



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

“Método de balance de energía por subestaciones y su influencia en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

AUTOR:

Fernando, Pinedo López

ASESOR:

Ing. Santiago Andrés, Ruiz Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, Transmisión y Distribución

PERÚ - 2018

Página del Jurado



Miguel Bartra Reátegui
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
CIP N° 116901

Ing. Miguel Bartra Reátegui
Presidente



.....
Gorki Ruiz Hidalgo
ING. MECÁNICO
R. CIP. 119418

Ing. Gorki Ruiz Hidalgo
Secretario



.....
Ruiz Vásquez Santiago Andrés
Ing. Mecánico
CIP 125897

Ing. Santiago Andrés Ruiz Vásquez
Vocal

Dedicatoria

A DIOS:

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Estelita:

Por haberme apoyado, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su inmenso amor.

A mi padre que en vida fue Eiser:

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizaban y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis hijos:

Cinthia Vanessa, José Fernando, María Fernanda y Eiser Alejandro, por ser la razón de mi existir sin ellos la fuerza de levantarme cada día para ser mejor persona no sería una realidad, gracias hijos los Adoro.

A mi Karen, quien me apoyó y alentó para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.

Agradecimiento

A mi alma mater, la Universidad privada César Vallejo, por brindarme oportunidad de lograr mis objetivos como profesional.

Agradecer a los profesores quienes nos brindaron las enseñanzas para el aprendizaje de la profesión con sus conocimientos tanto en la teoría y en la práctica.

A mis asesores de mi tesis, por sus conocimientos que me brindaron, sus consejos y la experiencia profesional que han hecho realidad el desarrollo de mi tesis.

Declaración de autenticidad

Yo, FERNANDO, PINEDO LÓPEZ, identificado con DNI N° 01003226, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Privada César Vallejo, con la tesis titulada: “**Método de balance de energía por subestaciones y su influencia en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018**”;

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta o fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Juanjui, 22 de agosto del 2018



FERNANDO PINEDO LÓPEZ
DNI N° 01003226

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada: “Método de balance de energía por subestaciones y su influencia en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Mecánico Electricista.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Índice	vii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Trabajos previos.	23
1.3. Teorías relacionadas al tema	30
1.4. Formulación del problema	47
1.5. Justificación del estudio	48
1.6. Hipótesis	49
1.7. Objetivos	50
II. MÉTODO	51
2.1. Diseño de investigación	51
2.2. Operacionalización de variables	52
2.3. Población y muestra	53
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	54
2.5. Métodos de análisis de datos	55
2.6. Aspectos éticos	62
III. RESULTADOS	63
IV. DISCUSIÓN	127
V. RECOMENDACIONES	131
VI. REFERENCIAS.	132

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Constancia de autorización donde se ejecutó la investigación.

Acta de aprobación de originalidad

Porcentaje de turnitin

Acta de aprobación de tesis

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Autorización de la versión final del trabajo de I.

Índice de tablas:

Tabla 1. Pérdidas en distribución por empresas eléctricas - Año 2014.....	18
Tabla 2. Balance de Pérdidas por Alimentadores.....	19
Tabla 3. Consumos por subestacion del alimentador JU-S01	21
Tabla 4. Mediciones	21
Tabla 5. Mediciones alimentador JU-S02	22
Tabla 6. Operacionalización de variables.....	52
Tabla 7. Usuarios de muestra	54
Tabla 8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
Tabla 9. Cálculo de las pérdidas totales de la energía en 19 subestaciones de los alimentadores JU-S01, JU-S02, JU-S03.....	63
Tabla 10. Cálculo de la perdida técnica de energía en las 19 subestaciones.....	64
Tabla 11. Cálculo de las pérdidas no técnicas de energía de las 19 subesta.	65
Tabla 12. Balance de energía enero 2018.....	66
Tabla 13. Balance de energía febrero 2018	67
Tabla 14. Balance de energía marzo 2018.....	68
Tabla 15. Balance de energía abril 2018	69
Tabla 16. Balance de energía 2018- SED 464105E	70
Tabla 17. Balance de energía 2018- SED 464110E	71
Tabla 18. Balance de energía 2018- SED 464120E	72
Tabla 19. Balance de energía 2018- SED 464130E	73
Tabla 20. Balance de energía 2018- SED 464135E	74
Tabla 21. Balance de energía 2018- SED 464205E	75
Tabla 22. Balance de energía 2018- SED 464210E	76
Tabla 23. Balance de energía 2018- SED 464215E	77
Tabla 24. Balance de energía 2018- SED 464220E	78
Tabla 25. Balance de energía 2018- SED 464225E	79
Tabla 26. Balance de energía 2018- SED 464230E	80
Tabla 27. Balance de energía 2018- SED 464235E	81
Tabla 28. Balance de energía 2018- SED 464240E	82
Tabla 29. Balance de energía 2018- SED 464245E	83
Tabla 30. Balance de energía 2018- SED 464250E	84
Tabla 31. Balance de energía 2018- SED 464303E	85

Tabla 32. Balance de energía 2018- SED 464305E	86
Tabla 33. Balance de energía 2018- SED 464310E	87
Tabla 34. Balance de energía 2018- SED 464320E	88
Tabla 35. Existencia de programas que permitan disminuir las pérdidas no técnicas de energía.....	90
Tabla 36. Método aplicado para el control de energía	91
Tabla 37. Cantidad de energía perdida	92
Tabla 38. Causas principales para el aumento de las pérdidas no técnicas de energía	93
Tabla 39. Opinión del personal de electro oriente referente a la que si afecta las pérdidas de energía.....	95
Tabla 40. Opinión del personal de Electro Oriente referente a la refacturación	96
Tabla 41. Encubrimiento de acciones ilícitas.....	97
Tabla 42. Medidores defectuosos no reemplazados por falta de material	98
Tabla 43. Control de luminarias por parte de personal de Electro Oriente S.A	99
Tabla 44. Usuarios que no están incluidos en el sistema de la empresa Electro Oriente S.A	100
Tabla 45. Conocimiento de las pérdidas no técnicas de energía.....	101
Tabla 46. Existencia de robo de energía	102
Tabla 47. Causas del robo de energía.....	103
Tabla 48. Penalización por hurto de energía	104
Tabla 49. Conocimiento de los peligros de la electricidad	104
Tabla 50. Servicio de Electro Oriente S.A	105
Tabla 51. Asesoramiento a la comunidad	106
Tabla 52. Usuarios por tipo de tarifas eléctricas en las redes de baja tensión	108
Tabla 53. Estado del conexionado de los equipos de medición.....	109
Tabla 54. Porcentajes y factores de expansión de pérdidas por sector típico	112
Tabla 55. Pérdidas no técnicas estándar reconocidas por OSINERGMIN	112
Tabla 56. Matriz de objetivos específicos y líneas estratégicas	115
Tabla 57. Estrategia y actividades para la reducción y control de pérdidas no técnicas de energía.....	126

Índice de figuras:

Figura 1: Clasificación de las pérdidas de energía	16
Figura 2. Evolución de pérdidas de energía en distribución en Perú.	17
Figura 3. Pérdidas en distribución por empresa distribuidora – 2014.....	18
Figura 4. Perdidas Kwh en Alimentadores Juanjuí	20
Figura 5. Vista panoramica SED 464115E.....	20
Figura 6. Empalme en acometida (Antes de llegar al medidor trifásico).....	22
Figura 7. Puente interno en bornera de medidor monofásico.....	23
Figura 8. Balance de Energía	31
Figura 9. Balance de Energía.....	32
Figura 10. Distribución de probabilidad de pérdidas de energía	33
Figura 11. Distribución de probabilidad de pérdidas de energía	34
Figura 12. etapas del sistema de distribución	35
Figura 13. Clasificación de las Pérdidas de Energía Eléctrica - ARDILA. Wilson Mantenimiento de las pérdidas no técnicas de energía en EPM. 2007.	39
Figura 14. Medidor totalizador de energía activa.....	44
Figura 15. Interfaz de ArcMap 9.3	47
Figura 16. Instalación Totalizador	56
Figura 17. Balance de energía 2018- SED 464105E	71
Figura 18. Balance de energía 2018- SED 464110E	72
Figura 19. Balance de energía 2018- SED 464120E	73
Figura 20. Balance de energía 2018- SED 464130E	74
Figura 21. Balance de energía 2018- SED 464135E	75
Figura 22. Balance de energía 2018- SED 464205E	76
Figura 23. Balance de energía 2018- SED 464210E	77
Figura 24. Balance de energía 2018- SED 464215E	78
Figura 25. Balance de energía 2018- SED 464220E	79
Figura 26. Balance de energía 2018- SED 464225E	80
Figura 27. Balance de energía 2018- SED 464230E	81
Figura 28. Balance de energía 2018- SED 464235E	82
Figura 29. Balance de energía 2018- SED 464240E	83
Figura 30. Balance de energía 2018- SED 464245E	84
Figura 31. Balance de energía 2018- SED 464250E	85

Figura 32. Balance de energía 2018- SED 464303E	86
Figura 33. Balance de energía 2018- SED 464305E	87
Figura 34. Balance de energía 2018- SED 464310E	88
Figura 35. Balance de energía 2018- SED 464320E	89
Figura 36. Existencia de programas que permitan disminuir las pérdidas no técnicas de energía	91
Figura 37. Método aplicado para el control de energía	92
Figura 38. Cantidad de energía perdida	93
Figura 39. Causas principales para el aumento de las pérdidas no técnicas de energía ..	94
Figura 40. Opinión del personal de electro oriente referente a la que si afecta las pérdidas de energía	95
Figura 41. opinión del personal de Electro Oriente referente a la re facturación	96
Figura 42. Encubrimiento de acciones ilícitas gerente, supervisores, expertos, asesor, empleados de la empresa.....	97
Figura 43. Medidores defectuosos no reemplazados por falta de material.	98
Figura 44. Control de luminarias por parte de personal de Electro Oriente S.A.....	99
Figura 45. usuarios que no están incluidos en el sistema de la empresa Electro Oriente..	100
Figura 46. Conocimiento de las pérdidas no técnicas de energía	101
Figura 47. Existencia de robo de energía	102
Figura 48. Causas del robo de energía.....	103
Figura 49. Penalización por hurto de energía	104
Figura 50. Conocimiento de los peligros de la electricidad	105
Figura 51. servicio de Electro Oriente S.A.....	106
Figura 52. Asesoramiento a la comunidad	107
Figura 53. Componentes del programa de reducción y control de pérdidas	115
Figura 54. Línea de control de la información	117
Figura 55. Línea de control de consumos.....	118
Figura 56. Línea de control de conexiones.....	118
Figura 57. Línea de control de la medición.....	119
Figura 58. Caja porta medidor antifraude.....	124

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como finalidad identificar las pérdidas no técnicas de energía eléctrica en la Empresa Electro Oriente S.A. de la Ciudad de Juanjuí; utilizando el método de balance de energía eléctrica por sub estaciones de distribución en las redes de baja tensión y sistemas de medición, considerando que las pérdidas de energía eléctrica es uno de los indicadores de gestión técnico-administrativo de una empresa eléctrica, por lo que es necesario determinar su valor porcentual para poder realizar un análisis de eficiencia las redes de distribución y los equipos de medición en el proceso de la distribución y venta de la energía, en 19 sub estaciones de distribución de los alimentadores JU-S01, JU-S02 y JU-S03. En un periodo de 4 meses. Identificado las pérdidas no técnicas se realizó encuestas a los usuarios y Funcionarios de la empresa Electro Oriente S.A. Juanjuí, para medir el conocimiento sobre pérdidas; se cuantifico los usuarios por tipos de tarifa, se determinó los tipos de conexiones fraudulentas que ejecutan los usuarios a fin de no registrar su consumo real. Con toda esta información se recomienda implementar un programa de control y reducción de las pérdidas no técnicas de energía en la empresa Electro Oriente S.A. Juanjuí.

Palabra claves: Control de pérdidas, pérdidas no técnicas, energía eléctrica, subestaciones de distribución.

ABSTRACT

This research work aims to identify the non-technical losses of electrical energy in the company Electro Oriente S.A. of the City of Juanjui; using the electric power balance method for sub-distribution stations in low voltage networks and measurement systems, considering that the loss of electrical energy is one of the indicators of technical-administrative management of an electric company, so it is necessary to determine its percentage value in order to perform an efficiency analysis of the distribution networks and measurement equipment in the process of distribution and sale of energy, in 19 sub-distribution stations of the feeders JU-S01, JU-S02 and JU-S03. In a period of 4 months. Identified the non-technical losses, surveys were carried out to the users and Officers of the company Electro Oriente S.A. Juanjui, to measure knowledge about losses; the users were quantified by rate types, the types of fraudulent connections that the users execute were determined in order not to register their actual consumption. With all this information, it is recommended to implement a program of control and reduction of non-technical energy losses in the company Electro Oriente S.A. Juanjui.

Keyword: Control of losses, non-technical losses, electric power, distribution substations.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Según el MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (2012), dice que el problema con las pérdidas de energía radica especialmente en la gestión de las empresas eléctricas, es decir las estrategias con que cuentan para lograr optimizar los recursos, ya que las empresas actualmente están pasando por diferentes situaciones y no se puede realizar transformaciones en todas las áreas de la empresa, pero invirtiendo en lugares estratégicos se puede lograr ganancias en un corto plazo.

El aumento de las pérdidas afecta directamente a la empresa y no se puede realizar futuras inversiones logrando así racionalizar uso de la energía. La falta de inversión en los sistemas de distribución y comercialización de la energía eléctrica no solo conduce a un deterioro en la calidad de servicio que se presta, incrementando las pérdidas técnicas y no técnicas.

Optimizar los recursos y hacer eficiente a una empresa debe ser una función extendida en todos los sectores de la empresa eléctrica. En la mayoría de los casos las pérdidas no técnicas representan el problema más grave porque la energía que se factura no es la real y muchos factores inciden en ello que van desde lo administrativo de una empresa, hurto de la energía, conexiones ilegales, etc.

Las consecuencias de las pérdidas de las empresas eléctricas son tarifadas al usuario final puesto que las empresas tienen que comprar una energía adicional y somos los usuarios los más afectados.

Así mismo toda empresa eléctrica debe evaluar el nivel de pérdidas en su área de concesión, en sus diferentes componentes: Sub transmisión, redes de distribución primaria, transformadores, redes de distribución secundaria, alumbrado público y sistema de medición, para optar mecanismos para su reducción.

En un sistema eléctrico normalmente se identifican dos tipos de pérdidas que son:

Las pérdidas técnicas están presentes en los circuitos eléctricos, equipos y en otros que lo constituyen, por ejemplo, en transformadores, líneas de transmisión y bancos de capacitores. Su origen son los principios que rigen la transformación de la energía.

En un sistema de distribución eléctrica se tiene innegablemente pérdidas técnicas debido a que no existe un sistema ideal sin pérdidas de ninguna índole, sino al contrario, los subsistemas poseen estos márgenes de pérdidas, pero si estos valores son excesivos, significa que no existe suficiente ingeniería por parte de la Empresa y se encuentra en condiciones incorrectas; y por tanto resultados negativos para la comunidad en general (Ministerio de Energía y Minas, 2012, p.24).

La siguiente figura detalla las pérdidas de energía tanto técnicas como no técnicas:

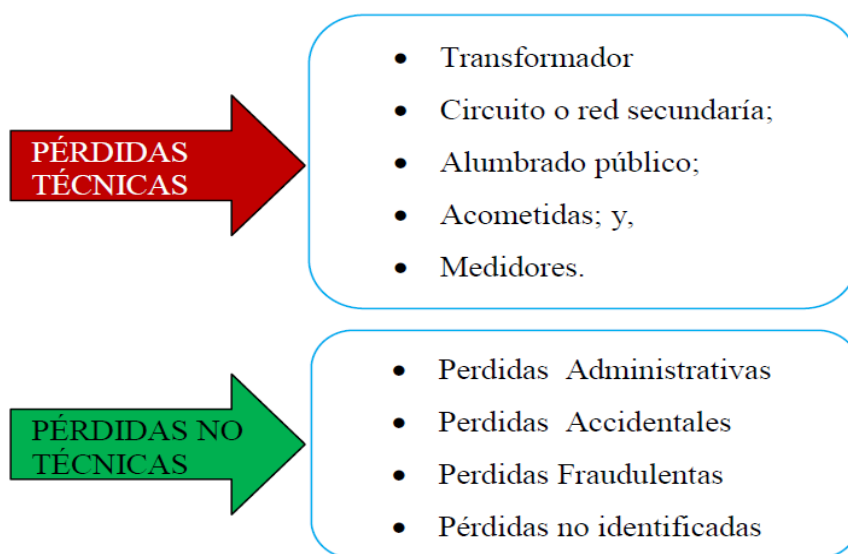


Figura 1: *Clasificación de las pérdidas de energía*

Las pérdidas reales de energía eléctrica en el año 1993 en el Perú estaban en el orden del 22% actualmente en promedio están en el orden del 7,5%, esta disminución de las pérdidas en esta última década se debió principalmente a la privatización del sector eléctrico y a la inversión en la modernización y remodelación del sector con lo que respecta a las instalaciones eléctricas. (MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, 2012)

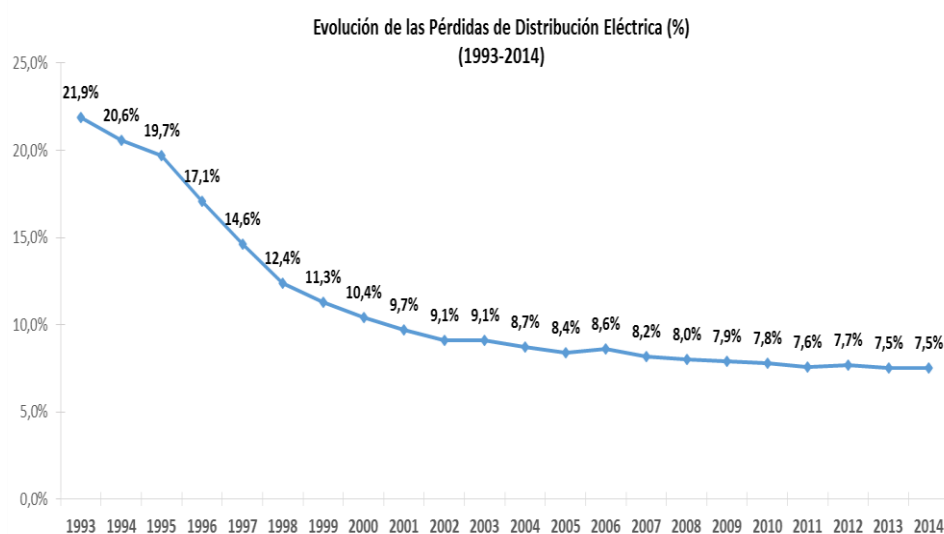
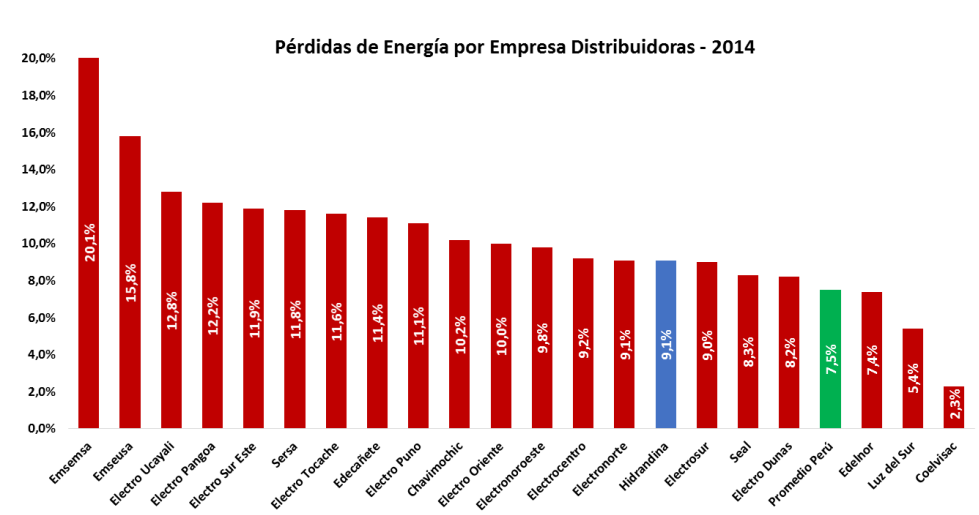


Figura 2. *Evolución de pérdidas de energía en distribución en Perú.*

Si bien es cierto que esta tendencia es alentadora, sin embargo aun las empresas eléctricas a nivel nacional están en su mayoría sobre el nivel de pérdidas promedio, como se observa en la Tabla 5, solo 3 empresas distribuidora, en el año 2014, las pérdidas de energía en los sistemas de distribución del país fueron del orden de 7,5%. (MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, 2012).

Tabla 1.*Pérdidas en distribución por empresas eléctricas - Año 2014.*

Distribuidoras Promedio Perú 2014	Pérdidas (%) 7,5%
Emsemsa	20,1%
Emseusa	15,8%
Electro Ucayali	12,8%
Electro Pangoa	12,2%
Electro Sur Este	11,9%
Sersa	11,8%
Electro Tocache	11,6%
Edecañete	11,4%
Electro Puno	11,1%
Chavimochic	10,2%
Electro Oriente	10,0%
Electronoroeste	9,8%
Electrocentro	9,2%
Electronorte	9,1%
Hidrandina	9,1%
Electrosur	9,0%
Seal	8,3%
Electro Dunas	8,2%
Edelnor	7,4%
Luz del Sur	5,4%
Coelvisac	2,3%

Fuente: OSINERGMIN, Anuario estadístico 2014**Figura 3.** *Pérdidas en distribución por empresa distribuidora – 2014.*

La evolución de las pérdidas en el sector de energía eléctrica, se muestran en los indicadores en la Región San Martín; se manifiesta que se pierde en promedio 10% y 11% de energía distribuida (ELECTRO ORIENTE, 2017).

En el caso de las pérdidas no técnicas, éstas se originan en ineficiencias de carácter administrativo, comercial y en el uso indebido o robo de la electricidad.

Tabla 2.

Balance de pérdidas por alimentadores

Meses	Perdidas Kwh en Alimentadores Juanjuí		
	JU-S01	JU-S02	JU-S03
jul-16	8.44%	9.45%	8.78%
ago-16	8.77%	8.68%	9.82%
sep-16	8.42%	9.17%	9.34%
oct-16	9.72%	9.30%	10.45%
nov-16	8.17%	8.76%	11.05%
dic-16	7.75%	9.58%	9.34%
ene-17	9.35%	11.47%	7.17%
feb-17	10.39%	10.72%	9.84%
mar-17	10.61%	13.92%	10.21%
abr-17	10.92%	11.52%	8.15%
may-17	11.98%	11.97%	10.82%
jun-17	10.83%	11.24%	9.18%
jul-17	12.46%	13.11%	9.90%
ago-17	10.95%	10.90%	8.53%

Fuente: Perdidas Kwh en Alimentadores de Electro Oriente S.A. Juanjuí

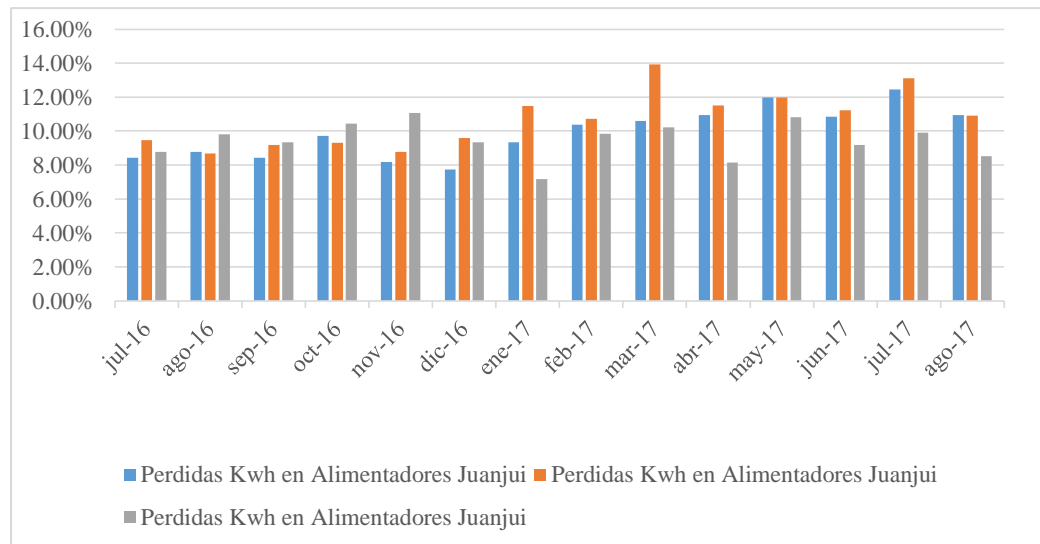


Figura 4. *Pérdidas Kwh en Alimentadores Juanjui*

De acuerdo a los indicadores obtenidos por el área de control de pérdidas, analizaremos los alimentadores JU-S01, JU-S02 y JU-03, pertenecientes al servicio eléctrico de Juanjui, de la Unidad de Negocios Bellavista

Alimentador JU-S01 (10 KV)



Figura 5. *Vista panoramica SED 464115E*

- Este alimentador JU-S01 alimenta a un sector de la ciudad de Juanjuí.
- Está conformado por 7 subestaciones de distribución y 7 clientes mayores en media y baja tensión

Tabla 3.*Consumos por subestacion del alimentador JU-S01*

Item	Salida	Sed	Localidad	KVA	Usuarios	Consumos					
						Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago 17	Sep-17
1	JU-S01	464105E	JUANJUI	100	245	19506	19992	19504	19505	21220	20602
2	JU-S01	464110E	JUANJUI	160	246	36153	37942	36752	37273	36983	37063
3	JU-S01	464115E	JUANJUI	100	342	30605	31244	30149	30280	32065	31702
4	JU-S01	464120E	JUANJUI	125	368	28528	30607	30407	31379	34706	32432
5	JU-S01	464125E	JUANJUI	160	238	32677	33225	31361	31314	34888	31829
6	JU-S01	464130E	JUANJUI	100	352	26458	29684	30145	30166	31275	30724
7	JU-S01	464135E	JUANJUI	75	294	21861	23113	22048	23118	25207	23793
Cientes mayores en media y baja tensión											
8	JU-S01	464110T	JUANJUI	100	1	4526	4714	4231	4074	4754	4231
9	JU-S01	464135T	JUANJUI	100	1	13520	18080	6470	646	1489	1484
10	JU-S01	464120T	JUANJUI	75	1	5211	5524	4869	4909	5520	5185
11	JU-S01	464125E	JUANJUI		1	454	467	491	527	460	492
12	JU-S01	464115T	JUANJUI	125	1	3000	3782	3618	3436	1818	3527
13	JU-S01	464115E	JUANJUI		1	462	477	359	678	381	321
14	JU-S01	464135E	JUANJUI		1	228	524	462	666	384	557

Fuente: Datos estadísticos de Electro Oriente S.A. Juanjui.

Tabla 4.*Mediciones*

N°	SE	Fecha	Mediciones													Carga (Kw)	Carga %
			Pot. (Kva)	Pot. (Kw)	Tensión				Corriente								
			Vrs	Vrt	Vst	Vrn	Vsn	Vtn	lr	ls	lt	ln					
1		15/03/17															
2	464115E	18:40	100	80	381	381	378	220	219	220	135	134	##	91	73.5	92%	
3																	
4	C1				382	382	381	221	220	222	27	36	19				
5	C2				383	384	381	220	220	221	31	24	29				
6	C3				383	383	381	220	220	221	16	8	10				
7	C4				381	383	380	221	220	221	15	56	49				
8	AP				381	383	380	221	220	221	14	14	17				

Fuente: Mediciones sub estación 464115E Electro Oriente S.A.

En el transformador de la SE 464115E está instalado 4 circuitos más el alumbrado público (AP). Se observa que hay un desbalance en cada circuito, el cual genera calentamiento en las redes de baja tensión y eso produce pérdidas por efecto Joule. De acuerdo a las mediciones del transformador, se verifica que está trabajando con una potencia de 73.499 KW con el 92% de su capacidad.

Tabla 5.

Mediciones alimentador JU-S02

Item	Salida	Sed.	Localidad	Kva.	Usua	Consumos					
						abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17
1	JU-02	464205E	JUANJUÍ	100	270	27399	28816	28122	29170	28578	29654
2	JU-02	464210E	JUANJUÍ	125	273	30986	33132	29751	31046	33812	32558
3	JU-02	464215E	JUANJUÍ	125	227	16942	17239	16625	17220	18511	17890
4	JU-02	464220E	JUANJUÍ	160	133	25332	26993	25388	25587	29225	28552
5	JU-02	464225E	JUANJUÍ	160	238	32677	33225	31361	31314	34888	31829
6	JU-02	464230E	JUANJUÍ	160	385	55245	56028	54032	55465	58995	55915
7	JU-02	464235E	JUANJUÍ	160	236	42453	42108	40335	40324	43646	44264
8	JU-02	464240E	JUANJUÍ	250	187	33031	33708	32270	30571	34186	32008
9	JU-02	464245E	JUANJUÍ	100	162	41472	43330	42736	42796	47715	46747
10	JU-02	464250E	JUANJUÍ	100	265	33419	34014	33026	33843	35989	34206
Cientes mayores en media y baja tensión											
11	JU-02	464215T	JUANJUÍ	100	1	24811	28651	29146	30416	23975	24202
12	JU-02	464215E	JUANJUÍ		1	1323	1280	1520	998	1806	2079
13	JU-02	464235T	JUANJUÍ	75	1	6017	8295	7972	7645	8195	8067
14	JU-02	464230T	JUANJUÍ	75	1	3922	4507	3862	4133	4421	4046
15	JU-02	464205T	JUANJUÍ	100	1	15918	16818	15373	14209	16809	15836
16	JU-02	464225T	JUANJUÍ	100	1	7426	8513	8031	7360	8636	8251
17	JU-02	464233T	JUANJUÍ	100	1	5781	6408	6719	5781	6783	6519
18	JU-02	464235E	JUANJUÍ		1	0	0	0	0	0	59
19	JU-02	464240E	JUANJUÍ		1	342	0	165	577	394	523
20	JU-02	464235E	JUANJUÍ		1	0	0	0	0	0	0

Fuente: mediciones de sub estaciones de Electro Oriente S.A.

Perdidas no Tecnicas

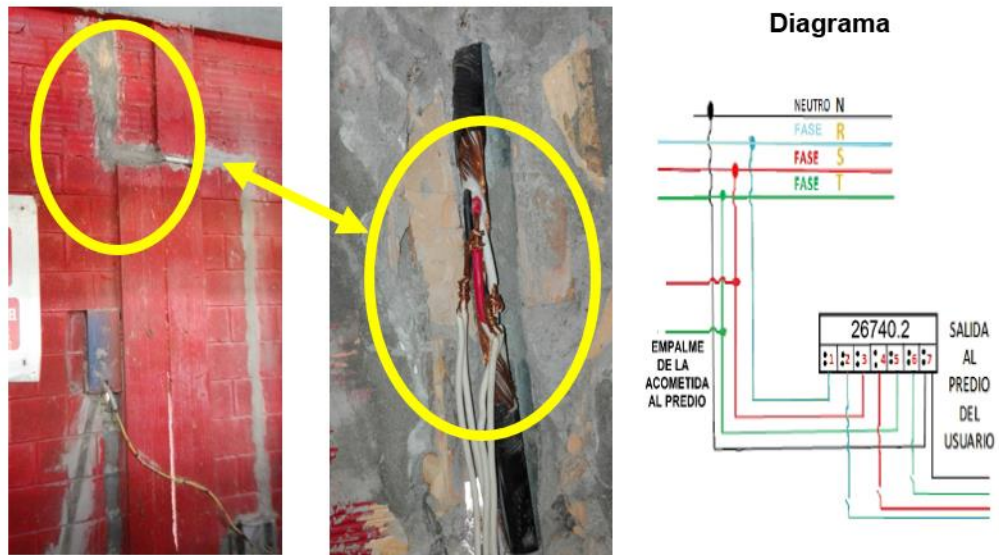


Figura 6. Empalme en acometida (Antes de llegar al medidor trifásico)

La vista fotográfica nos muestra la existencia de conexión de dos cables color Blanco, empalmado en dos fases **S** y **T** en la acometida, antes de llegar al medidor.



Figura 7. *Puente interno en bornera de medidor monofásico*

En las figuras 6 y 7 se verifica la conexión interna de un alambre de cobre conectado en las borneras 1 y 2.

1.2. Trabajos previos.

Internacionales:

CABRERA, Gustavo y RODA, Juan. En su trabajo de investigación titulado: *Metodología para determinar las pérdidas no técnicas de energía en el sistema de distribución de la empresa eléctrica regional CENTROSUR* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador. 2016. Llegaron a las siguientes conclusiones:

- El control y mitigación de las pérdidas a nivel de distribución contempla un gran desafío debido a que esta es la única etapa en el sistema de potencia que se enfrenta con dos tipos de pérdidas: las técnicas y no técnicas, según lo analizado en el desarrollo de este proyecto estas pérdidas están sujetas a varios factores especialmente las no técnicas que están altamente asociados a errores humanos o falta de gestión por parte de las empresas distribuidoras.

- Luego del desarrollo de la nueva metodología se ha podido detectar los factores que mayor problema dan al cálculo de pérdidas no técnicas, siendo principalmente el desfase de toma de lecturas y la falta de ellas, tanto a clientes con medición normal como a los de medición especial, por lo cual es necesario realizar balances a cada uno de los alimentadores con el objetivo de encontrar las fallas que existen en cada uno de ellos y de esa manera dar mayor prioridad a los sistemas con tasas más altas de las pérdidas no técnicas.
- Todo plan debidamente estudiado, que esté dirigido hacia la reducción de pérdidas no técnicas es rentable, debido a que las inversiones son relativamente pequeñas en comparación con los beneficios que se recibe de los mismos, es por eso que es factible realizar un análisis individual en cada uno de los alimentadores a partir del desarrollo de esta metodología, con la finalidad de identificar y solucionar los problemas individuales de cada alimentador y así poder llegar al nivel óptimo de pérdidas no técnicas.
- Además, es necesario realizar campañas de concientización dirigidas hacia los usuarios y tomar medidas de acción en las rutas de lecturas con mayor número de medidores no leídos mensualmente, con especial énfasis en alimentadores que presenten mayores pérdidas.
- Es necesario llevar a cabo planes de reducción de las pérdidas no técnicas, con la finalidad que estos no queden solamente a nivel de planificación, sino que sean debidamente ejecutados para reducir eficientemente las pérdidas en los sistemas de distribución.
- De acuerdo al análisis se debe realizar el ajuste de energía a los clientes con medición normal cuando el factor de correlación entre este y la energía disponible del alimentador sea cercano a 0.
- Si el coeficiente de correlación de los clientes con medición especial es cercano a 0, se debe realizar el análisis a las rutas de lectura sobre todo a los clientes que tienen consumos significativos, que son a los que probablemente no se les está tomando lectura mensual.

VÁSQUEZ, Ana. En su trabajo de investigación titulado: *Metodología para el cálculo de pérdidas técnicas en redes de distribución eléctrica* (Tesis de pregrado). Universidad de Costa Rica, Costa Rica. 2008. Para lo cual se tomó una muestra de 14 circuitos de la empresa CNFL S.A. Llego a las siguientes conclusiones:

- Se implementó con éxito una metodología básica para el cálculo de pérdidas técnicas en alimentadores de las redes de distribución eléctrica.
- El circuito Ipis de la Subestación Sabanilla, fue la que tuvo más pérdidas técnicas primarias en transformadores con un 3.31% del total de energía suministrada por el circuito.
- Otro circuito que presenta alto porcentaje es el circuito Llorente, el cual es de 2,37%, algo de esperar debido a poseer casi 20km de líneas y entregar casi 22Mw en instantes de máxima demanda.
- Por otro lado el circuito de San Juan de la subestación Belén es el que posee menor porcentaje de pérdidas técnicas eléctricas en el alimentador y los transformadores de distribución: 0.58%, esto debido a ser mayormente circuito de subtransmisión y ser de corta longitud.
- Analizando catorce circuitos de la CNFL, S.A. las pérdidas técnicas en los alimentadores y transformadores de distribución representan el 1.62% del total de energía anual distribuida por dichos circuitos.
- Del total de energía perdida, el 47.09% se debe a pérdidas fijas, el 19.39% corresponden a pérdidas en los transformadores de distribución y el 33.52% corresponde a pérdidas variables de las líneas primarias.
- Los transformadores de distribución en total presentan un factor de demanda bajo 0,425, por lo que se recomienda una especial atención para este apartado con el fin de reducir considerablemente las pérdidas fijas.
- Se estableció que las pérdidas técnicas eléctricas en los 14 circuitos examinados son del 1,62%, sin embargo, hacer una extrapolación al total del sistema de la CNFL S.A. a partir de este dato no es directamente recomendable. Por lo tanto, para tener la certeza de las pérdidas totales del sistema se recomienda aplicar la metodología al total de la red de distribución.

TREJOS, Guillermo. En su trabajo de investigación titulado: *Metodología para la detección de pérdidas no técnicas en sistemas de distribución utilizando métodos de minería de datos* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica de Pereira, Venezuela. 2014. Concluyo que:

La metodología propuesta en esta investigación muestra una perspectiva diferente a las presentadas en otros trabajos que abordan el problema de detección de pérdidas no técnicas en sistemas de distribución, ya que el esquema metodológico desarrollado abarca los siguientes aspectos: Análisis cuantitativo y gráfico de los datos, aplicación de etapas de filtrado con el fin de detectar y remover los datos incongruentes o atípicos, utilización de un criterio de validación para la conformación de los grupos, con el fin de minimizar la incertidumbre en la asignación de las etiquetas a los datos, ponderación de los resultados de 4 algoritmos de clasificación para obtener un resultado final, Integración de diferentes salidas, resultantes del proceso metodológico con el fin de obtener un archivo final consolidado. Tras el estudio se concluye: que los algoritmos Adaboost y Bagging presentan un desempeño mejor a los algoritmos basados en máquinas de soporte vectorial y clasificadores Bayes naive, esto se debe a la estructura propia de los primeros que buscan la combinación del mismo algoritmo varias veces con el fin de minimizar el error en la clasificación. Aunque los porcentajes de eficacia individual y global son bajos, estos son mejores a los porcentajes de eficacia reportados en la literatura cuando se realizan inspecciones en sitios, donde dichos valores no sobrepasan el 5 %.

Nacionales

JIMÉNEZ, Claudia. En su trabajo de investigación titulado: *Metodología para la estimación de pérdidas técnicas en una red de distribución de energía eléctrica* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. 2005. Llegó a las siguientes conclusiones:

- El valor de las pérdidas no técnicas, es el factor más importante para tomar decisiones con el objetivo de reducir este indicador y realizar acciones previo estudio técnico-económico ejecutando proyectos o continuar o terminando los que están en proceso.

- La metodología aplicada asegura un alto grado de confianza al momento de evaluar las pérdidas técnicas de una red de distribución de energía eléctrica. La separación del sistema por niveles de tensión nos permitió un mejor manejo de la información y obtener las pérdidas desagregadas por nivel, donde el mayor porcentaje de pérdidas se localiza en el nivel de BT y el menor porcentaje en el nivel de AT.
- El tratamiento de la demanda en bloques de carga, permitió reflejar el estado de carga en los diferentes bloques de consumo (Alto, medio y bajo) para las redes de MT y BT y realizando la respectiva corrección por tomar una cantidad de bloques menor al óptimo, mientras que para la red de AT se logró realizar una segmentación con una 149 cantidad mayor de bloques (12), y obtener una mejor precisión en el cálculo; asimismo, la segmentación nos permitió el ahorro en esfuerzos al momento de realizar flujo de carga en los diferentes bloques hallados para los tres niveles de tensión.
- La estimación sobre la base del flujo de carga permitió un mejor manejo de la información y el detalle en el cálculo de la componente de pérdidas y con la ayuda de los programas de PC especializados en realizar flujo de carga, se logró los modelos topológicos de la red eléctrica sin realizar simplificaciones, y de esta manera logrando un avance en lo que se refiere a modelar redes de distribución, los modelos obtenidos ayudarán a desarrollar futuros análisis de contingencia, coordinación de protección, calidad de energía, etc. Para poder aprovechar los avances en el diseño de programas de flujo de carga, en el presente trabajo de tesis se utilizaron dos programas que formaron parte fundamental en la realización de la estimación de las pérdidas: WINFLU [6] (Perú) y CYMDIST [5] (CANADA), que ofrecen características adicionales para poder manejar redes de distribución con mayor facilidad.
- Analizando el sistema real de distribución encontraremos variables que modifican el estado de carga del sistema en todo momento (desbalance de fases, armónicos, máxímetros, etc.) muchos de estos disturbios fueron corregidos con factores que multiplican al resultado final del cálculo de pérdidas, y así incluir dichos efectos en el resultado final.

- Planteando esta metodología los resultados que se obtienen guardan relación con los valores encontrados en los estudios realizados por la empresa de distribución analizada.
- Los factores y resultados encontrados en esta investigación pueden ser utilizados en futuros trabajos de estimación de las pérdidas técnicas en redes de distribución de energía eléctrica.

FLORES, Gonzalo. En su trabajo de investigación titulado: *Propuesta de modelo de detección de fraudes de energía eléctrica en clientes residenciales de lima metropolitana aplicando minería de datos* (Tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres, Lima. 2014. Llegó a las siguientes conclusiones:

- Los resultados obtenidos demuestran los fraudes de energía eléctrica con un alto grado de sensibilidad 55.03% y especificidad es de 89% en clientes residenciales, siendo su valor de éxito el 86.99% mientras que el proceso tradicional publicados por la empresa eléctrica Edelnor en el 2011 se realizaron 193,516 inspecciones se logra regularizar el 17419 equivalente al 9% porcentaje de éxito.
- Las redes neuronales se utilizan para el aprendizaje de comportamiento basado en la historia de casos de fraude y no fraude, queda demostrado su comportamiento predictivo con el resultado de pruebas donde se logró detectar satisfactoriamente los casos de fraude con datos balanceados 20000(50%) casos de hurto y 20000(50%) casos de no hurto.
- El aumento de los casos de hurto en el entrenamiento del modelo no garantiza que el modelo sea óptimo, por ello se recomienda trabajar con datos balanceados.
- La normalización de datos para aprender los patrones de comportamientos mejora la sensibilidad del modelo.
- La preparación de los datos para crear los modelos y obtener los patrones del comportamiento tomó el 60% de esfuerzo de todo el proyecto y se tuvo que regresar a una etapa anterior para mejorar las pruebas.

CASTRO, Arturo y LORIAN, Percy. En su trabajo de investigación titulado: *Programa de reducción y control de pérdidas no técnicas en el alimentador CHS032 – 7ma. Sur, de la empresa Hidrandina S.A. – Chimbote* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Santa, Chimbote. 2016. Llegaron a las siguientes conclusiones:

- El estudio de pérdidas energía en una empresa de distribución es de suma importancia para la optimización del sistema eléctrico a fin de mejorar la eficiencia e incrementar sus ingresos, asimismo las pérdidas totales de energía en el Alimentador CHS032 “7ma. Sur” es de 16,30 %, lo que representa en volumen 3 864,95 MWh anual.
- La discriminación de las pérdidas totales de energía, en pérdidas técnicas en el orden del 6,27 % y no técnicas en 10,03 %, lo que equivale a S/. 28 494,56 y S/. 75 976,10 de pérdidas económicas mensuales respectivamente. Así también uno de los problemas principales para el incremento de pérdidas no técnicas es la facilidad para el hurto o fraude de energía, debido a la vulnerabilidad de las instalaciones, el nivel socio cultural de la población y falta de presencia de personal de la empresa en la calle, lo que genera que los usuarios manipulen las redes, instalaciones y medidores, así como también la reincidencia de usuarios con fraude, esto debido a que no se tiene un programa de seguimiento post intervención a suministros con fraude, de las inspecciones de la muestra en el alimentador CHS032 “7ma. Sur”, se determinó que las irregularidades que dan origen a las pérdidas no técnicas son el 0,53% de clientes con conexiones directo de la red, el 1,07% de clientes presentan error en el sistema de medición, el 2,40 % corresponde a clientes con error en el proceso de facturación, el 21,87% de usuarios cometen diferentes tipos de vulneraciones y el 74,13 % no presenta novedades en su sistema de conexión.
- En el diagnostico se determinó que del 10,03 % de pérdidas no técnicas en el alimentador CHS032 “7ma. Sur”: el 5,73 % corresponden a vulneraciones; el 0,13 % corresponden a conexiones directas; el 1,94 % corresponden a conexiones clandestinos; el 0,18 % corresponden a error en el sistema de medición; el 1,26 % corresponden a error en el proceso de facturación; el 0,71 % corresponde al alumbrado público no registrado en

el sistema comercial NGC y el 0,08 % corresponde a otros tipos de anomalías.

- Se identificó zonas con alto grado de hurto de energía, siendo estos nuevos asentamientos humanos o invasiones en zonas no electrificadas, ubicados en las zonas periféricas de la ciudad, este crecimiento desordenado de la población, son propensos al hurto de energía mediante conexiones clandestinas, este tipo de pérdidas representa 1,94 % de pérdidas equivalente a 459,84 MWh al año.
- El programa de reducción y control de pérdidas en el alimentador CHS032 “7ma.Sur”, comprende básicamente la ejecución de 4 actividades principales: intervención a suministros, instalación de suministros provisionales, incrementar la frecuencia de operativos y registros de medidores de alumbrado público al sistema comercial, por lo que se lograría reducir las pérdidas no técnicas de 10,03 % a 2,93 %, obteniendo una utilidad, al finalizar el primer año de S/. 167 208,73.
- Con todas las acciones y actividades adoptadas durante el periodo 2015, para el cumplimiento de la meta propuesta, se ha logrado alcanzar un 21,03 % de grado de cumplimiento con respecto al indicador de pérdidas y un 18,72 % de cumplimiento con respecto a las actividades, con ello se logró reducir las pérdidas no técnicas en 1,49 % con respecto al año anterior.
- Se pudo constatar que en la empresa Hidrandina, se realiza planes para reducir pérdidas no técnicas de energía, no obstante, no se sigue una metodología apropiada y a esto se suma la asignación inadecuada de recursos y la falta de personal lo que limita la ejecución de trabajos en forma sostenida, asimismo la estructura orgánica del área de control de pérdidas en la unidad de negocios Chimbote, no está definida formalmente, lo que a nuestro criterio dificulta la gestión y control de pérdidas.

1.3. Teorías relacionadas al tema

JIMÉNEZ (2005), manifiesto que las empresas de distribución cuentan con medios físicos para transportar el fluido eléctrico. Durante este recorrido, este

sufre efectos de dispersión de energía en conductores y equipos que conforman el sistema de distribución, esta disipación de energía se manifiesta en forma de calor, razón por la cual la energía que ingresa al sistema es mayor que la energía en los puntos de entrega a los clientes finales, donde se factura por la energía consumida. La diferencia de energía que entra al sistema y la que se factura a los clientes finales se conoce como pérdidas totales.

Por el principio de conservación de energía se obtiene la siguiente ecuación expresada como un balance de energía:

$$E_i = E_{P_{tec}} + E_f$$

Donde:

- E_i : Energía que ingresa al sistema
- $E_{P_{tec}}$: Pérdida de energía en el trayecto
- E_f : Energía facturada al cliente final.

De la ecuación podemos determinar la pérdida de energía que se produce en todo el recorrido que sigue la corriente eléctrica:

$$E_{P_{tec}} = E_i + E_f$$

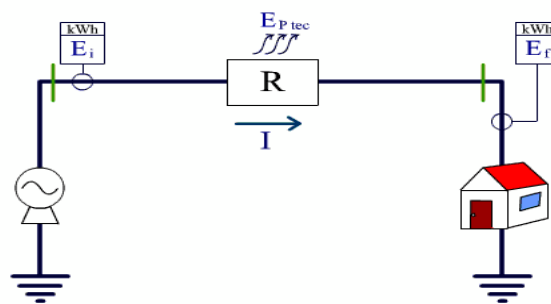


Figura 8. Balance de energía

El resultado de restar la energía ingresada y la energía que se factura son las pérdidas técnicas que se producen en el recorrido que realiza la energía eléctrica, esta hipótesis será verdadera, cuando se logre facturar toda la energía que llega al usuario final y se cuente con todos los mecanismos para eliminar las pérdidas tales como la falta de calibración de medidores, error al tomar lecturas, conexiones clandestinas, etc., a todo este conjunto de posibles causas que llevan a no poder balancear correctamente la energía de nuestro

sistema, se conoce con el nombre de pérdidas no técnicas o pérdidas comerciales. (JIMÉNEZ, 2005)

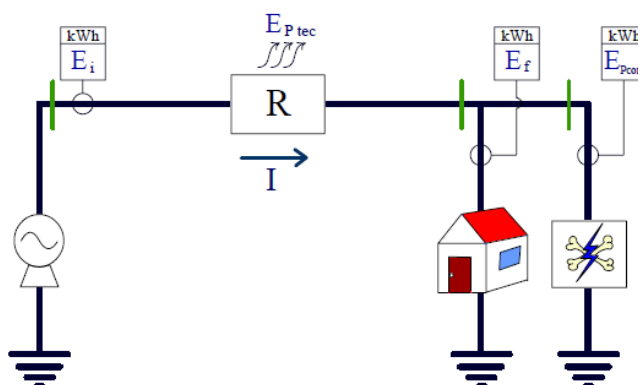


Figura 9. Balance de energía

Como se observa en la figura 9; en el lado de los usuarios finales existe una componente de la energía que no es facturada, y no se registra, a esta energía se conoce como las pérdidas comerciales (E_{Pcom}), realizando el balance de energía, tenemos:

$$E_i = E_{Ptec} + E_f + E_{Pcom}$$

Analizando estas ecuaciones se obtiene las pérdidas totales ($E_{ptotales}$), siendo la diferencia de la energía ingresada (E_i) y la energía facturada (E_f); las pérdidas totales tienen dos componentes, las pérdidas técnicas E_{ptec} y las pérdidas comerciales (E_{pcom}).

$$E_{ptotales} = E_{ptec} + E_{pcom} = E_i - E_f$$

Las pérdidas técnicas tiene un valor constante en el tiempo; por lo cual, depende especialmente de la variación de la topología de red eléctrica e incrementos de demanda, siendo este no conveniente priorizar su reducción desde el punto de vista económico, caso contrario pasa con las pérdidas comerciales que tiene una importancia prioritaria, ya que esta energía en si no es una energía que se está perdiendo en forma física, en gran parte está llegando a un usuario final (hurto, fraude, etc.), pero que la empresa deja de percibir parte o el total de la retribución por este concepto. “Tanto las

pérdidas técnicas, las pérdidas comerciales y las pérdidas totales tienen errores en las variables que intervienen en su cálculo, pues el valor más probable con una función de distribución de probabilidad es el valor de las pérdidas” (JIMÉNEZ, 2005, p. 12).

Las pérdidas comerciales es la diferencia entre las pérdidas totales y las pérdidas técnicas, el cual se puede observar en el siguiente gráfico:

Distribución de probabilidad de pérdidas de energía

Para JIMÉNEZ (2005), interpretándolo se obtiene que si el valor más probable de pérdidas totales es superior al valor de las pérdidas técnicas, la probabilidad de existencia de pérdidas comerciales es grande, esta condición llevaría a tomar acciones inmediatas para reducir las pérdidas comerciales; mientras que si las pérdidas totales son próximas al nivel de las pérdidas técnicas, se puede llegar a presentar una zona de incertidumbre, tal como se muestra en figura 10.

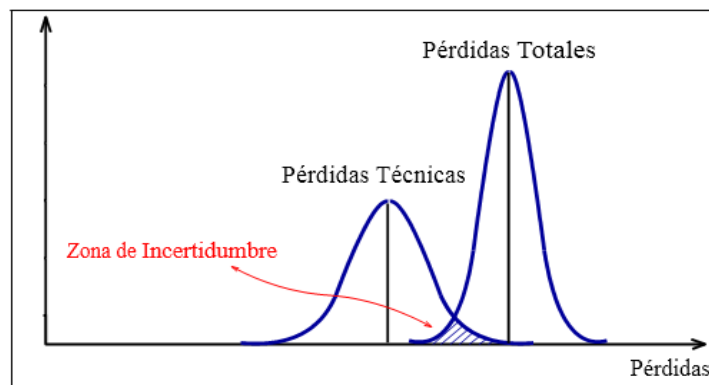


Figura 10. *Distribución de probabilidad de pérdidas de energía*

La falta de exactitud al calcular las pérdidas técnicas, así como en el cálculo de las pérdidas totales, lleva a tener esta zona de incertidumbre, donde se presenta la posibilidad de que parte de las pérdidas comerciales pasen a ser pérdidas técnicas o en sentido contrario que parte de las pérdidas técnicas pasen a ser pérdidas comerciales. Esta inexactitud en el cálculo nos lleva a tomar decisiones equivocadas, trayendo consigo el diseño de redes no eficaces. (BANCO MUNDIAL, 2016)

JIMÉNEZ (2005), señalo que analizando lo expuesto anteriormente se puede realizar una gestión adecuada con miras a la reducción de pérdidas comerciales de energía, el introducir mayor exactitud o evitar estimaciones gruesas en el cálculo de las pérdidas técnicas, para minimizar el margen de error en su estimación, y así evitar la zona de incertidumbre como se muestra en la figura 11.

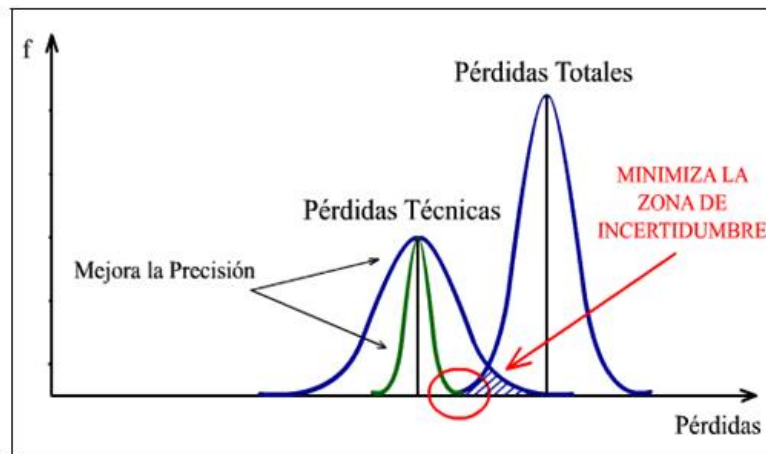


Figura 11. Distribución de probabilidad de pérdidas de energía

De todo lo estudiado anteriormente se desarrollará una metodología que nos permitirá la estimación de pérdidas técnicas y no técnicas en una red de distribución de energía eléctrica. (DAMMERT y CARBAJAL, 2011)

Sistemas de distribución eléctrica

Según JIMÉNEZ (2005), el sistema de distribución eléctrica es por donde se lleva la energía desde las barras secundarias de las subestaciones de subtransmisión hasta los centros de carga con adecuados niveles de tensión para los consumidores de distintos tipos, por esta razón se realiza uno o más pasos de transformación. En el siguiente diagrama se representan las diferentes etapas del sistema de distribución:

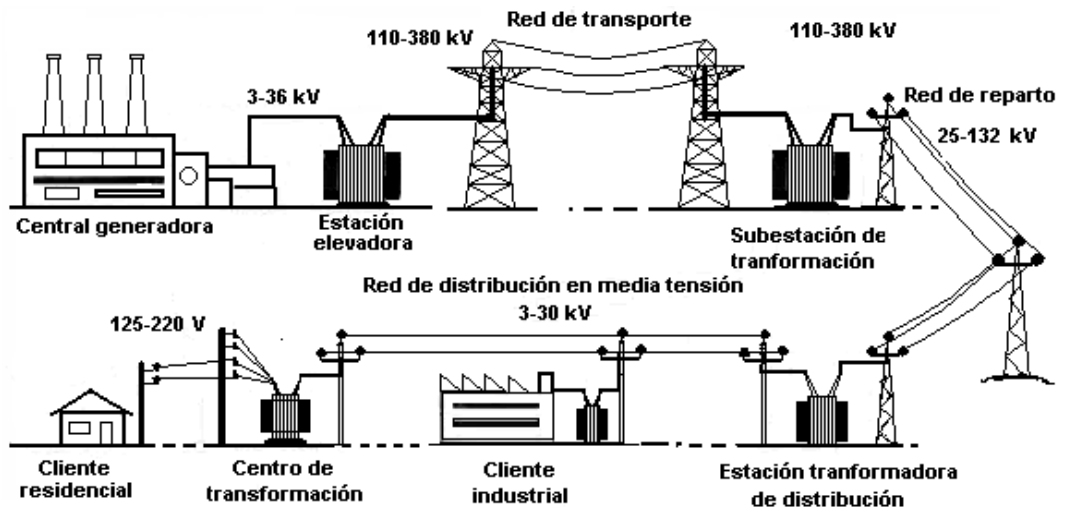


Figura 12. *Etapas del sistema de distribución*

Subestaciones de distribución

A estas llegan las líneas provenientes del sistema de transmisión y transforman la tensión a niveles más bajos; están conformadas por un conjunto de barras, transformadores de potencia, interruptores, equipos de control, medición y protección. Se encargan de distribuir la energía a los circuitos primarios. (HINDRADINA, 2015)

Redes de media tensión

Conocidos también con el nombre de alimentadores o redes primarias, son el conjunto de redes eléctricas y seccionamientos trifásicas, bifásicas y monofásicas, que trasladan la energía desde las subestaciones de potencia hacia los transformadores de distribución. Los niveles típicos de tensión utilizados están en un rango de 10 a kV hasta 36 kV. (JIMÉNEZ, 2005)

Transformadores de distribución

Para JIMÉNEZ (2005), están conectados a la red primaria, es donde se reduce el nivel de tensión para que puedan ser utilizados por los usuarios pudiendo ser trifásicos, bifásicos o monofásicos. Están instalados sobre postes, celdas subterráneas, celdas superficiales. Además de estar ubicados cerca de los centros de consumo.

Redes de baja tensión

Son el conjunto de líneas (trifásicas, bifásicas, monofásicas) asociadas a los secundarios de los transformadores de distribución encargadas de distribuir la energía con niveles de voltaje de utilización hacia los usuarios en una determinada área. (PAUCAR, 2012)

Alumbrado público

Es un servicio que brindan las empresas energéticas en una ciudad, localidad, ruta y que tiene el objetivo de iluminar las calles, las rutas, los parques, los monumentos, los edificios públicos, entre otros espacios de circulación general, y que entonces como tales no se encuentran a cargo de ningún individuo. “El cumplimiento, así como el control del alumbrado público está a cargo de las empresas de electricidad, según a quien corresponda la jurisdicción en la zona” (JIMÉNEZ, 2005, p. 23).

Acometidas

Derivación desde la red de distribución de la empresa suministradora hacia la protección principal o medidor de energía de la edificación o propiedad donde se hará uso de la energía eléctrica. (JIMÉNEZ, 2005)

Medidores de energía

Para JIMÉNEZ (2005), son dispositivos usados para la medición del consumo de energía eléctrica. Existen varios tipos de medidores dependiendo de su construcción, del tipo de energía que miden, clase de precisión y conexión a la red eléctrica.

Porcentaje de pérdidas de energía

Las pérdidas de energía se las expresa como un porcentaje respecto de la energía suministrada a un sistema o parte del mismo. (JIMÉNEZ, 2005)

² Trifásicas: Se aplica al sistema que tiene tres corrientes eléctricas alternas iguales procedentes de la misma generadora corriente trifásica.

$$\% \text{Pérdidas Energía} = \frac{\text{Pérdidas de Energía}}{\text{Energía Suministrada}} * 100$$

Balance energético

Para JIMÉNEZ (2005), el balance energético se lo realiza con la finalidad de conocer cómo se encuentra el uso de la energía dentro del sistema de la empresa. Se lo expresa con la siguiente expresión:

$$E_S = E_R + E_{AP} + E_{Ptot}$$

Donde:

E_S = Energía Suministrada

E_R = Energía Registrada

E_{AP} = Energía Consumida en Alumbrado Público

E_{Ptot} = Energía de pérdidas totales

Siendo:

$$E_{Ptot} = E_{PT} + E_{PNT}$$

E_{PT} = Energía de pérdidas técnicas

E_{PNT} = Energía de pérdidas no técnicas

Energía Suministrada

Es la energía que entra al sistema de la empresa en un determinado período de tiempo para poder satisfacer la demanda energética de todos sus clientes, esta energía es medida en las subestaciones para verificar el total de la energía recibida por la empresa. (JIMÉNEZ, 2005)

Energía Registrada

Es la suma entre la energía que se factura a todos los clientes registrados en el sistema comercial de la empresa y la energía para el consumo propio de la misma. (JIMÉNEZ, 2005)

Energía Consumida en Alumbrado Público

Según JIMÉNEZ (2005), la energía utilizada para iluminación pública se la estima a partir del inventario de todas las luminarias existentes en el sistema de la empresa, conociendo de esta manera la carga total instalada para este servicio y al suponer 12 horas de funcionamiento continuo, se determina la energía consumida por todo el sistema de alumbrado público.

Energía de Pérdidas Totales

Dentro de las pérdidas totales de energía se puede diferenciar entre pérdidas técnicas y pérdidas no técnicas. “Las pérdidas técnicas se producen debido al paso de la energía en conductores y transformadores mientras que las pérdidas no técnicas se deben a la energía utilizada ilegalmente” (JIMÉNEZ, 2005, p.28).

Clasificación de las pérdidas de energía eléctrica

Las pérdidas de energía en un sistema eléctrico obedecen a razones de orden técnico y no técnico, por tal motivo, se deben identificar las causas que las producen dando a conocer el grado en que están afectando a la empresa cada una de ellas. (MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, 2012)

En el siguiente esquema se muestra la clasificación general de las pérdidas de energía, haciendo énfasis en las pérdidas no técnicas que es lo concerniente a este trabajo:

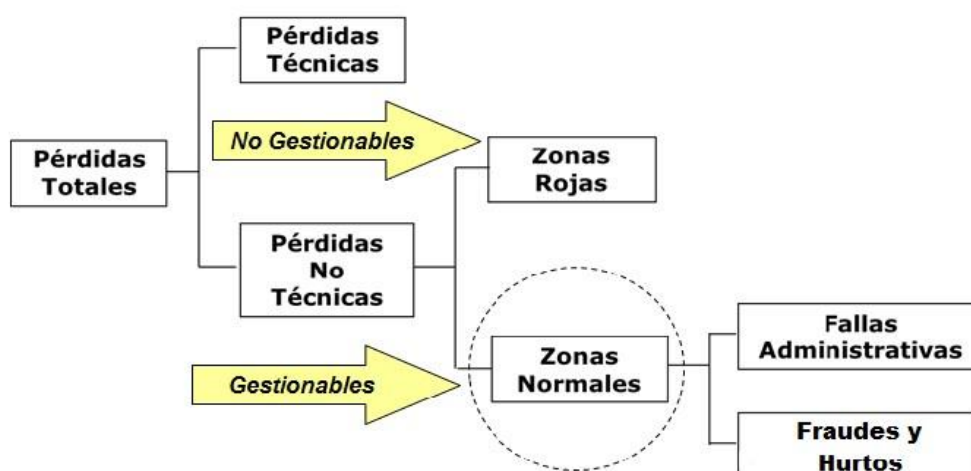


Figura 13. *Clasificación de las Pérdidas de Energía Eléctrica - ARDILA.*

Wilson Mantenimiento de las pérdidas no técnicas de energía en EPM. 2007.

Pérdidas técnicas

A la energía que se pierde en el proceso de transporte, transformación y medición se las denominan pérdidas técnicas. Esta energía no puede ser utilizada para realizar trabajo útil perdiéndose principalmente en forma de calor.

La energía se pierde debido a fenómenos físicos que se presentan a lo largo del sistema eléctrico, entre estos se encuentran: el efecto joule que se da por el paso de la corriente a través de los elementos conductores del sistema con lo cual parte de la energía cinética de los electrones se transforma en calor debido a los choques que sufren con los átomos del material conductor por el que circulan, elevando la temperatura del mismo; el efecto corona causado por la ionización del aire circundante a los conductores, este fenómeno es más apreciable en altas tensiones ya que se logra observar un halo luminoso azulado acompañado de ruido audible, otra causa de pérdidas de energía son las corrientes parásitas inducidas que se presentan especialmente en los núcleos de los transformadores. (ORJUELA, 2014, p.32)

Este tipo de pérdidas dentro de las distribuidoras son generalmente calculadas mediante estimaciones, siendo necesario el uso de herramientas computacionales de análisis de redes a más de disponer de la mayor cantidad de información posible en cuanto a las características eléctricas de los componentes que constituyen el sistema, demanda de potencia, consumos de energía, en fin tener la descripción de la red y las características de la carga servida por la empresa.

Debido a que no toda la información necesaria suele estar disponible, el proceso de estimación de pérdidas se vuelve mucho más complejo debiendo realizar suposiciones y aumentando la incertidumbre en los resultados. (JIMÉNEZ, 2005)

Pérdidas no técnicas

Se las obtiene como la diferencia entre las pérdidas totales y las pérdidas técnicas del sistema, estas pérdidas a diferencia de las pérdidas técnicas es

energía que se utiliza por algún usuario registrado o no en el sistema comercial de la empresa distribuidora la misma que no recibe la respectiva retribución por el servicio prestado.

Se puede decir que las pérdidas no técnicas de energía se deben a varios factores, unos ocasionados por parte de la empresa como problemas técnicos, comerciales y administrativos y otros que afectan el comportamiento normal de los clientes como son los factores económicos, culturales o sociales. (OSINERMINING, 2013, p.34)

Las pérdidas de energía no técnicas se las puede dividir entre pérdidas de energía gestionables y no gestionables. Las pérdidas de energía gestionables son aquellas que se dan dentro de zonas consideradas normales donde la empresa puede realizar el control de una manera segura, en tanto que las pérdidas de energía no gestionables tienen lugar en zonas conflictivas con graves problemas de orden público, por lo cual para realizar acciones de control la empresa necesita ayuda de la fuerza pública.

Según las causas que las originan las pérdidas no técnicas se clasifican en:

- Fallas Administrativas
- Fraude y Hurto

Fallas administrativas

Para JIMÉNEZ (2005), estas pérdidas son originadas debido a errores en los diferentes procesos de gestión comercial y administrativa de la empresa; entre los cuales se puede mencionar:

- **Errores en el proceso de ingreso de nuevos clientes**

Se pueden producir cuando los contratistas encargados de instalar los medidores de los nuevos clientes, no entregan a tiempo la información al departamento comercial de la empresa, por lo que estos nuevos usuarios no son registrados de manera oportuna en el sistema de comercialización, consumiendo energía sin tener que pagar por ella. Así mismo se pueden cometer errores por parte del personal encargado de realizar el ingreso de datos de los clientes, afectando de esta manera la calidad de la información registrada en el sistema comercial de la empresa. (JIMÉNEZ, 2005)

- **Errores en el proceso de lectura**

El proceso de lectura es uno de los procesos más críticos, que de no realizarse de manera efectiva, podría generar pérdidas de energía considerables. “Los errores se producen por la toma incorrecta de la lectura en el medidor de los clientes por parte de los lectores encargados de anotar los consumos, lo cual causa una facturación mayor o menor de la energía realmente consumida” (JIMÉNEZ, 2005, p.35).

Otra causa de errores en la lectura de las mediciones se debe al propio estado en el que se encuentra el equipo de medición, pudiendo éste estar obsoleto, registrando consumos no reales.

- **Errores en el proceso de facturación**

El correcto desarrollo de este proceso conjuntamente con lecturas confiables garantiza el cobro real de la energía consumida por los clientes.

Una práctica común en las distribuidoras es realizar la estimación de consumos mediante un factor que pondera la medición del medidor de un usuario para poder registrar su consumo. Esto no es recomendable, ya que se basa en supuestos, produciendo una medición menor o mayor que el consumo real afectando los datos para su posterior facturación. (JIMÉNEZ, 2005, p.36).

Durante el proceso de facturación también se pueden presentar irregularidades por parte del personal encargado de realizar el mismo, ya que pueden alterar los parámetros de facturación llegando a favorecer a personas o entidades conocidas.

Fraude y hurto

Existen diversas maneras mediante las cuales los usuarios, clientes o no de la empresa, pueden usar la energía de manera ilícita, interviniendo las redes del sistema de distribución o alterando su equipo de medida. (PAJUELO, 2014)

Entre las prácticas de hurto más comunes tenemos:

- **Energía sin legalizar**

Son aquellas conexiones que se derivan del sistema de distribución sin autorización por parte de la empresa distribuidora por lo cual estas conexiones clandestinas no poseen ningún tipo de medición. Es común encontrar este tipo de conexiones para actividades relacionadas a la construcción como pueden ser soldadoras, concertadoras, etc., también por parte de vendedores ambulantes, en fiestas populares, en asentamientos irregulares o invasiones, etc. Este tipo de pérdidas es muy difícil de combatir ya que son por lo general conexiones temporales.

Línea Directa. Se denomina línea directa a las conexiones ilegales que se derivan desde el sistema de distribución hacia los usuarios, los mismos que se encuentran registrados en el sistema de la empresa y que bien pueden estar al día o atrasados en el pago del servicio. (JIMÉNEZ, 2005)

- **Adulteración del equipo de medición**

Son todas las maniobras realizadas por personal ajeno a la empresa en el equipo de medición, buscando de esta manera tener subfacturación respecto del valor real del consumo de energía. Estas maniobras ocasionan movimiento más lento del disco, logrando registrar menos. (JIMÉNEZ, 2005)

- **Fase interrumpida**

Este fraude se lo puede encontrar para el caso de medidores con más de dos hilos, el cual consiste en puentear una de las fases, lo que produce una detención total o parcial del mecanismo de registro de los medidores. Este fraude al igual que la adulteración del equipo de medida conduce a una subfacturación. (JIMÉNEZ, 2005)

- **Adulteración de la señal medida**

Los clientes que tienen grandes consumos como son industrias, comercios, viviendas exclusivas, etc., requieren de medición indirecta es decir la utilización de transformadores de potencial y transformadores de corriente con el objetivo es emitir y captar las señales a los equipos de medición. “El fraude se produce al alterar las conexiones en los transformadores de corriente, con lo cual se adulteran las señales de

corriente, produciendo subfacturación al igual que los fraudes descritos anteriormente” (JIMÉNEZ, 2005, p.38)

Aspectos relacionados con las pérdidas no técnicas

Para JIMÉNEZ (2005), entre los aspectos que contribuyen a las pérdidas no técnicas por parte de la comunidad sobresalen los siguientes:

- La vulnerabilidad de los equipos y las redes del sistema de distribución que facilitan las conexiones ilegales por parte de los infractores.
- Cuando los clientes consideran que el precio de la energía es demasiado elevado, prefiriendo no pagar por el servicio.
- Debido a una situación socioeconómica desfavorable de los clientes, lo que imposibilita el pago normal de sus facturas, propiciando el uso ilegal de la energía.
- Cuando la empresa distribuidora de energía no ofrece alternativas atractivas de pago del servicio.
- Falta de educación en el uso adecuado de la energía eléctrica.
- Debido a la idiosincrasia de la gente, sosteniendo que el uso de la energía es un derecho, más no un servicio por el cual se tiene que pagar.
- Falta de instalaciones para atención al público (pagos, reclamos, peticiones).
- Acuerdos entre usuarios o comunidades que concuerdan, por ejemplo, en no pagar por el servicio, esto se puede tener debido a un sentido de insatisfacción del cliente con el servicio brindado por la empresa.
- Baja apreciación de sanciones y multas por parte de los infractores.

Medidor totalizador de energía activa

El medidor totalizador de energía activa trifásico permitirá medir el consumo total de energía activa de la subestación al cual será instalado el tablero de distribución. “Los medidores de energía cumplirán con las prescripciones de las Normas INDECOPI del numeral 2 de las especificaciones técnicas generales y la reglamentación vigente para los medidores de energía a ser comercializados en el Perú” (JIMÉNEZ, 2005, p.38). La configuración del sistema eléctrico al cual será instalado es de 4

hilos, 380/220 V, trifásico, neutro corrido con múltiple puesta a tierra y sistema de 3 hilos, 220 V trifásico.

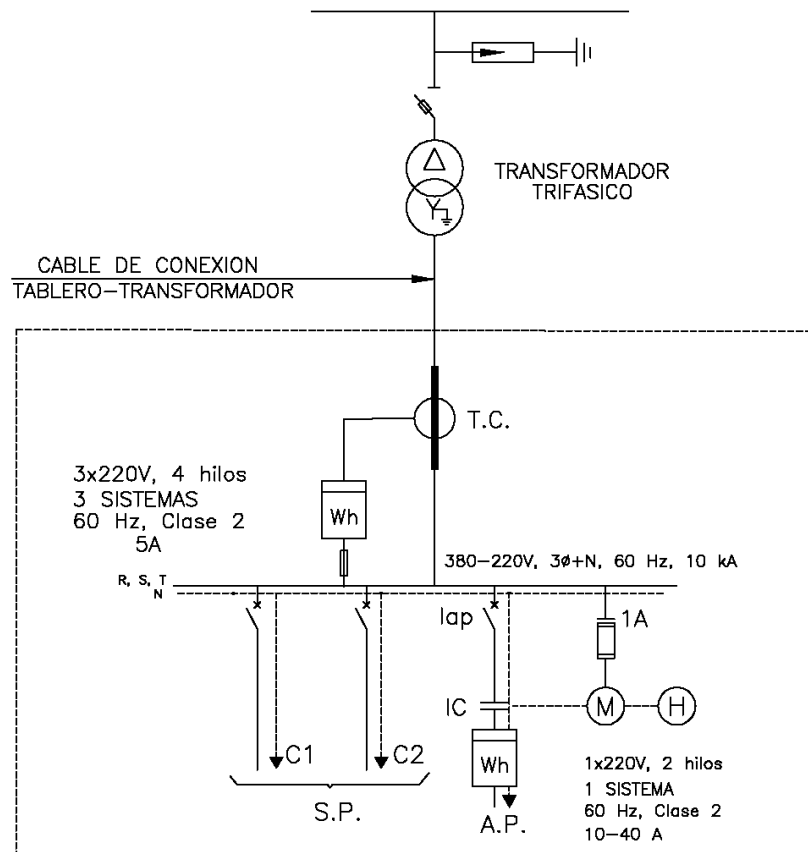


Figura 14. Medidor totalizador de energía activa

- **Pérdidas de Potencia.** Se producen simultáneamente en todos los elementos de la red de distribución de energía eléctrica (RAMÍREZ, 2015).
- **Pérdidas de Energía.** Es el resultado de integrar las pérdidas de potencia en un periodo determinado (RAMÍREZ, 2015).
- **Pérdidas Totales de Energía.** Es el resultado de efectuar balances de energía en el sistema de distribución de energía eléctrica. La exactitud del balance de energía y por consiguiente del valor global de las pérdidas de

energía, está determinada por la precisión de las medidas, simultaneidad y la periodicidad de las lecturas (RAMÍREZ, 2015).

- **Pérdidas Técnicas de Energía.** Son aquellas que dependen de las características mecánicas y eléctricas de los conductores por donde fluye la electricidad, así como en los equipos de transformación y medición, pérdidas que vienen a constituir la energía que se disipa al medio ambiente y no puede ser aprovechada de ninguna manera (RAMÍREZ, 2015).
- **Pérdidas no Técnicas de Energía.** Son las pérdidas comerciales, siendo esta la diferencia de las pérdidas totales de sistema de distribución y las pérdidas técnicas estimadas, este tipo de pérdidas está asociado a causas ajenas a la red eléctrica (RAMÍREZ, 2015).

Clasificación de Pérdidas Técnicas

- **Fenómeno Físico que la Origina.** Se agrupan de la siguiente manera:
 - **Pérdidas por Efecto Joule.** Se presentan principalmente en los conductores, debido al flujo de la corriente eléctrica, siendo su tamaño proporcional al cuadrado de la misma y variando este valor según la longitud y sección de conductor, manifestándose en forma de calor, y son liberadas al exterior. (RAMÍREZ, 2015).

El recalentamiento en los conductores fue uno de los primeros fenómenos eléctricos conocidos; Joule (1819-1885), estudió la medida de la temperatura en motores eléctricos, lo que permitió en 1840 encontrar la ley que rige la producción de calor debido al paso de una corriente eléctrica a través de un conductor, la ley de Joule como también se conoce, establece que la cantidad de calor (energía), es directamente proporcional a la resistencia (R) del conductor y al cuadrado de la intensidad de corriente (I) que lo atraviesa. (Ramírez, 2015).

$$Per = R.I^2 (1.5)$$

Este fenómeno puede ser explicado a partir del mecanismo de conducción de los electrones por un medio, la energía disipada en los choques internos aumenta la agitación térmica del material, lo que da lugar a un incremento de temperatura y a la consiguiente producción de calor (RAMÍREZ, 2015).

- **Pérdidas por Histéresis Magnética.** Los materiales ferromagnéticos presentan una estructura molecular que se puede considerar como pequeños imanes, cuando el material es sometido a un campo magnético variable, estos imanes tienden a alinearse con el campo magnético, este proceso de alineamiento provoca pérdidas que se traducen en calor (RAMÍREZ, 2015).

- **Pérdidas por Efecto Corona.** Son los fenómenos producidos por la ionización del aire que rodea a un conductor cargado, esto se produce por el resultado de la acumulación de cargas en las regiones puntiagudas del conductor y la creación de campos eléctricos muy intensos que tienen la capacidad de producir la ruptura dieléctrica del aire en las inmediaciones.

El conductor, cuando está sometido a un fuerte efecto corona, presenta una luminosidad y una crepitación constante, fenómenos que se traducen en pérdidas, que es función del nivel de tensión, del diámetro de los conductores, de la distancia entre ellos y de las condiciones climáticas (RAMÍREZ, 2015).

- **Pérdidas No Técnicas por Fugas a Tierra:** Se dan por el deterioro del aislamiento de los cables instalados de forma subterránea lo que origina las fugas de la corriente en estos. (RAMÍREZ, 2015).

Sistema de información geográfica (SIG)

Un Sistema de Información Geográfica SIG es un sistema de información especializado en el manejo y análisis de información geográfica. Está conformado por un conjunto de herramientas informáticas que captura, almacena, transforma, analiza, gestiona y edita datos georreferenciados con el

fin de obtener información territorial para resolver problemas complejos de planificación, gestión y toma de decisiones apoyándose en la cartografía.

“Dicho de otra manera, es un Sistema de Información con la facultad de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y desplegar datos referenciados geográficamente” (RAMÍREZ, 2015, p.65). Los SIG son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones.

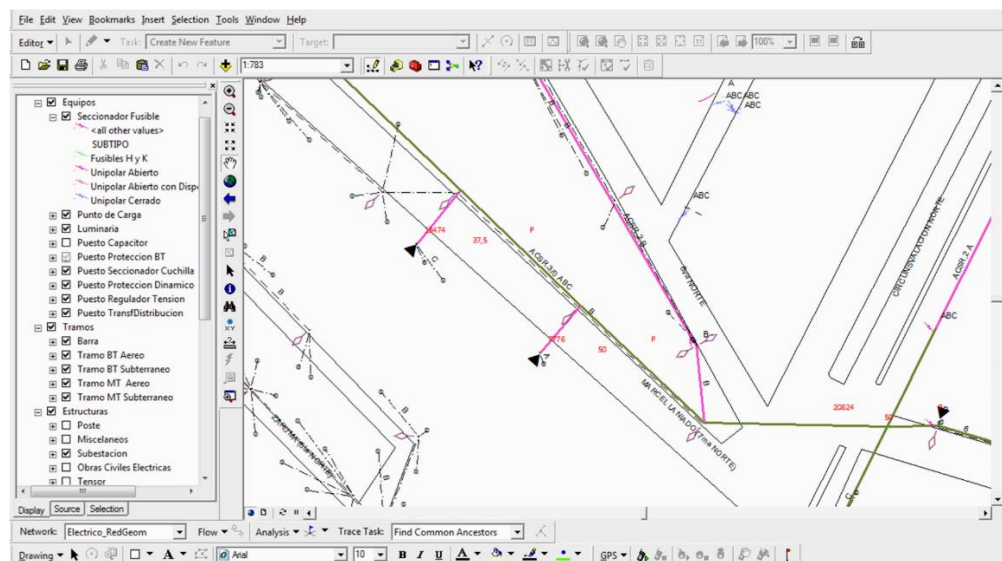


Figura 15. *Interfaz de ArcMap 9.3*

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General:

¿De qué manera el método de balance de energía por subestaciones influye en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018?

1.4.2. Problemas Específicos:

- ¿Se puede calcular las pérdidas totales, con el balance de energía en las 19 subestaciones de electro oriente S.A. Juanjui -2018?
- ¿Se puede calcular las pérdidas técnicas y no técnicas desde las pérdidas totales con el balance de energía, en las 19 subestaciones de distribución seleccionadas?

- ¿Se puede determinar qué funcionarios, jefes de departamento unidades de negocio y usuarios de Electro Oriente S.A., Juanjui conocen sobre las pérdidas no técnicas de energía?
- ¿Se puede identificar a los usuarios por tipo de tarifas, mediante la inspección a los suministros en las 19 subestaciones?
- ¿Se puede determinar los tipos de vulneraciones, mediante la inspección a suministros, en las 19 subestaciones?
- ¿Se puede ejecutar un programa de reducción y control de pérdidas no técnicas que sea técnicamente viable?

1.5. Justificación del estudio

Se justifica la elaboración del presente estudio en base a las razones siguientes:

Justificación teórica: El servicio eléctrico de Juanjui en los últimos 15 años, obtuvo importantes logros en la reducción de las pérdidas en distribución, paso de 22.5 % en año 1995 a 11.05 % en el año 2013, pero, a pesar de los esfuerzos que el personal técnico y de la empresa, aplicando distintas políticas de control y seguimiento con el fin de evitar un crecimiento de las pérdidas de la empresa, los niveles de pérdidas se han visto que se incrementaron ligeramente.

Justificación metodológica: Ante este contexto, es necesario realizar cálculos y análisis para lograr determinar las pérdidas técnicas y no técnicas, lo que nos permitirá identificar los factores que originan las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión del sistema eléctrico de la ciudad de Juanjui mediante el balance de energía por subestaciones de distribución de la empresa Electro oriente S.A.

Justificación practica: El estudio permitirá identificar las pérdidas técnicas y no técnicas con la finalidad de presentar un programa de control de pérdidas de acuerdo a las condiciones propias que afectan el alimentador las redes de

distribución del servicio eléctrico de Juanjui, a fin de evitar el incremento del índice pérdidas no técnicas y continúen afectando al sistema eléctrico.

Justificación por conveniencia: La presente investigación es conveniente realizarlo, porque nos permitirá conocer las pérdidas no técnicas de energía en la empresa Electro Oriente S.A., Juanjui permitiendo medir el grado de satisfacción de los clientes y los trabajadores de acuerdo a las metas establecidas, al mismo tiempo nos permitirán comprobar las hipótesis establecidas de cada variable de estudio.

Justificación social: los resultados de la presente investigación beneficiaron principalmente a los directivos de Electro Oriente S.A. Juanjui, pues se ofreció una visión más amplia de la problemática para la mejora toma de decisiones, asimismo beneficio a la población usuarios, ya que las conexiones se han ido formalizando.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

El método de balance de energía por subestaciones influye significativamente en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- Existe Cálculos las pérdidas totales con el balance de energía, en las 19 subestaciones de electro oriente s.a. Juanjui -2018.
- Han determinado las pérdidas técnicas y no técnicas con el balance de energía, desde el cálculo de las pérdidas totales, en las 19 subestaciones de distribución seleccionadas.
- Han determinado que funcionarios, jefes de departamento, unidades de negocio y usuarios de Electro Oriente S.A., Juanjui conocen sobre las pérdidas no técnicas de energía.
- Han identificado, a los usuarios por tipos tarifas, mediante la

inspección a los suministros en las 19 subestaciones.

- Se puede determinar los tipos de vulneraciones, mediante la inspección a suministros, en las 19 subestaciones.
- Han ejecutado un plan de reducción y control de pérdidas no técnicas que sea técnicamente viable.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

- Determinar la influencia del método de balance de energía por subestaciones en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2017.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Calcular las pérdidas totales con el balance de energía en las 19 subestaciones de electro oriente s.a. Juanjui -2018.
- Calcular las pérdidas técnicas y no técnicas con el balance de energía, desde el cálculo de las pérdidas totales, en las 19 subestaciones de distribución seleccionadas.
- Determinar que funcionarios, jefes de departamento, unidades de negocio y usuarios de Electro Oriente S.A., Juanjui conocen sobre las pérdidas no técnicas de energía.
- Identificar, a los usuarios por tipos tarifas, mediante la inspección a los suministros en las 19 subestaciones.
- Determinar los tipos de vulneraciones, mediante la inspección a suministros, en las 19 subestaciones.
- Ejecutar un programa de reducción y control de pérdidas no técnicas que sea técnica y económicamente viable.

II. MÉTODO

En el presente capítulo se presenta una propuesta metodológica para combatir el problema de las pérdidas no técnicas de energía en el sistema de distribución, la metodología se basa en el balance de energía por subestaciones de distribución eléctrica, que conducen a reducir y mantener controlado el nivel de pérdidas de energía no técnicas. El proceso principal dentro de la metodología es el de seleccionar las subestaciones mediante el cual se pretende direccionar las acciones de revisión y control hacia los sectores con mayor índice de hurto optimizando tiempo y recursos. Los procesos que complementan la metodología consisten en disminuir la vulnerabilidad de las redes eléctricas considerando nuevas opciones en cuanto a configuraciones de red, conductores, etc., por otra parte se tiene el proceso de revisión y normalización de clientes, este proceso se lo dirige de acuerdo a los resultados del proceso de sectorización de las redes y el índice de pérdidas que se va registrando.

2.1. Diseño de investigación

Explicativo

- Porque tiene relación causal;
- No sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo.
- La metodología es básicamente cuantitativa, y su fin último es el descubrimiento de las causas.

2.2. Operacionalización de variables

Tabla 6.

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Método de balance de energía para identificación de pérdidas no técnicas.	Proceso de cálculo de los volúmenes de energía entregada en una subestación con la energía facturada más la energía consumida en la infraestructura de las redes de baja tensión.	La diferencia de energía que entra al sistema y la que se factura a los clientes finales se conoce como pérdidas totales, teniendo como componentes: pérdidas técnicas y pérdidas no técnicas	Calcular las pérdidas totales con el balance de energía, en subestaciones de distribución	Porcentaje de las pérdidas totales	Intervalo
			Calcular las pérdidas técnicas en redes de distribución, acometidas, medidores.	Porcentaje de las pérdidas técnicas	Intervalo
			Determinar las pérdidas no técnicas, pérdidas totales menos pérdidas técnicas con el balance de energía por subestaciones	Porcentaje de las pérdidas no técnicas	Intervalo
			Conocimiento sobre pérdidas no técnicas de usuarios y personal Electro Oriente S.A.	Porcentaje de respuestas	nominal
Control de las pérdidas no técnicas en redes de baja tensión	Energía que no es facturada en el proceso de venta	Energía no facturada por vulneración de la condición del contrato de la venta de energía	Registro de clientes por tipo de tarifas	Cuantifica usuarios y energía por tarifas	Intervalo
			Registro del estado del conexionado de medidores	Cantidad de conexionados vulnerados	Intervalo

2.3. Población y muestra

Población:

Está constituida por 380 suministros del distrito de Juanjui.

Muestra:

19 sub estaciones ubicadas en el centro de Juanjui, pertenecientes a los alimentadores JU-S01, JU-S02 y JU-S03, El tipo de muestreo que se utilizará es el no probabilístico porque la muestra no se determinará al azar, sino por conveniencia, bajo propio criterio del investigador y en base a los criterios de representatividad de la muestra, así lo cita Tapia (2000). Para determinar las pérdidas no técnicas de energía en circuitos secundarios es conveniente realizar un muestreo que permita estimar con una base suficiente el nivel de las mismas.

Para delimitar el tamaño de la muestra se ha utilizado la siguiente ecuación de mercado:

$$n = \frac{Z_{(1-\alpha/2)}^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{(1-\alpha/2)}^2 * p * q}$$

Donde:

- Z : 1.96 para un grado de confianza (1- α) del 95%.
- p : Probabilidad de ocurrencia (50%)
- q : Probabilidad de no ocurrencia (50%)
- e : Error aceptable
- N : Tamaño del universo.
- n : Tamaño de la muestra.

El número de clientes regulados a marzo del 2018 de la Empresa Eléctrica Electro Oriente S.A. -Juanjui en los alimentadores JU-S01; JU-S02 y JU-S03, fue de 6940 usuarios de los cuales se ha tomado una muestra del 5.47%

que corresponde a 380 usuarios y al aplicar la ecuación de mercado se obtiene un error del 4.9 %, lo cual se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7.

Usuarios de muestra

Universo	Muestra	% Error
6940	380	4.9%

Fuente: Suministros Electro Oriente S.A.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Tabla 8.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Finalidad
Registro	Ficha de registro	Registrar los consumos de energía de cada sub estación de distribución y comparar con la sumatoria de consumos registrados por cada suministro.
Encuesta	Cuestionario	Obtener información válida que no se recoge con el registro, para conocer la realidad de la problemática sobre las pérdidas no técnicas de energía.

Fuente: Fichas de encuesta a usuarios de Electro Oriente Juanjui S.A.

Validez: La validación de los instrumentos se realizará principalmente en el marco teórico de la categoría “validez de contenido” utilizando el instrumento propuesto en el proyecto de la tesis realizado por los expertos:

Dra. Rosa Mabel Contreras Julián.

Mg. Ing. Kener García Bartra.

Mg. Ing. José Enrique Celis Escudero.

Confiabilidad.

El coeficiente que elijamos para determinar la confiabilidad debe ser apropiado al nivel de medición de la escala de nuestra variable (por ejemplo, si la escala de mi variable es por intervalos, puedo utilizar el coeficiente de

correlación de Pearson; pero si es ordinal podré utilizar el coeficiente de Spearman o de Kendall; y si es nominal, otros coeficientes). Alfa trabaja con variables de intervalos o de razón y KR 20 y KR-21 con ítems dicotómicos (Hernández, Fernández y Baptista; 2006, p.229).

2.5. Métodos de análisis de datos

Una vez realizada las encuestas; los datos serán tabulados y procesados para así construir una base de datos, para procesarlos en una hoja de cálculo como es el Excel el cual permitirá obtener resultados estadísticos y los gráficos de estos; estos análisis serán Cálculo de frecuencias y porcentajes de variables de investigación.

Método: Se especifican cómo van a ser tratados los datos. El mismo que se realizará mediante tablas de frecuencia y gráficos con sus correspondientes análisis e interpretaciones.

- **Pérdidas en transformadores**

Para el caso de las pérdidas de potencia en el núcleo de los transformadores de distribución estas son consideradas constantes para todo el período de análisis, el cálculo de las pérdidas de energía en el núcleo se lo realiza con la siguiente expresión:

$$E_{PFe} = \sum_{i=1}^n P_{PFei} * T \quad [3.7]$$

Donde:

- E_{PFe} = Pérdidas de energía en el núcleo de los transformadores asociados al alimentador. (kWh)
- P_{PFei} = Pérdidas de potencia en el núcleo del transformador (kW)
- n = Número de transformadores asociados al alimentador
- T = Tiempo del período de análisis (720 h)

Entonces las pérdidas técnicas en media tensión y transformadores de distribución se determinan con la siguiente expresión:

$$E_{PMT} = E_{PResist.} + E_{PFe}$$

- **Pérdidas en redes secundarias**

Para la determinación de las pérdidas de potencia en circuitos secundarios se procede a muestrear las redes de baja tensión por alimentador con la finalidad de escoger redes típicas, en las cuales se realiza el registro de carga mediante un equipo de medición, durante un



tiempo definido por el investigador.

Figura 16. Instalación de totalizador

En el muestreo de las redes secundarias pertenecientes al alimentador se tienen en cuenta principalmente los siguientes aspectos:

- Propiedad del transformador seleccionado
- Fases de Conexión del transformador seleccionado
- Potencia del transformador seleccionado
- Longitud de red
- Tipo de red

Los aspectos antes mencionados contribuyen a dar un criterio de selección de la siguiente manera:

1. Propiedad del transformador, para realizar el muestreo se considera solo los transformadores con red de la empresa y se descartan todos los transformadores de terceros.
2. Fases de conexión del transformador de la empresa, se contabiliza cuantos transformadores existentes en la red son de tipo monofásico o trifásico, para definir la incidencia de cada tipo de transformador dentro del alimentador primario.

3. Potencia del transformador, se clasifica y cuantifica por potencia (Kva.) los existentes en el alimentador para determinar el tipo más común entre ellos.
4. Longitud de red, para el tipo de transformador más común se calcula el promedio, como la longitud total de las redes divididas para el número de transformadores. A la longitud de las redes secundarias de a cada transformador se las compara con la longitud promedio de red, teniendo en cuenta la cantidad de red existente, con el fin de determinar las redes secundarias más importantes dentro del alimentador.

El proceso para ejecutar el flujo de potencia a demanda máxima es similar al de para media tensión con la diferencia que la distribución de la carga se la realiza con el método de los Kwh. Para usar este método es necesario ingresar los consumos de los usuarios en cada punto de carga.

Una vez obtenidas las pérdidas de potencia a demanda máxima se aplica la formulación propuesta por Mentor Poveda para el período de registro (10 o 30 días), como lo muestra la fórmula-

Una vez obtenidos los D_{RL-i} para el período de registro se elabora una curva de pérdidas diaria para cada día típico (Laborable, Sábado, Domingo). Ver anexo 1

Ahora se procede a extrapolar los resultados para las demás redes secundarias pertenecientes al alimentador con la siguiente expresión:

$$E = \sum_{k=1}^n Ect_k * \frac{\# \text{ total de usuarios en el alimentador}}{n * \# \text{ usuarios del circuito típico } k}$$

Donde:

E = Pérdidas totales de energía en las redes secundarias [kWh]

Ect_k = Pérdidas de energía del circuito típico k [kWh]

n = Número de circuitos típicos dentro del alimentador

El número total de usuarios en el alimentador considera solo los usuarios asociados a los transformadores de distribución pertenecientes a la empresa.

- **Pérdidas en alumbrado público**

Las pérdidas en las luminarias de alumbrado público se obtienen mediante pruebas de laboratorio incluyendo un pequeño tramo de conductor, estas pruebas son realizadas a una muestra representativa de cada tipo de luminaria existente en el sistema.

Para el cálculo de las pérdidas de potencia en las luminarias inmersas al alimentador se debe identificar la cantidad y tipo de luminarias existentes y luego multiplicar por las pérdidas de potencia promedio obtenidas en laboratorio según el tipo. Las pérdidas totales de potencia se las obtiene al sumar las pérdidas encontradas anteriormente para cada grupo de luminarias.

El valor de las pérdidas de energía se las obtiene considerando un tiempo de operación promedio con la siguiente expresión:

$$E = Pt * T$$

Donde:

E = Pérdidas de energía en alumbrado público [kWh]

Pt = Pérdidas de potencia total en alumbrado público [kW]

T = Tiempo de operación promedio [h]

- **Pérdidas en acometidas**

En la determinación de las pérdidas en las acometidas, primero se analizan a los grandes consumidores debido a que el paso de corriente por sus conductores es considerablemente mayor que de los demás, luego se clasifican los usuarios por el uso de la energía y se determina la acometida típica para cada uno de ellos. Para ambos casos se realiza el siguiente procedimiento:

A las acometidas se les pondera la energía mensual de los últimos seis meses y se determina la potencia promedio.

$$P_m = \frac{\sum_{k=1}^n kWh_k}{T}$$

Donde:

- P_m = Potencia promedio de la acometida típica [kW]
 kWh_k = Energía promedio mensual del abonado k asociado a la acometida típica
 T = Periodo de tiempo [h]
 n = Número de abonados por acometida típica

Asumiendo un factor de potencia de los abonados de acuerdo al tipo de usuario, se determina la potencia aparente para cada acometida típica.

$$KVA_{acometida} = \frac{P_m}{F_{pot}}$$

Con la potencia aparente para cada acometida típica, el voltaje y el factor de carga del transformador, se determina la corriente máxima en la acometida típica.

$$I_{max} = \frac{KVA_{acometida}}{F_c * V}$$

Con las corrientes máximas y los parámetros de cada acometida típica, se determina las pérdidas de potencia de acometidas, utilizando la expresión:

$$Pt = \sum_{k=1}^n (I_{maxk})^2 * R_k$$

Donde:

- Pt = Pérdida de potencia totales en las acometidas [kW]
 I_{maxk} = Corriente máxima para cada acometida típica [A]
 R_k = Resistencia para cada acometida típica [Ω]
 n = Número de acometidas típicas

El valor de las pérdidas de energía en las acometidas se calcula con la expresión:

$$E = F_n * Pt * T$$

Donde:

- E = Pérdidas de energía mensual en acometidas [kWh]
 F_p = Factor de pérdidas del transformador
 Pt = Pérdidas totales de potencia en las acometidas [kW]

$T =$ Número de horas del mes [h]

El factor de pérdidas (F_p) se calcula aplicando la fórmula de Bullery Woodrow que relaciona el factor de pérdidas con el factor de carga de la siguiente manera:

$$F_p = A * F_C + (1 - A) * F_C^2$$

Donde **A** es un coeficiente variable que depende de aproximaciones estadísticas, en nuestro caso se tomara un valor de 0,3 para el coeficiente A de acuerdo a la práctica europea, entonces la expresión para calcular el factor de pérdidas será:

$$F_p = 0,3 * F_C + (1 - 0,3) * F_C^2$$

- **Pérdidas en medidores de energía**

Con la ayuda del reporte de usuarios existentes en el alimentador, tomado del SIGCOM, se puede determinar el tipo de medidor asociado a cada usuario.

Las pérdidas de potencia en los medidores de energía ocurren en la bobina de potencial y de corriente representando una pérdida media de 1.2 vatios.

Las pérdidas totales en los medidores se las calcula con la siguiente expresión:

$$Pt = 1.2 * n * (m_1 + 2 * m_2 + 3 * m_3)$$

Donde:

P_t = Pérdida de potencia total en los medidores [kW]

n = Número de medidores

m_1, m_2, m_3 = Incidencia de abonados monofásicos, bifásicos y Trifásicos

$$m_1 = \frac{\# \text{ de abonados monofásicos}}{\# \text{ total de abobnados}}$$

$$m_2 = \frac{\# \text{ de abonados bifasicos}}{\# \text{ total de abobnados}}$$

$$m_3 = \frac{\# \text{ de abonados trifasicos}}{\# \text{ total de abobnados}}$$

Las pérdidas de energía por mes se calculan con la siguiente expresión:

$$E = Pt * T$$

Donde:

- E = Pérdidas de energía en medidores de energía [kWh]
- Pt = Pérdidas de potencia total en medidores de energía [kW]
- T = Número de horas en el mes [h]

Determinación de las pérdidas no técnicas de energía

La determinación de las pérdidas no técnicas de energía (E_{PNT}) se la realiza con la siguiente expresión:

$$E_{PNT} = E_S - E_R - E_{AP} - E_{PT}$$

Donde:

- E_{PNT} = Energía de Pérdidas no técnicas [kWh]
- E_S = Energía Suministrada al alimentador [kWh]
- E_{PT} = Energía de Pérdidas Técnicas Totales [kWh]
- E_R = Energía Registrada [kWh]
- E_{AP} = Energía consumida en Alumbrado Público [kWh]

Balances de energía

El balance de energía se lo realiza para cada zona aplicando la siguiente formulación.

$$E_S = E_R + E_{AP} + E_{Ptot}$$

Donde:

- E_S = Energía Suministrada [kWh]
- E_R = Energía Registrada [kWh]
- E_{AP} = Energía Consumida en Alumbrado Público [kWh]
- E_{Ptot} = Energía de pérdidas totales [kWh]

Siendo:

$$E_{Ptot} = E_{PT} + E_{PNT}$$

E_{PT} = Energía de pérdidas técnicas

E_{PNT} = Energía de pérdidas no técnicas

2.6. Aspectos éticos

El presente proyecto de tesis contiene los siguientes aspectos:

- ✓ Esta investigación es de mi autoría.
- ✓ Se ha respetado todas las normas internacionales de citas y referencias APA para las fuentes consultadas.
- ✓ No será auto plagiado.
- ✓ Todos los datos presentados a partir de este proyecto serán reales constituyendo un aporte para futuras investigaciones.
- ✓ De identificarse algún fraude cometido asumo todas las consecuencias respectivas según las leyes establecidas en nuestra constitución Política del Perú.

III. RESULTADOS

Cálculo de las pérdidas Totales

Con el balance se calcula las pérdidas totales de energía en las 19 sub estaciones de Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018. Las pérdidas técnicas de energía eléctrica en las subestaciones se determinaron calculando el consumo de energía y potencia en, conductores del sistema eléctrico en baja tensión, cables de acometidas, medidores de corriente activa, con el que realiza los balances de energía en las subestaciones seleccionadas.

$$E_{ptot} = E_s - E_F - E_{AP}$$

Tabla 9.

Cálculo de las pérdidas totales de la energía en 19 subestaciones de los alimentadores JU-S01, JU-S02, JU-S03

SED	KWH TOTAL	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL
464105E	87721	7619	72217	7885	8.99%
464110E	164903.2	11981	138664	14258.2	8.65%
464120E	137342	10252	115002	12088	8.80%
464130E	146219	11432	122057	12730	8.71%
464135E	122368	9218	102842	10308	8.42%
464205E	132587	8555	115170	8862	6.68%
464210E	153261	7175	133479	12607	8.23%
464215E	83696	5470	71429.4	6796.6	8.12%
464220E	115016	3194	102384	9438	8.21%
464225E	140788	5570	124961	10257	7.29%
464230E	144486	8454	124976	11056	7.65%
464235E	174949	8076	152194	14679	8.39%
464240E	135161	8324.8	116197	10639.2	7.87%
464245E	185164	3091	167125	14948	8.07%
464250E	144137	6387.8	128236	9513.2	6.60%
464303E	15098.2	1605.4	12200	1292.8	8.56%
464305E	122866	10766	102874	9226	7.51%
464310E	152708	13821.9	127746	11140.1	7.30%
464320E	24138	1738.5	20282	2117.5	8.77%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

Cálculo de las pérdidas técnicas

Se determinaron calculando el consumo de energía y potencia en, Conductores eléctricos en baja tensión, cables de acometidas, medidores de corriente activa, con el que realiza los balances de energía en las subestaciones de la muestra.

$$E_{PTec} = E_{Con} + E_{Acon} + E_{Med}$$

Tabla 10.

Cálculo de la pérdida técnica de energía en las 19 subestaciones

SED	PERDIDA POR TRANSPORTE DE CORRIENTE EN EL CONDUCTOR				PERDIDA POR ACOMETIDA				PERDIDA PARA MEDIDORES			PERDIDA TECNICA (KW)		
	CORRIENTE		MAX. DEMANDA	PERDIDAS 3% MAX. DEMANDA (KWh)	CORRIENTE POR ACOMETIDA	RESISTENCIA DE ACOMETIDA	LONGITUD PROMEDIO	PERDIDA POR ACOMETIDA	CANT. USUARIOS	PERDIDA TOTAL (KW)	CORRIENTE		CANTIDAD DE MEDIDORES	PERDIDA TOTAL (KW)
464105E	42	73	53.09	1146.75	4.3	0.0418304	12	12.44	252	3.13	4.3	252	0.37	1150.26
464110E	61	115	83.64	1806.53	4.3	0.0418304	14	14.51	213	3.09	4.3	213	0.31	1809.93
464120E	78	145	105.45	2277.80	4.3	0.0418304	12	12.44	371	4.61	4.3	371	0.54	2282.96
464130E	86	124	90.18	1947.91	4.3	0.0418304	12	12.44	428	5.32	4.3	428	0.63	1953.86
464135E	67	125	90.91	1963.62	4.3	0.0418304	12	12.44	357	4.44	4.3	357	0.52	1968.58
464205E	58	103	74.91	1618.02	4.3	0.0418304	12	12.44	316	3.93	4.3	316	0.46	1622.41
464210E	67	126	91.64	1979.33	4.3	0.0418304	12	12.44	375	4.66	4.3	375	0.55	1984.54
464215E	35	65	47.27	1021.08	4.3	0.0418304	12	12.44	276	3.43	4.3	276	0.40	1024.92
464220E	42	81	58.91	1272.43	4.3	0.0418304	12	12.44	189	2.35	4.3	189	0.28	1275.05
464225E	87	125	90.91	1963.62	4.3	0.0418304	12	12.44	261	3.25	4.3	261	0.38	1967.25
464230E	102	131	95.27	2057.87	4.3	0.0418304	12	12.44	414	5.15	4.3	414	0.60	2063.63
464235E	94	165	120.00	2591.98	4.3	0.0418304	12	12.44	289	3.59	4.3	289	0.42	2596.00
464240E	142	121	88.00	1900.78	4.3	0.0418304	12	12.44	234	2.91	4.3	234	0.34	1904.04
464245E	75	142	103.27	2230.67	4.3	0.0418304	12	12.44	200	2.49	4.3	200	0.29	2233.45
464250E	53	95	69.09	1492.35	4.3	0.0418304	12	12.44	384	4.78	4.3	384	0.56	1497.69
464303E	4.2	7.2	5.24	113.10	4.3	0.0418304	12	12.44	83	1.03	4.3	83	0.12	114.26
464305E	39	70	50.91	1099.63	4.3	0.0418304	12	12.44	383	4.76	4.3	383	0.56	1104.95
464310E	65	127	92.36	1995.04	4.3	0.0418304	12	12.44	408	5.07	4.3	408	0.60	2000.71
464320E	10	17	12.36	267.05	4.3	0.0418304	12	12.44	43	0.53	4.3	43	0.06	267.65

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui

Cálculo de las pérdidas no técnicas.

En la tabla se evidenció el cálculo de las pérdidas no técnicas de energía de las 19 subestaciones de la muestra durante los meses de enero, febrero, marzo y abril de 2018.

$$E_{PNT} = E_S - E_F - E_{AP} - E_{Ptot} - E_{Ptec}$$

Tabla 11.

Cálculo de las pérdidas no técnicas de energía de las 19 subestaciones

SED	KWH TOTAL	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERDIDAS NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
464105E	87721.00	7619.00	72217.00	7885.00	8.99%	4601.03	5.25%	3283.97	3.74%
464110E	164903.20	11981.00	138664.00	14258.20	8.65%	7239.73	4.39%	7018.47	4.26%
464120E	137342.00	10252.00	115002.00	12088.00	8.80%	9131.82	6.65%	2956.18	2.15%
464130E	146219.00	11432.00	122057.00	12730.00	8.71%	7815.44	5.35%	4914.56	3.36%
464135E	122368.00	9218.00	102842.00	10308.00	8.42%	7874.33	6.43%	2433.67	1.99%
464205E	132587.00	8555.00	115170.00	8862.00	6.68%	6489.66	4.89%	2372.34	1.79%
464210E	153261.00	7175.00	133479.00	12607.00	8.23%	7938.16	5.18%	4668.84	3.05%
464215E	83696.00	5470.00	71429.40	6796.60	8.12%	4099.67	4.90%	2696.93	3.22%
464220E	115016.00	3194.00	102384.00	9438.00	8.21%	5100.21	4.43%	4337.79	3.77%
464225E	140788.00	5570.00	124961.00	10257.00	7.29%	7868.99	5.59%	2388.01	1.70%
464230E	144486.00	8454.00	124976.00	11056.00	7.65%	8254.51	5.71%	2801.49	1.94%
464235E	174949.00	8076.00	152194.00	14679.00	8.39%	10383.98	5.94%	4295.02	2.46%
464240E	135161.00	8324.80	116197.00	10639.20	7.87%	7616.15	5.63%	3023.05	2.24%
464245E	185164.00	3091.00	167125.00	14948.00	8.07%	8933.81	4.82%	6014.19	3.25%
464250E	144137.00	6387.80	128236.00	9513.20	6.60%	5990.75	4.16%	3522.45	2.44%
464303E	15098.20	1605.40	12200.00	1292.80	8.56%	457.03	3.03%	835.77	5.54%
464305E	122866.00	10766.00	102874.00	9226.00	7.51%	4419.80	3.60%	4806.20	3.91%
464310E	152708.00	13821.90	127746.00	11140.10	7.30%	8002.83	5.24%	3137.27	2.05%
464320E	24138.00	1738.50	20282.00	2117.50	8.77%	1070.60	4.44%	1046.90	4.34%
	2382608.40	142731.40	2050035.40	189841.60	7.97%	123288.52	5.17%	66553.08	2.79%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui

En las tablas 9, 10, 11 y 12 se evidenciaron el cálculo de las pérdidas no técnicas de energía de las 19 subestaciones de la muestra durante los meses de enero, febrero, marzo y abril de 2018.

Tabla 12.*Balace de energía enero 2018*

SED	KWH TOTAL	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERDIDAS NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
464105E	25143.00	2219.00	20596.00	2328.00	9.26%	1150.26	4.57%	1177.74	4.68%
464110E	45907.60	3119.00	39487.00	3301.60	7.19%	1809.93	3.94%	1491.67	3.25%
464120E	36232.00	2617.00	30627.00	2988.00	8.25%	2282.96	6.30%	705.04	1.95%
464130E	38500.00	2791.00	32074.00	3635.00	9.44%	1953.86	5.07%	1681.14	4.37%
464135E	34506.00	2351.00	28895.00	3260.00	9.45%	1968.58	5.71%	1291.42	3.74%
464205E	35091.00	2223.00	30500.00	2368.00	6.75%	1622.41	4.62%	745.59	2.12%
464210E	38240.00	1775.00	33461.00	3004.00	7.86%	1984.54	5.19%	1019.46	2.67%
464215E	23032.00	1291.00	19803.00	1938.00	8.41%	1024.92	4.45%	913.08	3.96%
464220E	29636.00	803.00	26111.00	2722.00	9.18%	1275.05	4.30%	1446.95	4.88%
464225E	37464.00	1488.00	33001.00	2975.00	7.94%	1967.25	5.25%	1007.75	2.69%
464230E	50346.00	2230.00	44267.00	3849.00	7.65%	2063.63	4.10%	1785.37	3.55%
464235E	52540.00	1929.00	46650.00	3961.00	7.54%	2596.00	4.94%	1365.00	2.60%
464240E	36852.00	2065.00	31573.00	3214.00	8.72%	1904.04	5.17%	1309.96	3.55%
464245E	47543.00	732.00	43025.00	3786.00	7.96%	2233.45	4.70%	1552.55	3.27%
464250E	38652.00	1624.00	34310.00	2718.00	7.03%	1497.69	3.87%	1220.31	3.16%
464303E	3799.50	450.00	3086.00	263.50	6.94%	114.26	3.01%	149.24	3.93%
464305E	31828.00	2870.00	26565.00	2393.00	7.52%	1104.95	3.47%	1288.05	4.05%
464310E	39932.00	3256.00	33728.00	2948.00	7.38%	2000.71	5.01%	947.29	2.37%
464320E	7544.00	401.00	6524.00	619.00	8.21%	267.65	3.55%	351.35	4.66%
	652788.10	36234.00	564283.00	52271.10	8.01%	30822.13	4.72%	21448.97	3.29%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui

Se pudo observar en la tabla 12 el cálculo de energía en enero del 2018, siendo estos analizados por cada subestación de Juanjui, de tal manera en promedio se observó una pérdida total de energía de 8,04%, generado por el 4.59% de pérdidas técnicas y 3.44% de pérdidas no técnicas.

Tabla 13.*Balace de energía febrero 2018*

SED	KWH TOTAL	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
464105	25180.00	2230.00	20460.00	2490.00	9.89%	1150.26	4.57%	1339.74	5.32%
E									
464110	39650.00	2934.00	33021.00	3695.00	9.32%	1809.93	4.56%	1885.07	4.75%
E									
464120	33670.00	2545.00	28125.00	3000.00	8.91%	2282.96	6.78%	717.04	2.13%
E									
464130	35961.00	2875.00	30313.00	2773.00	7.71%	1953.86	5.43%	819.14	2.28%
E									
464135	29154.00	2289.00	24,649.00	2216.00	7.60%	1968.58	6.75%	247.42	0.85%
E									
464205	35135.00	2180.00	30850.00	2105.00	5.99%	1622.41	4.62%	482.59	1.37%
E									
464210	38350.00	1745.00	33425.00	3180.00	8.29%	1984.54	5.17%	1195.46	3.12%
E									
464215	20188.00	1393.00	17208.80	1586.20	7.86%	1024.92	5.08%	561.28	2.78%
E									
464220	29654.00	845.00	26135.00	2674.00	9.02%	1275.05	4.30%	1398.95	4.72%
E									
464225	34408.00	1354.00	30710.00	2344.00	6.81%	1967.25	5.72%	376.75	1.09%
E									
464230	31290.00	2077.00	26907.00	2306.00	7.37%	2063.63	6.60%	242.37	0.77%
E									
464235	39084.00	1776.00	33936.00	3372.00	8.63%	2596.00	6.64%	776.00	1.99%
E									
464240	29950.00	1984.00	25860.00	2106.00	7.03%	1904.04	6.36%	201.96	0.67%
E									
464245	45543.00	746.00	40960.00	3837.00	8.43%	2233.45	4.90%	1603.55	3.52%
E									
464250	33678.00	1525.00	30016.00	2137.00	6.35%	1497.69	4.45%	639.31	1.90%
E									
464303	3537.70	381.00	2851.00	305.70	8.64%	114.26	3.23%	191.44	5.41%
E									
464305	29728.00	2671.00	24884.00	2173.00	7.31%	1104.95	3.72%	1068.05	3.59%
E									
464310	35960.00	3355.00	30384.00	2221.00	6.18%	2000.71	5.56%	220.29	0.61%
E									
464320	5544.00	451.00	4608.00	485.00	8.75%	267.65	4.83%	217.35	3.92%
E									
	575664.7	35356.00	495302.80	45005.90	7.82%	30822.13	5.35%	14183.77	2.46%
	0								

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

Se pudo observar en la tabla 13 el cálculo de energía en febrero del 2018, siendo estos analizados por cada subestación de Juanjui, de tal manera en promedio se observó una pérdida total de energía de 7,90%, generado por el 5,22% de pérdidas técnicas y 2,67% de pérdidas no técnicas.

Tabla 14.

Balance de energía marzo 2018

SED	KWH TOTAL	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERDIDAS NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
464105E	18650.00	1577.00	15550.00	1523.00	8.17%	1150.26	6.17%	372.74	2.00%
464110E	39662.80	2964.00	33078.00	3620.80	9.13%	1809.93	4.56%	1810.87	4.57%
464120E	33670.00	2545.00	28125.00	3000.00	8.91%	2282.96	6.78%	717.04	2.13%
464130E	35979.00	2883.00	30335.00	2761.00	7.67%	1953.86	5.43%	807.14	2.24%
464135E	29154.00	2289.00	24,649.00	2216.00	7.60%	1968.58	6.75%	247.42	0.85%
464205E	31170.00	2076.00	26910.00	2184.00	7.01%	1622.41	5.21%	561.59	1.80%
464210E	38276.00	1820.00	33315.00	3141.00	8.87%	1984.54	5.18%	1156.46	3.02%
464215E	20288.00	1393.00	17208.80	1686.20	7.86%	1024.92	5.05%	661.28	3.26%
464220E	27784.00	773.00	25069.00	1942.00	7.52%	1275.05	4.59%	666.95	2.40%
464225E	34508.00	1374.00	30750.00	2384.00	6.81%	1967.25	5.70%	416.75	1.21%
464230E	31490.00	2077.00	26907.00	2506.00	7.37%	2063.63	6.55%	442.37	1.40%
464235E	44131.00	2595.00	37672.00	3864.00	8.76%	2596.00	5.88%	1268.00	2.87%
464240E	38586.00	2291.80	32904.00	3390.20	8.79%	1904.04	4.93%	1486.16	3.85%
464245E	46543.00	846.00	42160.00	3537.00	7.60%	2233.45	4.80%	1303.55	2.80%
464250E	38142.00	1717.80	33905.00	2519.20	6.60%	1497.69	3.93%	1021.51	2.68%
464303E	4250.00	409.40	3433.00	407.60	9.59%	114.26	2.69%	293.34	6.90%
464305E	31610.00	2560.00	26565.00	2485.00	7.86%	1104.95	3.50%	1380.05	4.37%
464310E	39856.00	3855.90	33250.00	2750.10	6.90%	2000.71	5.02%	749.39	1.88%
464320E	5,500.00	451.50	4500.00	548.50	9.97%	267.65	4.87%	280.85	5.11%
	589249.80	36498.40	506285.80	46465.60	7.89%	30822.13	5.23%	15643.47	2.65%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

Se pudo observar en la tabla 14 el cálculo de energía en marzo del 2018, siendo estos analizados por cada subestación de Juanjui, de tal manera en promedio se observó una pérdida total de energía de 8,05%, generado por el 5,14% de pérdidas técnicas y 2,91% de pérdidas no técnicas.

Tabla 15.

Balance de energía abril 2018

SED	KWH TOTAL	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERDIDAS NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
464105E	18748.00	1593.00	15611.00	1544.00	8.24%	1150.26	6.14%	393.74	2.10%
464110E	39682.80	2964.00	33078.00	3640.80	9.17%	1809.93	4.56%	1830.87	4.61%
464120E	33770.00	2545.00	28125.00	3100.00	9.18%	2282.96	6.76%	817.04	2.42%
464130E	35779.00	2883.00	29335.00	3561.00	9.95%	1953.86	5.46%	1607.14	4.49%
464135E	29554.00	2289.00	24,649.00	2616.00	8.85%	1968.58	6.66%	647.42	2.19%
464205E	31191.00	2076.00	26910.00	2205.00	7.07%	1622.41	5.20%	582.59	1.87%
464210E	38395.00	1835.00	33278.00	3282.00	8.55%	1984.54	5.17%	1297.46	3.38%
464215E	20188.00	1393.00	17208.80	1586.20	7.86%	1024.92	5.08%	561.28	2.78%
464220E	27942.00	773.00	25069.00	2100.00	7.52%	1275.05	4.56%	824.95	2.95%
464225E	34408.00	1354.00	30500.00	2554.00	7.42%	1967.25	5.72%	586.75	1.71%
464230E	31360.00	2070.00	26895.00	2395.00	7.64%	2063.63	6.58%	331.37	1.06%
464235E	39194.00	1776.00	33936.00	3482.00	8.88%	2596.00	6.62%	886.00	2.26%
464240E	29773.00	1984.00	25860.00	1929.00	6.48%	1904.04	6.40%	24.96	0.08%
464245E	45535.00	767.00	40980.00	3788.00	8.32%	2233.45	4.90%	1554.55	3.41%
464250E	33665.00	1521.00	30005.00	2139.00	6.35%	1497.69	4.45%	641.31	1.90%
464303E	3511.00	365.00	2830.00	316.00	9.00%	114.26	3.25%	201.74	5.75%
464305E	29700.00	2665.00	24860.00	2175.00	7.32%	1104.95	3.72%	1070.05	3.60%
464310E	36960.00	3355.00	30384.00	3221.00	8.71%	2000.71	5.41%	1220.29	3.30%
464320E	5,550.00	435.00	4650.00	465.00	8.38%	267.65	4.82%	197.35	3.56%
	564905.80	34643.00	484163.80	46099.00	8.16%	30822.13	5.46%	15276.87	2.70%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

Se pudo observar en la tabla 15 el cálculo de energía en abril del 2018, siendo estos analizados por cada subestación de Juanjui, de tal manera en promedio se observó una pérdida total de energía de 8,15%, generado por el 5,34% de pérdidas técnicas y 2,81% de pérdidas no técnicas.

En las tablas del 13 al 31, pudimos apreciar los cálculos de pérdidas no técnicas en cada una de las 19 subestaciones durante los meses de enero, febrero marzo y abril.

Tabla 16.

Balance de energía 2018- SED 464105E

MES	KWH TOTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	25143.00	2219.00	20596.00	2328.00	9.26%	1150.26	4.57%	1177.74	4.68%
FEBRERO	25180.00	2230.00	20460.00	2490.00	9.89%	1150.26	4.57%	1339.74	5.32%
MARZO	18650.00	1577.00	15550.00	1523.00	8.17%	1150.26	6.17%	372.74	2.00%
ABRIL	18748.00	1593.00	15611.00	1544.00	8.24%	1150.26	6.14%	393.74	2.10%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

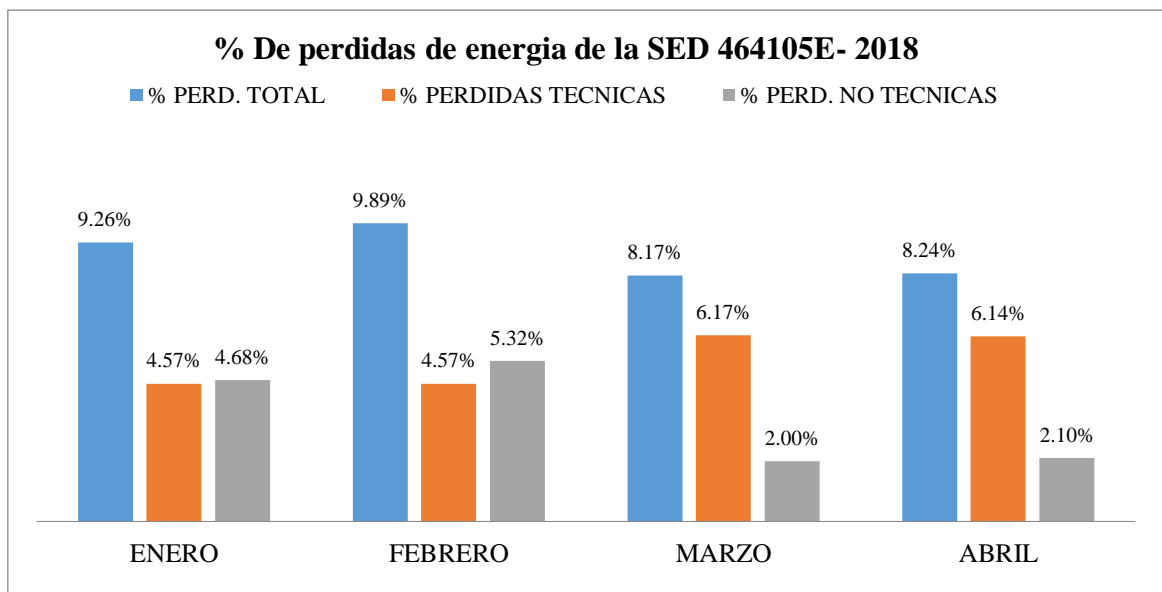


Figura 17. Balance de energía 2018- SED 464105E

Fuente: Tabla 16

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 4,68%, febrero 5,32%, marzo 2,00% y abril 2,10% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 17.

Balance de energía 2018- SED 464110E

MES	KWH T TOTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	45907.60	3119.00	39487.00	3301.60	7.19%	1809.93	3.94%	1491.67	3.25%
FEBRERO	39650.00	2934.00	33021.00	3695.00	9.32%	1809.93	4.56%	1885.07	4.75%
MARZO	39662.80	2964.00	33078.00	3620.80	9.13%	1809.93	4.56%	1810.87	4.57%
ABRIL	39682.80	2964.00	33078.00	3640.80	9.17%	1809.93	4.56%	1830.87	4.61%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

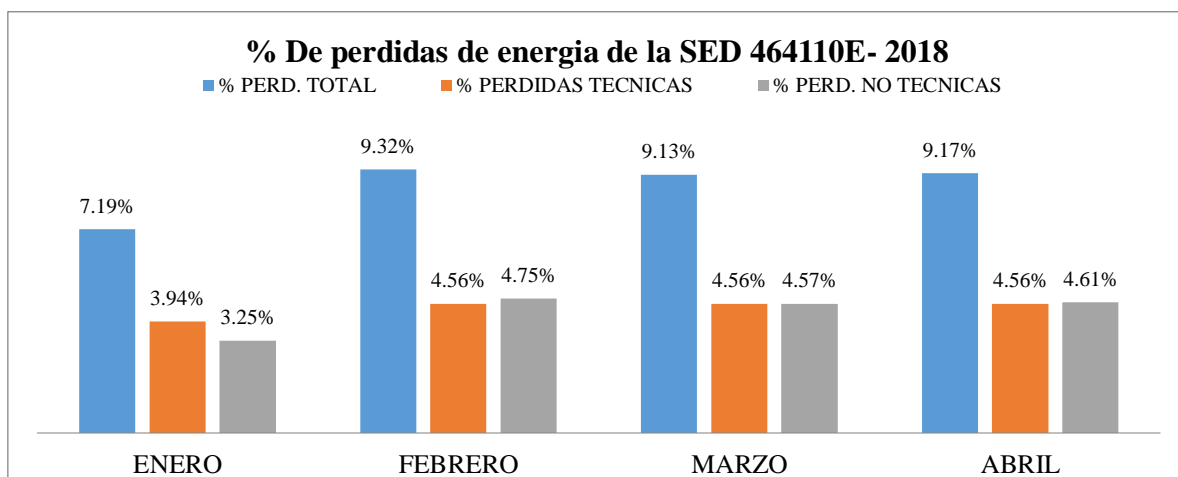


Figura 18. Balance de energía 2018- SED 464110E

Fuente: Tabla 17

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 3,25%, febrero 4,75%, marzo 4.57% y abril 4,61% siendo índices que similares a las pérdidas técnicas.

Tabla 18.

Balance de energía 2018- SED 464120E

MES	KWH TOTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	36232.00	2617.00	30627.00	2988.00	8.25%	2282.96	6.30%	705.04	1.95%
FEBRERO	33670.00	2545.00	28125.00	3000.00	8.91%	2282.96	6.78%	717.04	2.13%
MARZO	33670.00	2545.00	28125.00	3000.00	8.91%	2282.96	6.78%	717.04	2.13%
ABRIL	33770.00	2545.00	28125.00	3100.00	9.18%	2282.96	6.76%	817.04	2.42%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

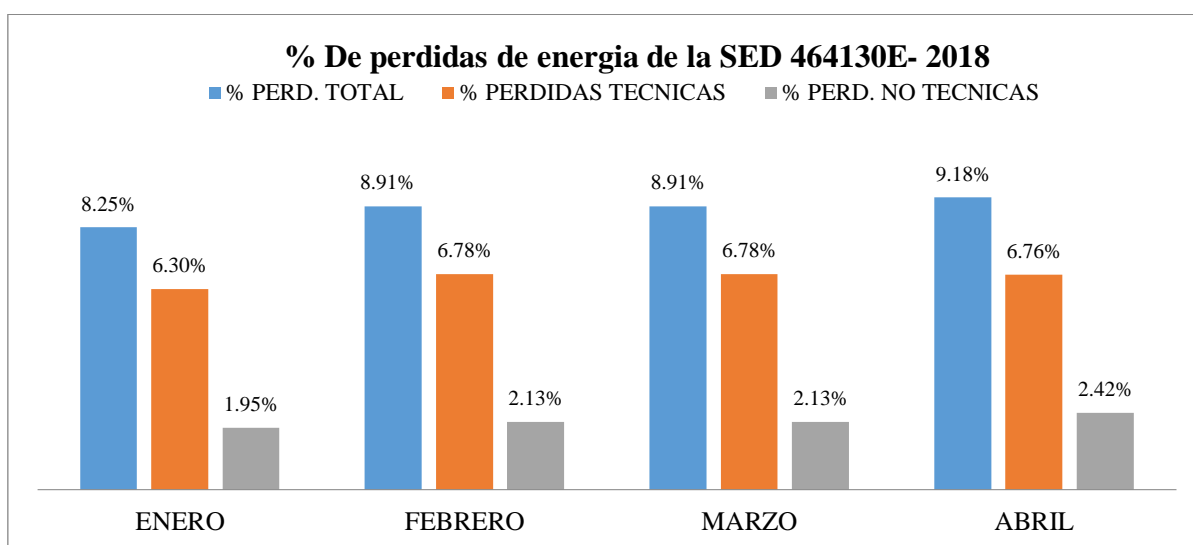


Figura 19. Balance de energía 2018- SED 464120E

Fuente: Tabla 18

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 1,95%, febrero 2,13%, marzo 2,13% y abril 2,42% siendo así que existe una tendencia a incrementar.

Tabla 19.

Balance de energía 2018- SED 464130E

MES	KWH TOTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	38500.00	2791.00	32074.00	3635.00	9.44%	1953.86	5.07%	1681.14	4.37%
FEBRERO	35961.00	2875.00	30313.00	2773.00	7.71%	1953.86	5.43%	819.14	2.28%
MARZO	35979.00	2883.00	30335.00	2761.00	7.67%	1953.86	5.43%	807.14	2.24%
ABRIL	35779.00	2883.00	29335.00	3561.00	9.95%	1953.86	5.46%	1607.14	4.49%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

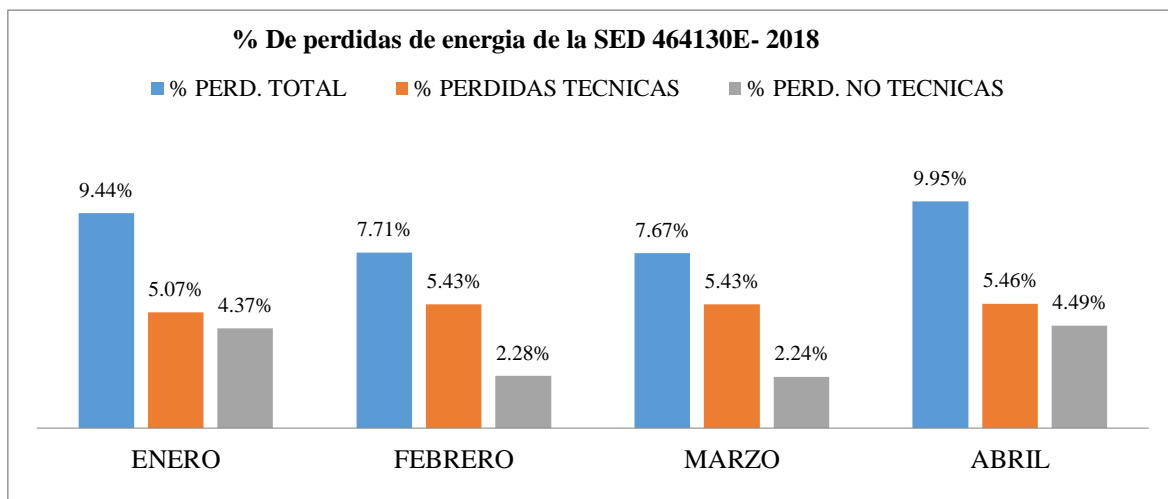


Figura 20. Balance de energía 2018- SED 464130E

Fuente: Tabla 19

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 4,37%, febrero 2,28%, marzo 2,24% y abril 4,49% siendo así que existe una tendencia a incrementar.

Tabla 20.

Balance de energía 2018- SED 464135E

MES	KWH T OTALIZAD OR	KWH ALUMBRAD O PUBLICO	KWH FACTURAD O	KWH PERDID AS TOTAL	% PERD. TOTA L	KWH PERDIDA S TECNIC AS	% PERDIDA S TECNIC AS	KWH PERD. NO TECNIC AS	% PERD. NO TECNIC AS
ENERO	34506.00	2351.00	28895.00	3260.00	9.45%	1968.58	5.71%	1291.42	3.74%
FEBRER O	29154.00	2289.00	24649.00	2216.00	7.60%	1968.58	6.75%	247.42	0.85%
MARZO	29154.00	2289.00	24649.00	2216.00	7.60%	1968.58	6.75%	247.42	0.85%

ABRIL	29554.00	2289.00	24649.00	2616.00	8.85%	1968.58	6.66%	647.42	2.19%
--------------	----------	---------	----------	---------	-------	---------	-------	--------	-------

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

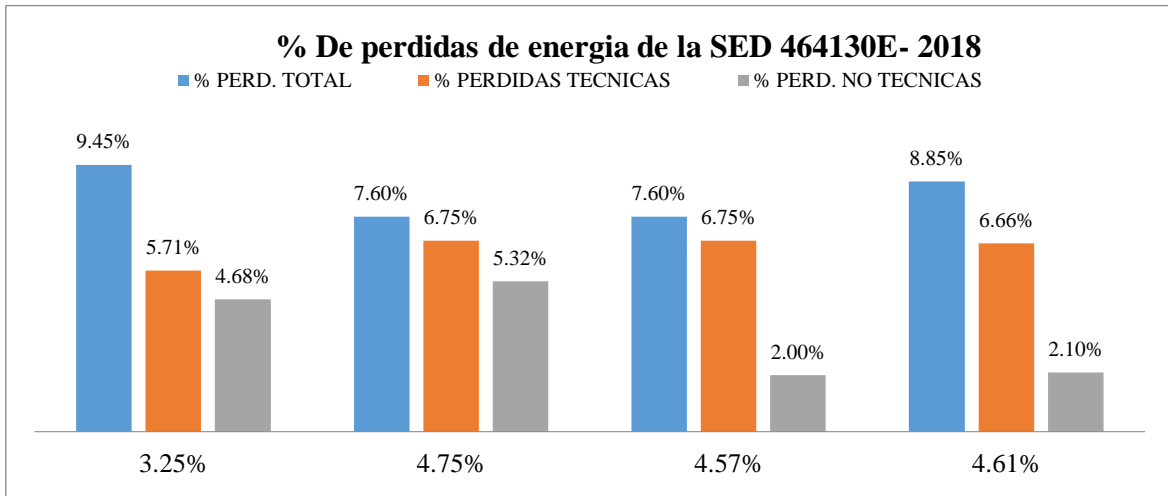


Figura 21. Balance de energía 2018- SED 464135E

Fuente: Tabla 20

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 4,68%, febrero 5,32%, marzo 2,00% y abril 2,10% siendo así que existe una tendencia a incrementar.

Tabla 21.

Balance de energía 2018- SED 464205E

MES	KWH T OTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	35091.00	2223.00	30500.00	2368.00	6.75%	1622.41	4.62%	745.59	2.12%
FEBRERO	35135.00	2180.00	30850.00	2105.00	5.99%	1622.41	4.62%	482.59	1.37%
MARZO	31170.00	2076.00	26910.00	2184.00	7.01%	1622.41	5.21%	561.59	1.80%

ABRIL	31191.00	2076.00	26910.00	2205.00	7.07%	1622.41	5.20%	582.59	1.87%
--------------	----------	---------	----------	---------	-------	---------	-------	--------	-------

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

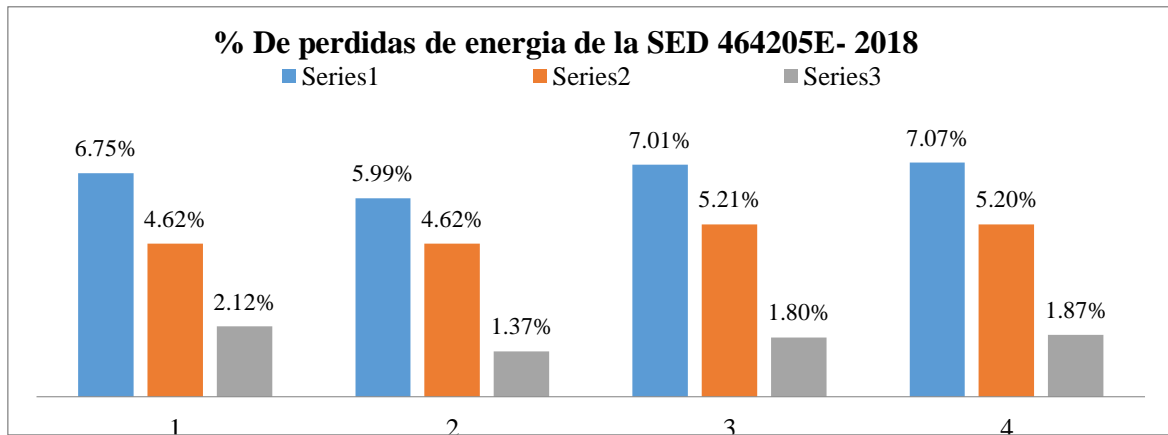


Figura 22. Balance de energía 2018- SED 464205E

Fuente: Tabla 21

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 2,12%, febrero 1,37%, marzo 1,80% y abril 1,87% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 22.

Balance de energía 2018- SED 464210E

MES	KWH T OTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	38240.00	1775.00	33461.00	3004.00	7.86%	1984.54	5.19%	1019.46	2.67%
FEBRERO	38350.00	1745.00	33425.00	3180.00	8.29%	1984.54	5.17%	1195.46	3.12%

MARZO	38276.00	1820.00	33315.00	3141.00	8.87%	1984.54	5.18%	1156.46	3.02%
ABRIL	38395.00	1835.00	33278.00	3282.00	8.55%	1984.54	5.17%	1297.46	3.38%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

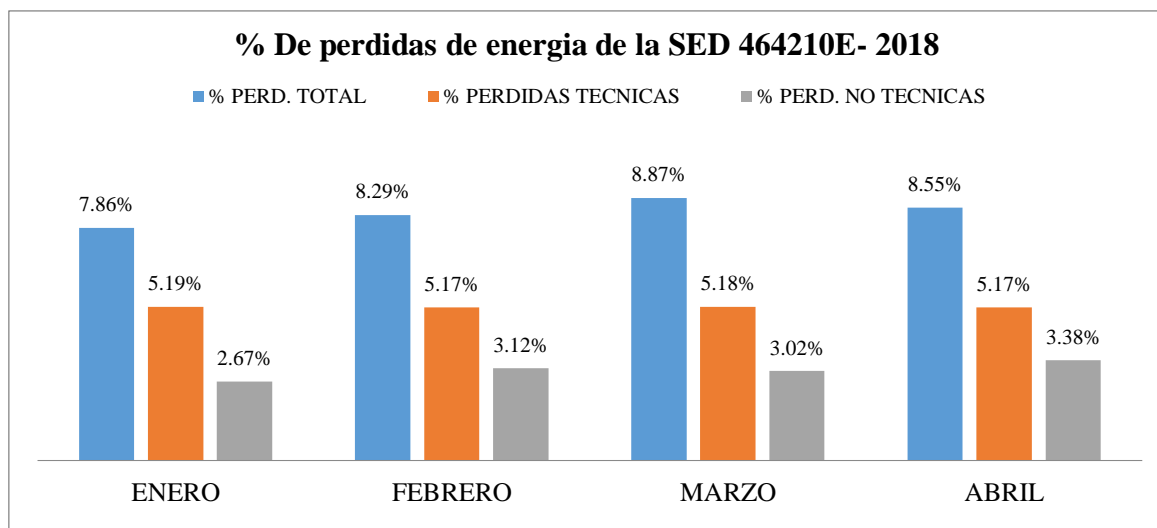


Figura 23. Balance de energía 2018- SED 464210E

Fuente: Tabla 22

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 2,67%, febrero 3,12%, marzo 3,02% y abril 3,38% siendo así que existe una tendencia a incrementarse.

Tabla 23.

Balance de energía 2018- SED 464215E

MES	KWH T OTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	23032.00	1291.00	19803.00	1938.00	8.41%	1024.92	4.45%	913.08	3.96%

FEBRERO	20188.00	1393.00	17208.80	1586.20	7.86%	1024.92	5.08%	561.28	2.78%
MARZO	20288.00	1393.00	17208.80	1686.20	7.86%	1024.92	5.05%	661.28	3.26%
ABRIL	20188.00	1393.00	17208.80	1586.20	7.86%	1024.92	5.08%	561.28	2.78%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

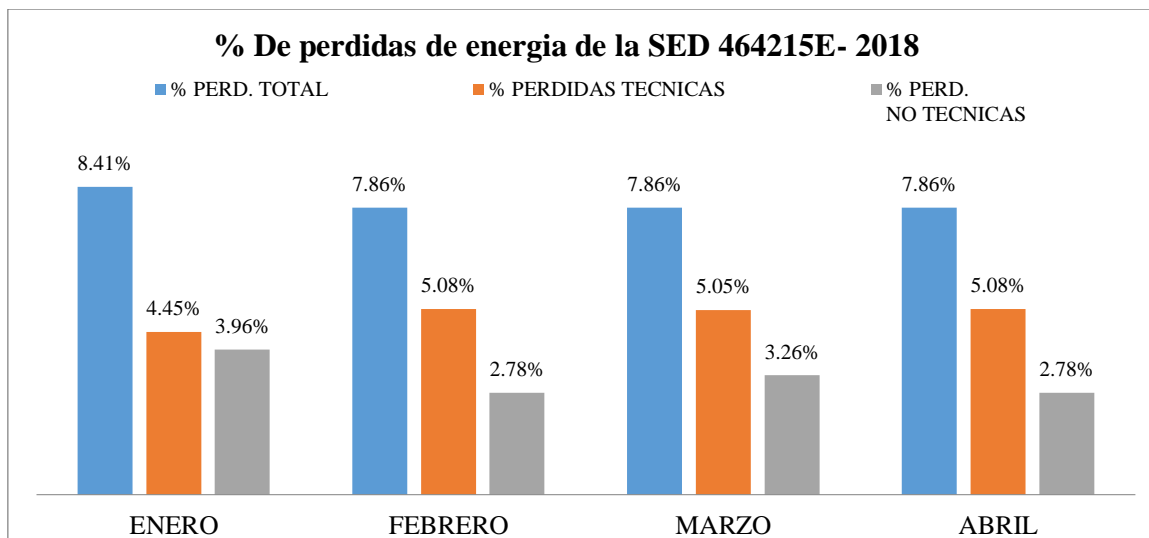


Figura 24. Balance de energía 2018- SED 464215E

Fuente: Tabla 23

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 3,96%, febrero 2,78%, marzo 3,26% y abril 2,78% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 24.

Balance de energía 2018- SED 464220E

MES	KWHT	KWH	KWH	KWH	%	KWH	%	KWH	% PERD.
-----	------	-----	-----	-----	---	-----	---	-----	---------

	OTALIZADOR	ALUMBRADO PUBLICO	FACTURADO	PERDIDAS TOTAL	PERD. TOTAL	PERDIDAS TECNICAS	PERDIDAS TECNICAS	PERD. NO TECNICAS	NO TECNICAS
ENERO	29636.00	803.00	26111.00	2722.00	9.18%	1275.05	4.30%	1446.95	4.88%
FEBRERO	29654.00	845.00	26135.00	2674.00	9.02%	1275.05	4.30%	1398.95	4.72%
MARZO	27784.00	773.00	25069.00	1942.00	7.52%	1275.05	4.59%	666.95	2.40%
ABRIL	27942.00	773.00	25069.00	2100.00	7.52%	1275.05	4.56%	824.95	2.95%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

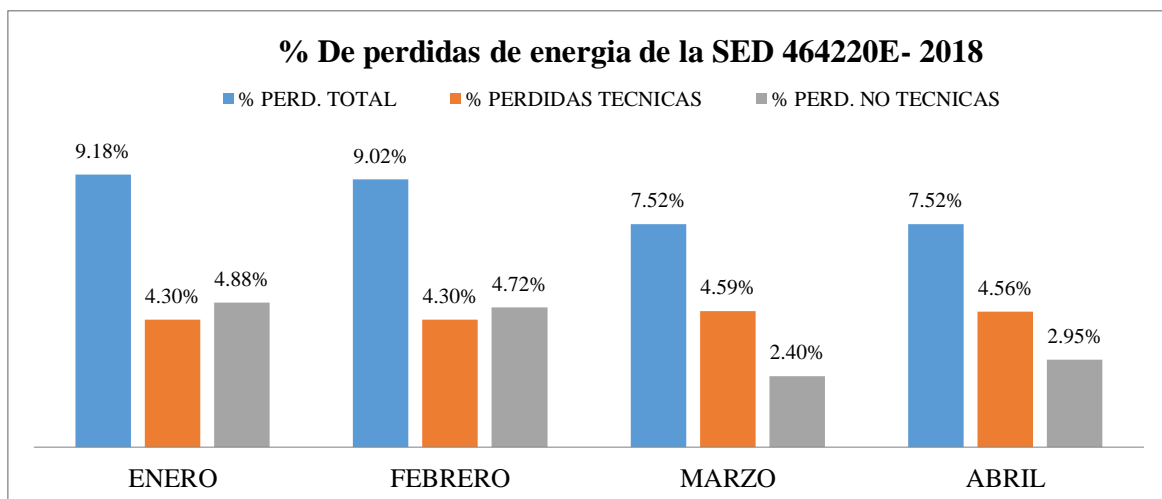


Figura 25. Balance de energía 2018- SED 464220E

Fuente: Tabla 24

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 4,88%, febrero 4,72%, marzo 2,40% y abril 2,95% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 25.

Balance de energía 2018- SED 464225E

MES	KWHT OTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
-----	-----------------	-----------------------	---------------	--------------------	---------------	-----------------------	---------------------	-----------------------	---------------------

ENERO	37464.00	1488.00	33001.00	2975.00	7.94%	1967.25	5.25%	1007.75	2.69%
FEBRERO	34408.00	1354.00	30710.00	2344.00	6.81%	1967.25	5.72%	376.75	1.09%
MARZO	34508.00	1374.00	30750.00	2384.00	6.81%	1967.25	5.70%	416.75	1.21%
ABRIL	34408.00	1354.00	30500.00	2554.00	7.42%	1967.25	5.72%	586.75	1.71%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

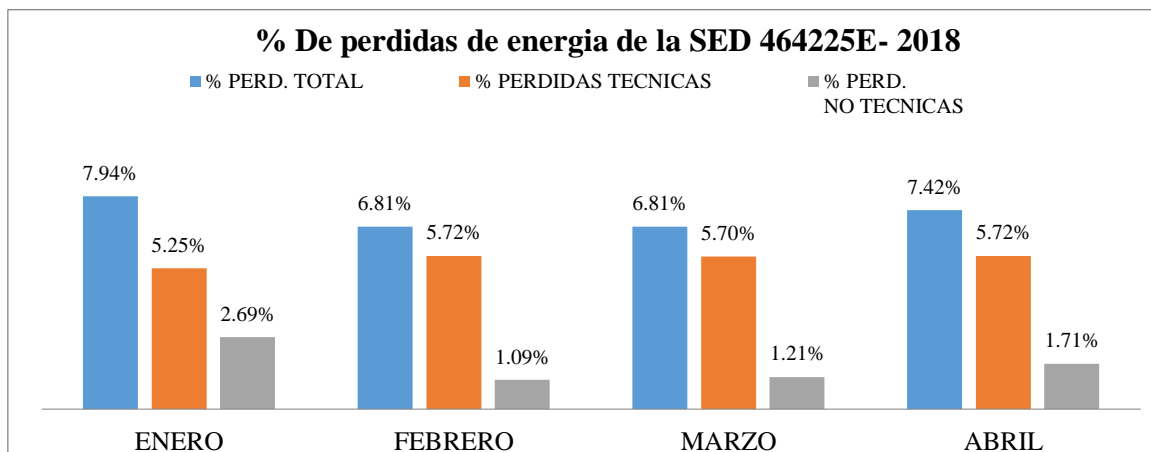


Figura 26. Balance de energía 2018- SED 464225E

Fuente: Tabla 25

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 2,69%, febrero 1,09%, marzo 1,21% y abril 1,71% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 26.

Balance de energía 2018- SED 464230E

MES	KWH T OTALIZADO R	KWH ALUMBRAD O PUBLICO	KWH FACTURAD O	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	50346.00	2230.00	44267.00	3849.00	7.65%	2063.63	4.10%	1785.37	3.55%
FEBRERO	31290.00	2077.00	26907.00	2306.00	7.37%	2063.63	6.60%	242.37	0.77%

MARZO	31490.00	2077.00	26907.00	2506.00	7.37%	2063.63	6.55%	442.37	1.40%
ABRIL	31360.00	2070.00	26895.00	2395.00	7.64%	2063.63	6.58%	331.37	1.06%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

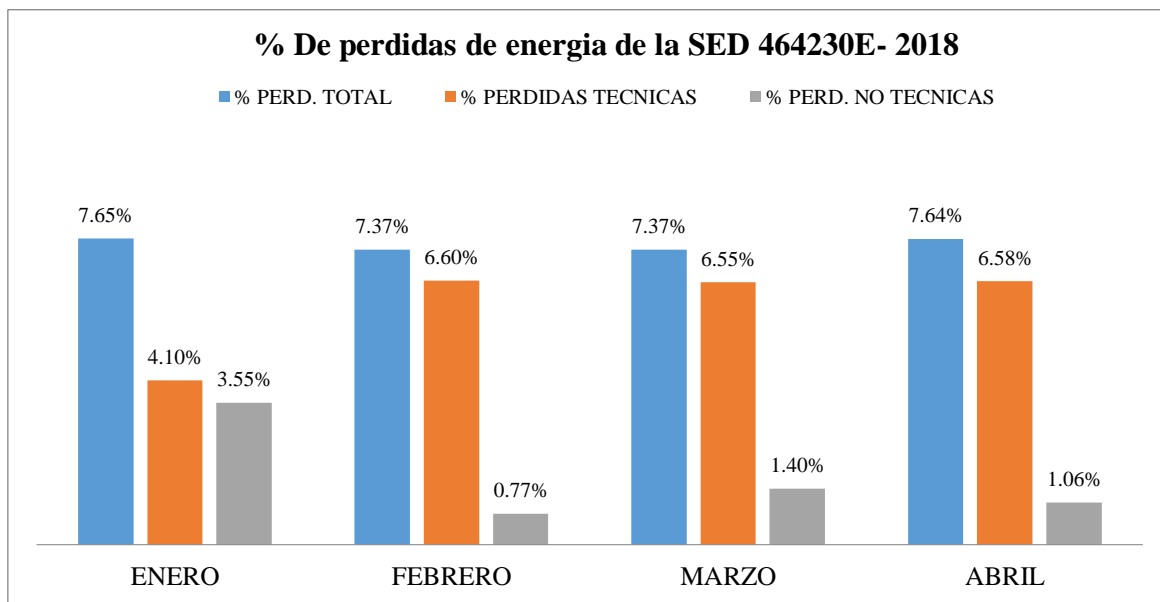


Figura 27. Balance de energía 2018- SED 464230E

Fuente: Tabla 26

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 3,55%, febrero 0,77%, marzo 1,40% y abril 1,06% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 27.

Balance de energía 2018- SED 464235E

MES	KWHT OTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
-----	--------------------	-----------------------------	------------------	--------------------------	---------------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------

ENERO	52540.00	1929.00	46650.00	3961.00	7.54%	2596.00	4.94%	1365.00	2.60%
FEBRERO	39084.00	1776.00	33936.00	3372.00	8.63%	2596.00	6.64%	776.00	1.99%
MARZO	44131.00	2595.00	37672.00	3864.00	8.76%	2596.00	5.88%	1268.00	2.87%
ABRIL	39194.00	1776.00	33936.00	3482.00	8.88%	2596.00	6.62%	886.00	2.26%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

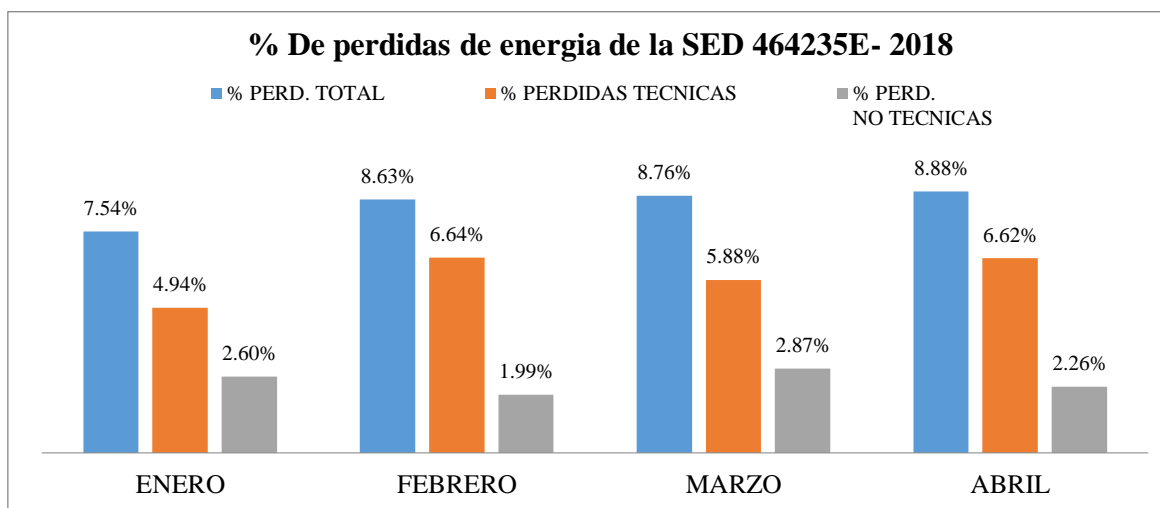


Figura 28. Balance de energía 2018- SED 464235E

Fuente: Tabla 27

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 2,60%, febrero 1,99%, marzo 2,87% y abril 2,26% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 28.

Balance de energía 2018- SED 464240E

MES	KWHT	KWH	KWH	KWH	%	KWH	%	KWH	% PERD.
-----	------	-----	-----	-----	---	-----	---	-----	---------

	OTALIZADOR	ALUMBRADO PUBLICO	FACTURADO	PERDIDAS TOTAL	PERD. TOTAL	PERDIDAS TECNICAS	PERDIDAS TECNICAS	PERD. NO TECNICAS	NO TECNICAS
ENERO	36852.00	2065.00	31573.00	3214.00	8.72%	1904.04	5.17%	1309.96	3.55%
FEBRERO	29950.00	1984.00	25860.00	2106.00	7.03%	1904.04	6.36%	201.96	0.67%
MARZO	38586.00	2291.80	32904.00	3390.20	8.79%	1904.04	4.93%	1486.16	3.85%
ABRIL	29773.00	1984.00	25860.00	1929.00	6.48%	1904.04	6.40%	24.96	0.08%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

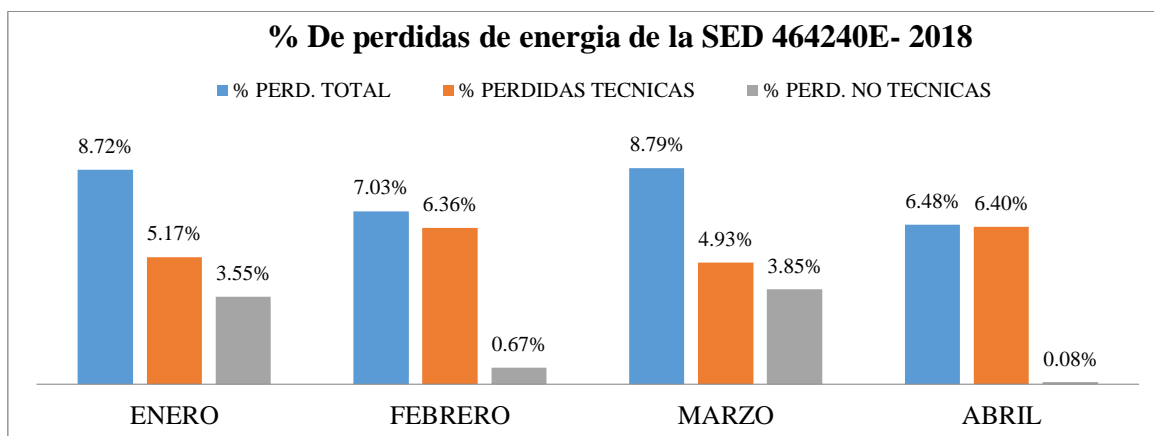


Figura 29. Balance de energía 2018- SED 464240E

Fuente: Tabla 28

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 3,55%, febrero 0,67%, marzo 3,85% y abril 0.08% siendo así que existe una tendencia a inestable.

Tabla 29.

Balance de energía 2018- SED 464245E

MES	KWH T OTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	47543.00	732.00	43025.00	3786.00	7.96%	2233.45	4.70%	1552.55	3.27%
FEBRERO	45543.00	746.00	40960.00	3837.00	8.43%	2233.45	4.90%	1603.55	3.52%
MARZO	46543.00	846.00	42160.00	3537.00	7.60%	2233.45	4.80%	1303.55	2.80%
ABRIL	45535.00	767.00	40980.00	3788.00	8.32%	2233.45	4.90%	1554.55	3.41%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

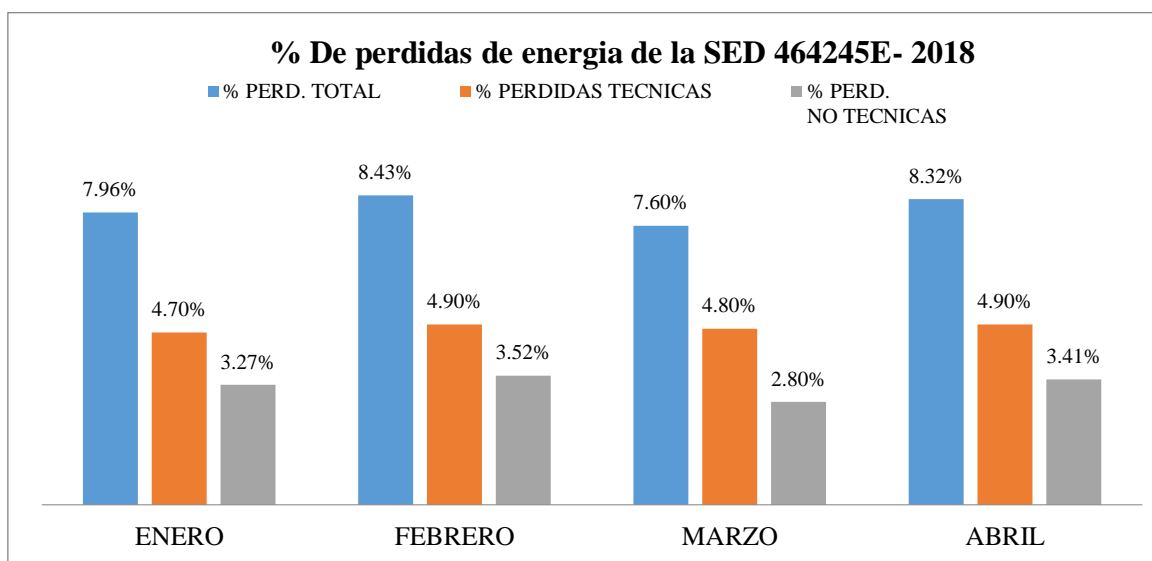


Figura 30. Balance de energía 2018- SED 464245E

Fuente: Tabla 29

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 3,27%, febrero 3,52%, marzo 2,80% y abril 3,41% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 30.

Balance de energía 2018- SED 464250E

MES	KWH T OTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	38652.00	1624.00	34310.00	2718.00	7.03%	1497.69	3.87%	1220.31	3.16%
FEBRERO	33678.00	1525.00	30016.00	2137.00	6.35%	1497.69	4.45%	639.31	1.90%
MARZO	38142.00	1717.80	33905.00	2519.20	6.60%	1497.69	3.93%	1021.51	2.68%
ABRIL	33665.00	1521.00	30005.00	2139.00	6.35%	1497.69	4.45%	641.31	1.90%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

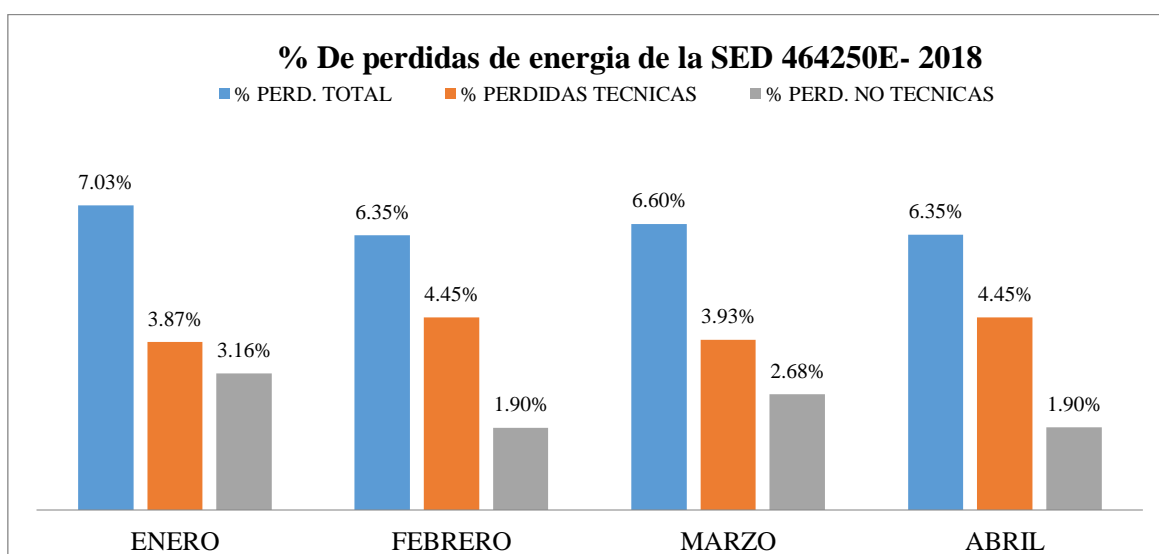


Figura 31. Balance de energía 2018- SED 464250E

Fuente: Tabla 30

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 3,16%, febrero 1,90%, marzo 2,68% y abril 1,90% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 31.

Balance de energía 2018- SED 464303E

MES	KWHT OTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	3799.50	450.00	3086.00	263.50	6.94%	114.26	3.01%	149.24	3.93%
FEBRERO	3537.70	381.00	2851.00	305.70	8.64%	114.26	3.23%	191.44	5.41%
MARZO	4250.00	409.40	3433.00	407.60	9.59%	114.26	2.69%	293.34	6.90%
ABRIL	3511.00	365.00	2830.00	316.00	9.00%	114.26	3.25%	201.74	5.75%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

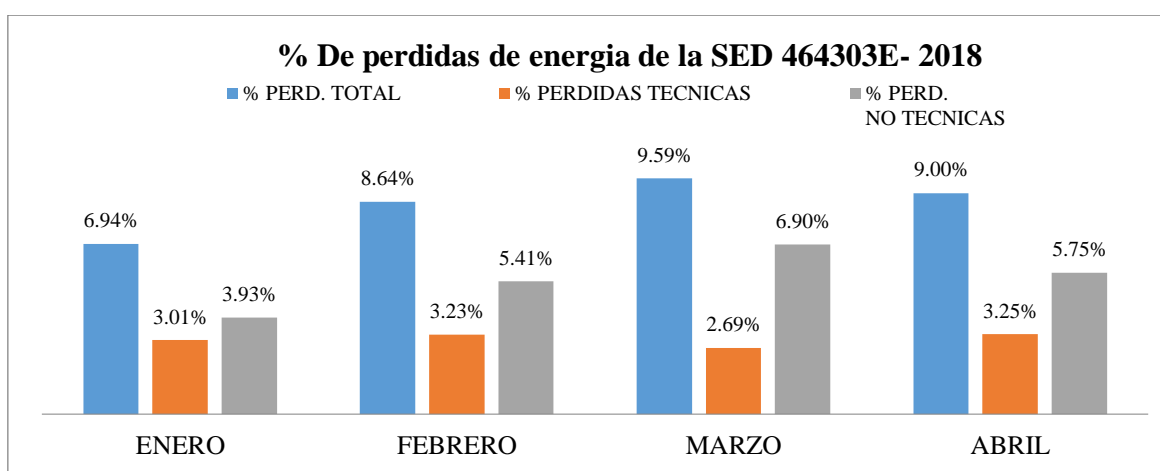


Figura 32. Balance de energía 2018- SED 464303E

Fuente: Tabla 31

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total sin embargo es mayor a las pérdidas técnicas, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 3,93%, febrero 5,41%, marzo 6,90% y abril 5,75%.

Tabla 32.

Balance de energía 2018- SED 464305E

MES	KWH T OTALIZADOR	KWH ALUMBRADO PUBLICO	KWH FACTURADO	KWH PERDIDAS TOTAL	% PERD. TOTAL	KWH PERDIDAS TECNICAS	% PERDIDAS TECNICAS	KWH PERD. NO TECNICAS	% PERD. NO TECNICAS
ENERO	31828.00	2870.00	26565.00	2393.00	7.52%	1104.95	3.47%	1288.05	4.05%
FEBRERO	29728.00	2671.00	24884.00	2173.00	7.31%	1104.95	3.72%	1068.05	3.59%
MARZO	31610.00	2560.00	26565.00	2485.00	7.86%	1104.95	3.50%	1380.05	4.37%
ABRIL	29700.00	2665.00	24860.00	2175.00	7.32%	1104.95	3.72%	1070.05	3.60%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

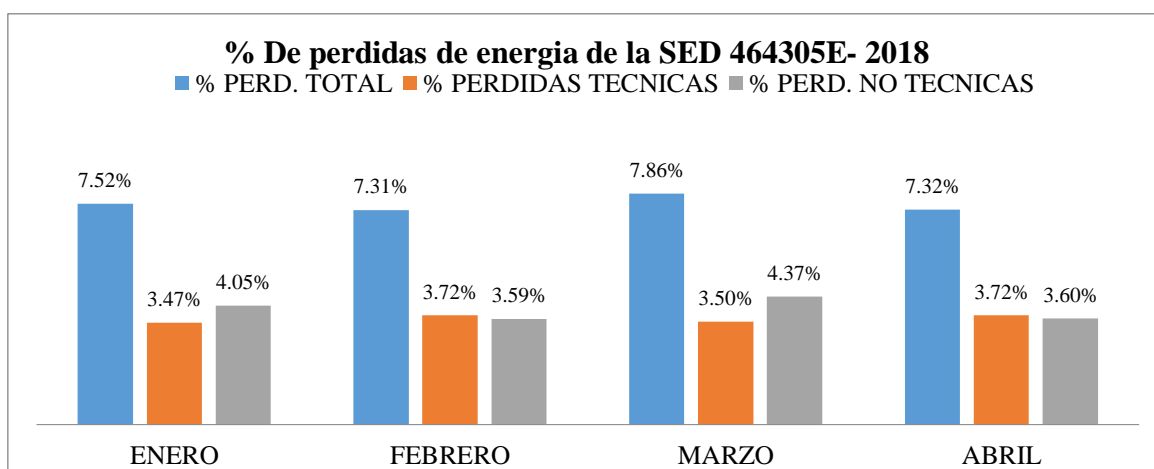


Figura 33. Balance de energía 2018- SED 464305E

Fuente: Tabla 32

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 4,05%, febrero 3,59%, marzo 4,37% y abril 3,60% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 33.

Balance de energía 2018- SED 464310E

MES	KWH T	KWH	KWH	KWH	%	KWH	%	KWH	% PERD.
-----	-------	-----	-----	-----	---	-----	---	-----	---------

	OTALIZADOR	ALUMBRADO PUBLICO	FACTURADO	PERDIDAS TOTAL	PERD. TOTAL	PERDIDAS TECNICAS	PERDIDAS TECNICAS	PERD. NO TECNICAS	NO TECNICAS
ENERO	39932.00	3256.00	33728.00	2948.00	7.38%	2000.71	5.01%	947.29	2.37%
FEBRERO	35960.00	3355.00	30384.00	2221.00	6.18%	2000.71	5.56%	220.29	0.61%
MARZO	39856.00	3855.90	33250.00	2750.10	6.90%	2000.71	5.02%	749.39	1.88%
ABRIL	36960.00	3355.00	30384.00	3221.00	8.71%	2000.71	5.41%	1220.29	3.30%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

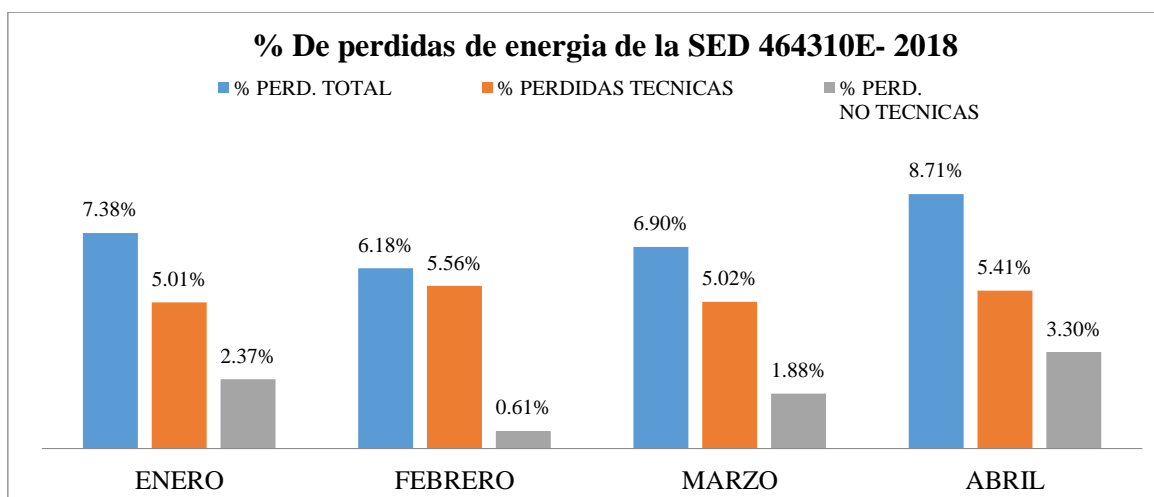


Figura 34. Balance de energía 2018- SED 464310E

Fuente: Tabla 33

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 3,37%, febrero 0,61%, marzo 1,88% y abril 3,30% siendo así que existe una tendencia a disminuir.

Tabla 34.

Balance de energía 2018- SED 464320E

MES	KWH T	KWH	KWH	KWH	%	KWH	%	KWH	% PERD.
-----	-------	-----	-----	-----	---	-----	---	-----	---------

	OTALIZADOR	ALUMBRADO PUBLICO	FACTURADO	PERDIDAS TOTAL	PERD. TOTAL	PERDIDAS TECNICAS	PERDIDAS TECNICAS	PERD. NO TECNICAS	NO TECNICAS
ENERO	7544.00	401.00	6524.00	619.00	8.21%	267.65	3.55%	351.35	4.66%
FEBRERO	5544.00	451.00	4608.00	485.00	8.75%	267.65	4.83%	217.35	3.92%
MARZO	5500.00	451.50	4500.00	548.50	9.97%	267.65	4.87%	280.85	5.11%
ABRIL	5550.00	435.00	4650.00	465.00	8.38%	267.65	4.82%	197.35	3.56%

Fuente: Datos estadísticos Electro Oriente S.A Juanjui.

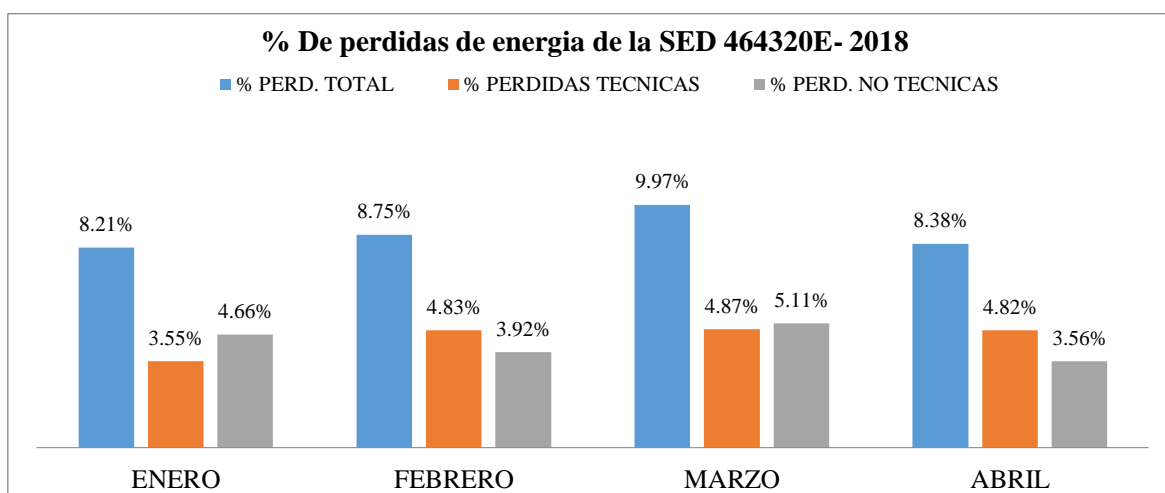


Figura 35. Balance de energía 2018- SED 464320E

Fuente: Tabla 34

En la tabla y gráfico se pudo apreciar que las pérdidas no técnicas representan un índice mínimo del total, en los cuatro meses analizados, dado que en enero se ha calculado una pérdida de 4,66%, febrero 3,92%, marzo 5,11% y abril 3,56% siendo que en el mes de enero y marzo ha sido mayor que la pérdida técnica.

Conocimiento sobre las pérdidas no técnicas de energía

Encuestas para medir el conocimiento del personal y usuarios de Electro Oriente S.A. Juanjui sobre las pérdidas no técnicas de energía. Tras el desarrollo del presente objetivo se buscó demostrar que trabajadores y usuarios de Electro Oriente S.A. Juanjui conocen sobre

las pérdidas no técnicas de energía. Para demostrar este objetivo se realizó las encuestas correspondientes:

Resultado de encuesta a los jefes y profesionales de electro oriente S.A.

Con la encuesta se determinó medir el conocimiento de cada uno sobre las pérdidas técnicas de energía, para realizar esta encuesta se redactaron las preguntas tratando de que el nivel técnico no fuera difícil con la finalidad de obtener información valiosa para el buen desarrollo del proyecto.

La encuesta estuvo dirigida a los jefes de unidades de negocio, de departamento y profesionales de ELECTRO ORIENTE S.A, con la información que se ha logrado se ha podido establecer si es factible implementar el control y reducción de pérdidas no técnicas de energía mediante el método balance de energía por subestaciones de distribución la misma que cuenta con la aplicación en 19 subestaciones de distribución de la ciudad de Juanjui, creando así sistemas de control de energía no facturada.

El diseño de la encuesta a los jefes de departamentos y empleados los resultados obtenidos de las encuestas se pueden apreciar resumidos en las siguientes tablas y gráficas de los resultados de las encuestas realizadas a: funcionarios, jefes de unidad, de departamento y supervisores los mismos que son empleados activos de la empresa.

Pregunta N° 1: ¿Existen programas para disminuir las pérdidas no técnicas de energía?

Tabla 35.

Existencia de programas que permitan disminuir las pérdidas no técnicas de energía

Código	Alternativa	Frecuencia	(%)
1	Si existen	9	90
2	No existen	1	10
TOTAL		10	100

Fuente: Encuesta a trabajadores de Electro Oriente S.A.

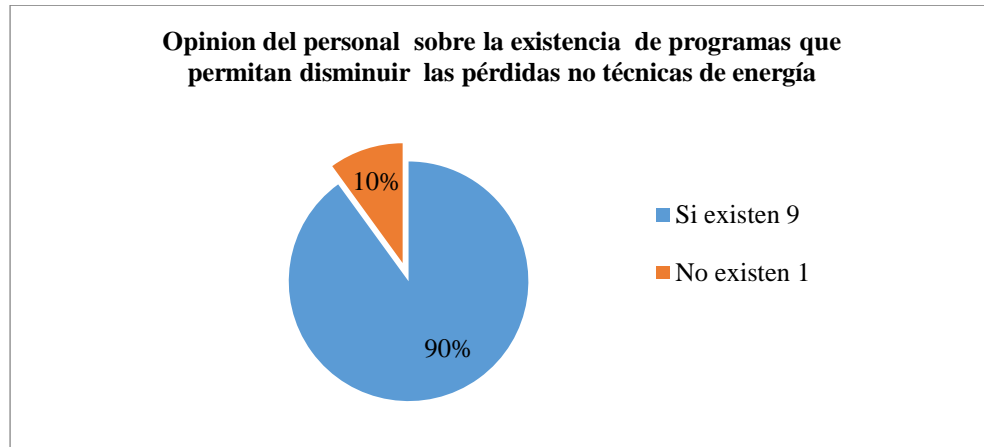


Figura 36. Existencia de programas para disminuir las pérdidas no técnicas.

Fuente: Tabla 35

Con respecto a la existencia de programas para la disminución de las pérdidas no técnicas los encuestados manifestaron (SI) en un **90%**, por que la empresa que es una de las importantes del país se va incrementando innovando planes para hacer frente a este flagelo social que es el hurto de energía, pero que se tienen que renovar los métodos. Y en un **10%** manifestaron que (NO) se han implementado ningún tipo de programas para el control de las pérdidas no técnicas. Todos los encuestados están de acuerdo en que se necesita un seguimiento detallista con un nuevo programa de control por cada transformador.

Pregunta N° 2: ¿Cree usted que el método balance de energía por subestaciones, para el control de pérdidas de energía es el adecuado?

Tabla 36.

Método aplicado para el control de pérdidas de energía

Código	Alternativa	Frecuencia	(%)
1	Adecuado	7	70
2	No es adecuado	3	30
TOTAL		10	100

Fuente: Encuesta a trabajadores de Electro Oriente S.A.

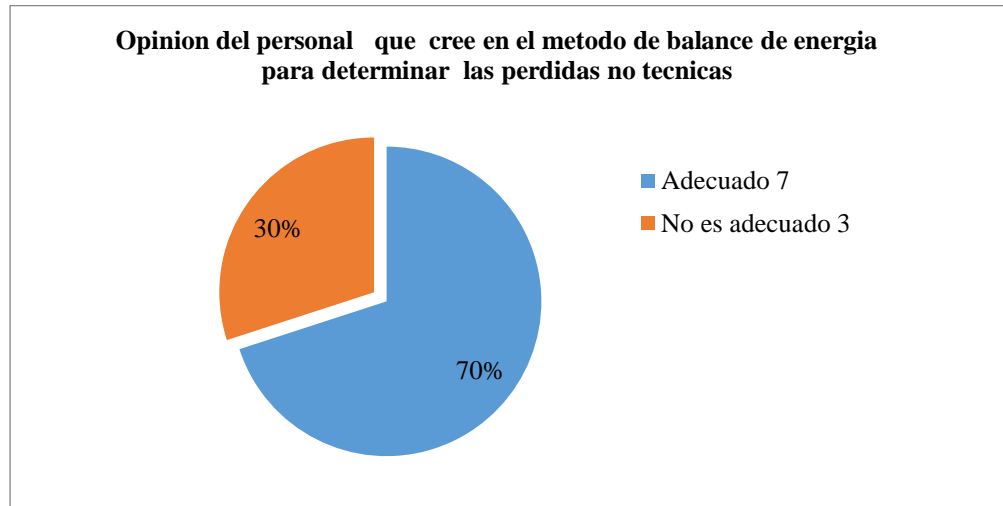


Figura 37. Método aplicado para el control de energía.

Fuente: Tabla 36.

De los jefes de unidad de negocio, jefes de departamentos y empleados de la empresa eléctrica Electro Oriente S.A. encuestados el 70% manifestaron que el método planteado es adecuado para la identificación y el control de pérdidas técnicas y no técnicas de energía. Y 30% manifestaron que es necesario aplicar otra metodología para controlar las pérdidas.

Pregunta N° 3: ¿Qué cantidad de energía se pierde en la empresa Electro Oriente S.A. Juanjui?

Tabla 37.

Cantidad de energía perdida

Código	Alternativa	Frecuencia	(%)
1	< a 10 %	8	80%
2	> a 10 %	2	20%
		10	100%

Fuente: Encuesta a trabajadores de Electro Oriente S.A.

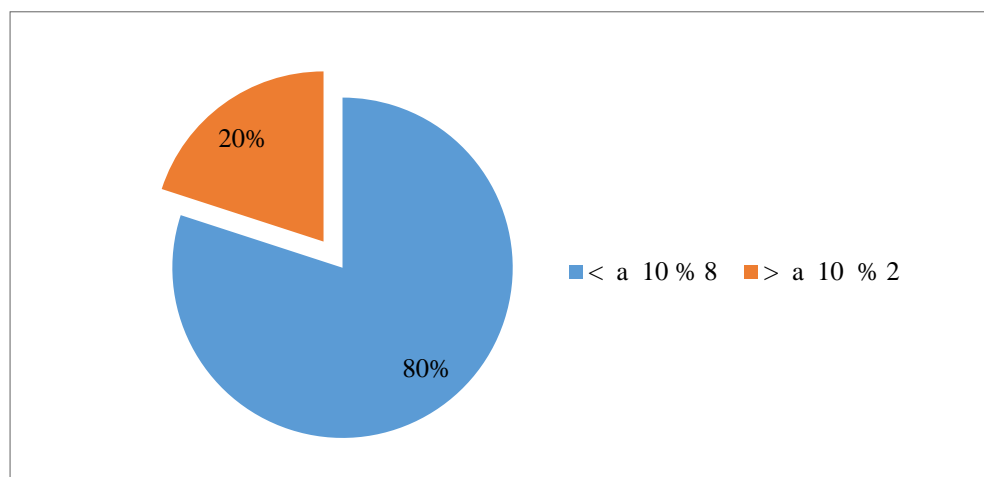


Figura 38. Cantidad de energía perdida

Fuente: Tabla 37

De los jefes de unidad, jefes de departamentos y los empleados de electro oriente S.A encuestados, se ha logrado obtener un dato técnico específico que la cantidad de energía perdida en el año 2017 fue de 1,196,827.57, Kwh. la que representa el 10.02% de energía no facturada en Electro Oriente S.A.

La mayoría de los encuestados mencionaron que se pierde energía entre un 10% debido a una falta de control lo que perjudica notablemente a la economía de la empresa.

Pregunta N° 4. ¿Cuáles cree Ud. que son las causas principales para el aumento de las pérdidas no técnicas de energía?

Con respecto a la pregunta nos indicaron que las posibles causas atribuibles socialmente que influyen en el incremento de las pérdidas no técnicas son:

Tabla 38.

Causas principales para el aumento de las pérdidas no técnicas de energía

Código	Alternativa	Frecuencia	(%)
1	Falta de políticas, y leyes claras	3	30%

	que sancionen el hurto de energía.		
2	Falta de campaña publicitaria de lo que pudo ocurrir si inciden al delito	1	10%
3	No existen nuevas metodologías para monitorear el robo de energía.	1	10%
4	Por falta de control de las personas que laboran en la empresa.	1	10%
5	Falta de control en los sectores rurales.	1	10%
6	Falta de una comunicación y educación de la empresa para con la sociedad.	3	30%
		10	100%

Fuente: Encuesta a trabajadores de Electro Oriente S.A.

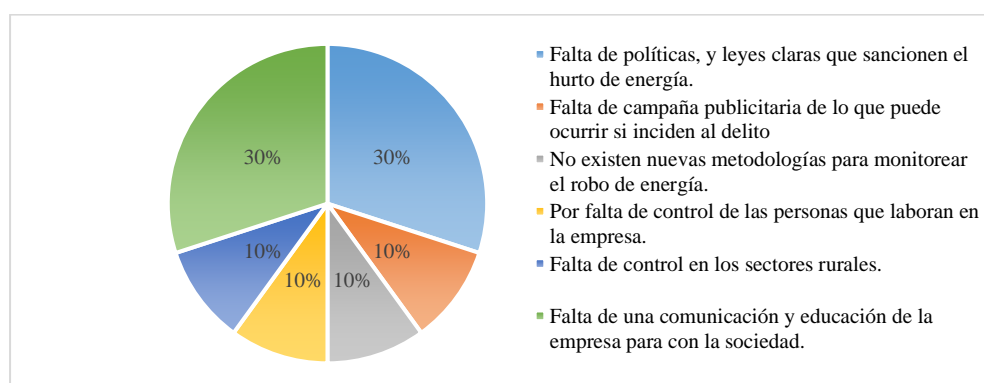


Figura 39. Causas principales para el aumento de las pérdidas no técnicas.

Fuente: Tabla 38

La mayoría de los encuestados comentaron que las causas principales para el aumento de las Pérdidas No Técnicas de energía se deben a la falta de política y leyes claras que sancionen el hurto de energía eléctrica y a la falta de comunicación de la empresa para con la sociedad.

Pregunta nº 5: ¿Afecta a electro oriente S.A. las pérdidas no técnicas de energía?

Tabla 39.

Opinión del personal de electro oriente referente a la que si afecta las pérdidas de energía.

Código	Alternativa	Frecuencia	(%)
1	Si	10	100
2	No	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Encuesta a trabajadores de Electro Oriente S.A.

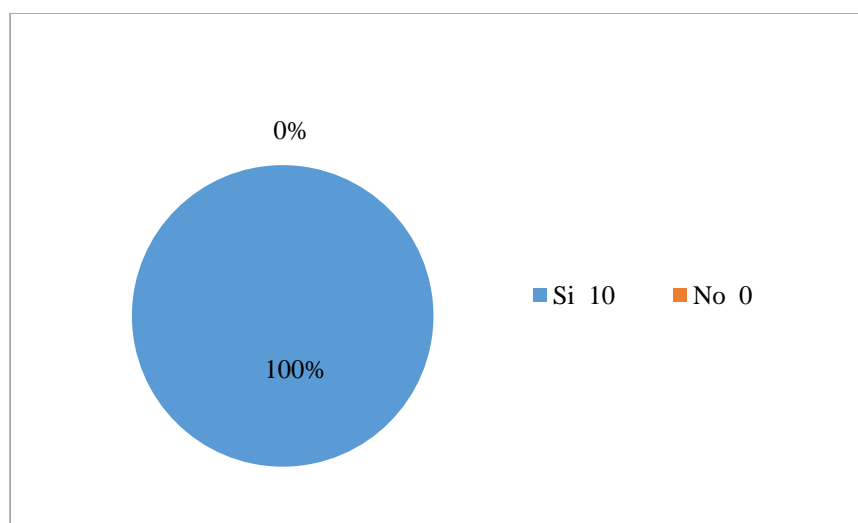


Figura 40. *Opinión del personal si afecta las pérdidas de energía*

Fuente: Tabla 39

De los profesionales encuestados se obtuvo las siguientes conclusiones: Que las pérdidas no técnicas afectan económicamente a la empresa electro oriente S.A. en el año 2017 las pérdidas no técnicas fueron de 598413 Kwh lo que representa un equivalente de 155,587 dólares americanos afectando de una forma económica y financiera a electro oriente S.A. lo que suma más los daños que causan a las instalaciones de la empresa.

La mayoría de los encuestados manifestaron que existen grandes pérdidas económicas al no existir un debido control del hurto de energía.

Pregunta N° 6: ¿Por qué motivos los clientes son refacturados?

Tabla 40.

Opinión del personal de Electro Oriente referente a la refacturación

<i>Código</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
1	Por hurto de energía	0	0
2	Por error de lectura	7	70
3	Por manipulación de los equipos de medición	2	20
4	Medidores dañados y que no registran consumo.	1	10
5	Por conexiones directas	0	0
6	Incumplimientos del contrato de concesión.	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Encuesta a trabajadores de Electro Oriente S.A.

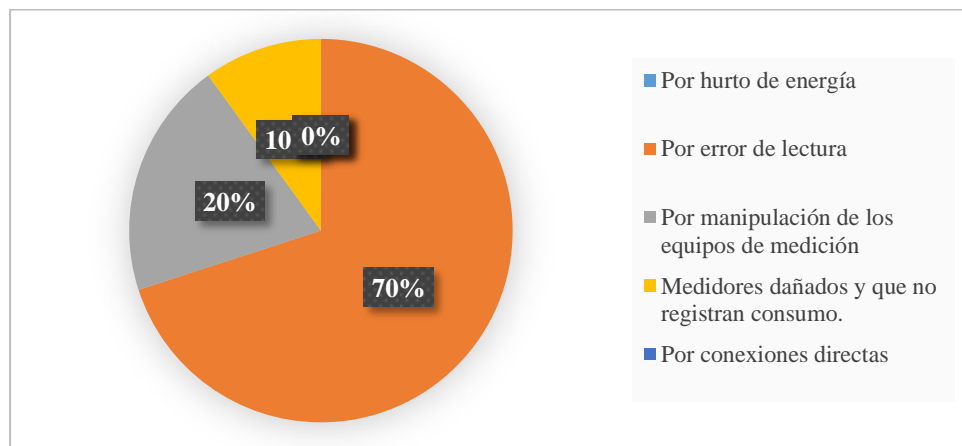


Figura 41. *Opinión del personal de Electro Oriente referente a la refacturación*

Fuente: Tabla 40

De los técnicos averiguados nos manifestaron que los principales motivos por los que son re facturados los usuarios son:

- Por hurto de energía.
- Por lecturas mal tomadas.
- Manipulación de los equipos de medición.
- Medidores dañados y que no registran consumo.
- Por conexiones directas
- Incumplimientos del contrato de concesión.

La gran mayoría manifestaron que los motivos de refacturación son por error de lectura y seguido por manipulación de los equipos de medición, cometido por los que toman las lecturas o por los usuarios.

Pregunta N° 7: ¿Existen encubrimientos de acciones ilícitas por parte de los propios integrantes de la empresa ya sea por beneficio propio o de terceros perjudicando la economía de la empresa?

Tabla 41.

Encubrimiento de acciones ilícitas.

<i>Código</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
1	Si existe	2	20
2	No existe	8	80
TOTAL		10	100

Fuente: Encuesta a trabajadores de Electro Oriente S.A.

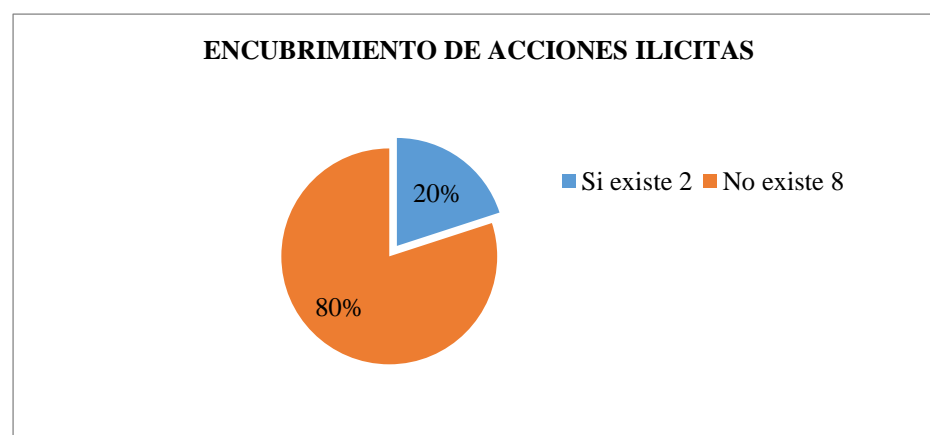


Figura 42. *Encubrimiento de acciones ilícitas.*

Fuente: Tabla 41

Con respecto a la opinión de los encuestados manifestaron que en un 20% (SI) existen encubrimientos de acciones ilícitas y en un 80% (NO). La mayoría de encuestados opinaron que se ha reducido los casos de encubrimientos por acciones ilícitas en los trabajadores de la empresa debido al temor de ser despedidos por este tipo de problemas que generalmente surgían con elementos de las empresas contratistas.

Pregunta N° 8: ¿Se ha encontrado con medidores defectuosos y que no han sido reemplazados por falta de material en la empresa o que se mantengan conectados directamente más de 1 mes?

Tabla 42.

Medidores defectuosos no reemplazados por falta de material

Código	Alternativa	Frecuencia	(%)
1	Si tiene conocimiento	9	90
2	No tiene conocimiento	1	10
TOTAL		10	100

Fuente: Encuesta a trabajadores de Electro Oriente S.A.

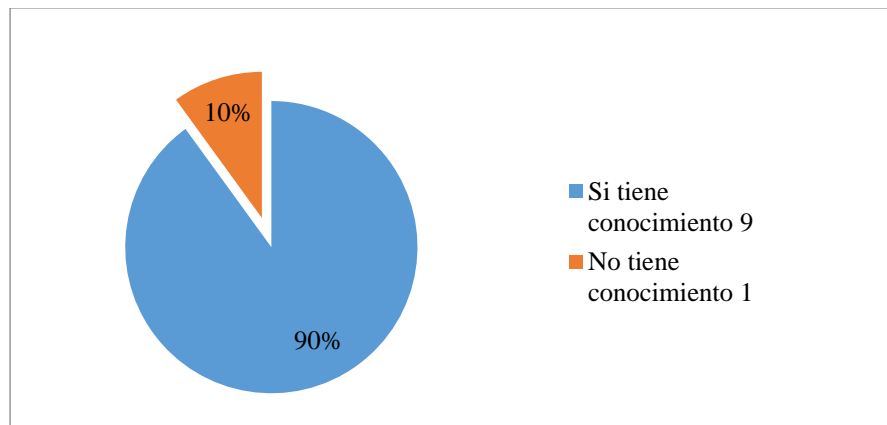


Figura 43. *Medidores defectuosos no reemplazados por falta de material.*

Fuente: Tabla 42

Con relación a los encuestados manifestaron un 90% (SI) se han encontrado con medidores defectuosos y que no han sido reemplazados por falta de material en la empresa y en un 10% (NO) tienen ese tipo de problema. La gran mayoría de encuestados opinaron que los procesos de compra tardan mucho tiempo y no existen medidores en stock en almacén.

Pregunta N° 9: ¿Existe un adecuado control de las luminarias por parte del personal de Electro Oriente S.A.?

Tabla 43.

Control de luminarias por parte de personal de Electro Oriente S.A

<i>Código</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
1	Si existe	7	70
2	No existe	3	30
TOTAL		10	100

Fuente: Encuesta a trabajadores de Electro Oriente S.A.

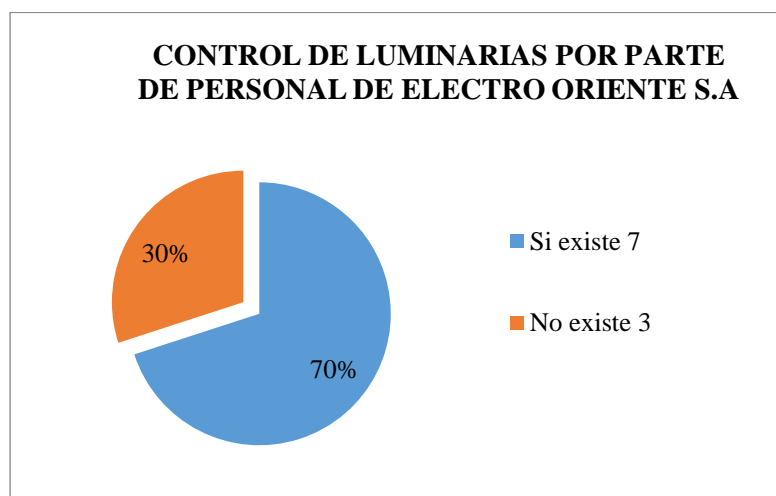


Figura 44. *Control de luminarias por parte de personal de Electro Oriente S.A*

Fuente: Tabla 43

Referente al control de las luminarias el 70% de encuestados opinaron que (SI) existe un respectivo control mientras que el otro 30% de entrevistados consideran que (NO) existe un control adecuado. Los encuestados manifestaron que existen luminarias encendidas las 24 horas del día lo cual ocasiona pérdidas no técnicas de energía esto sucede por la falta de control técnico del personal de la empresa.

Pregunta N° 10: ¿Se ha encontrado con usuarios que no están incluidos en el sistema de la empresa?

Tabla 44.

Usuarios que no están incluidos en el sistema de Electro Oriente S.A

Código	Alternativa	Frecuencia	(%)
1	SI	9	90
2	NO	1	10
TOTAL		10	100

Fuente: Encuesta a trabajadores de Electro Oriente S.A.

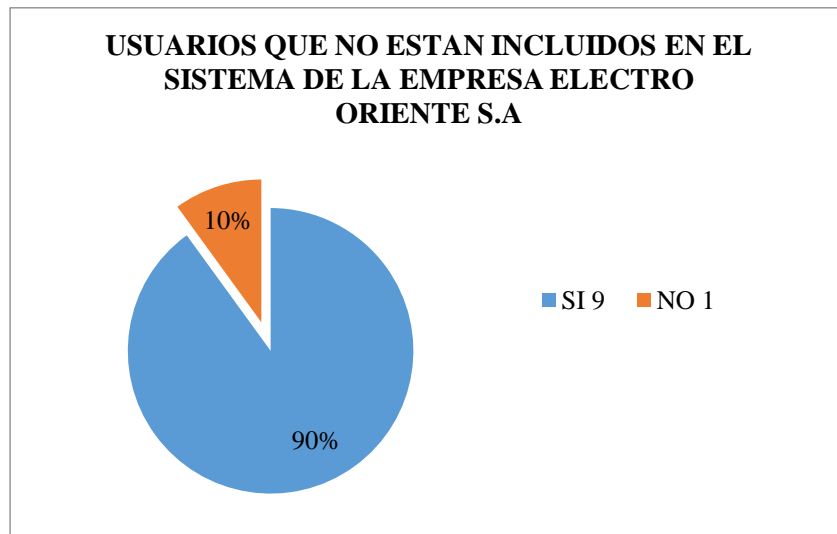


Figura 45. *Usuarios que no están incluidos en el sistema de Electro Oriente S.A*

Fuente: Tabla 44

Con relación a los encuestados manifestaron que en un 90% (SI) se han encontrado con usuarios que no están en el sistema y en un 10% (NO) tienen ese tipo de problema. La gran mayoría de entrevistados opinaron que no existe una debida actualización de datos.

Resultado de encuesta a usuarios de Electro Oriente S.A.

La presente encuesta estuvo dirigida a los usuarios de Electro Oriente S.A con la finalidad de establecer un plan de reducción de pérdidas no técnicas de energía en el área de concesión.

Los datos obtenidos permitieron al grupo investigador considerar si es factible desarrollar la implementación de un plan de control de reducción de pérdidas no técnicas. El modelo de la encuesta aplicada está disponible en el anexo 4 la misma que consta de siete preguntas y son de tipo cerradas.

Pregunta N° 1: ¿Conoce Ud. que son las pérdidas no técnicas de energía?

Tabla 45.

Conocimiento de las pérdidas no técnicas de energía

<i>Código</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
1	Si conoce	67	17.63
2	No conoce	313	82.37
TOTAL		380	100.00

Fuente: Encuesta a usuarios Electro Oriente S.A.

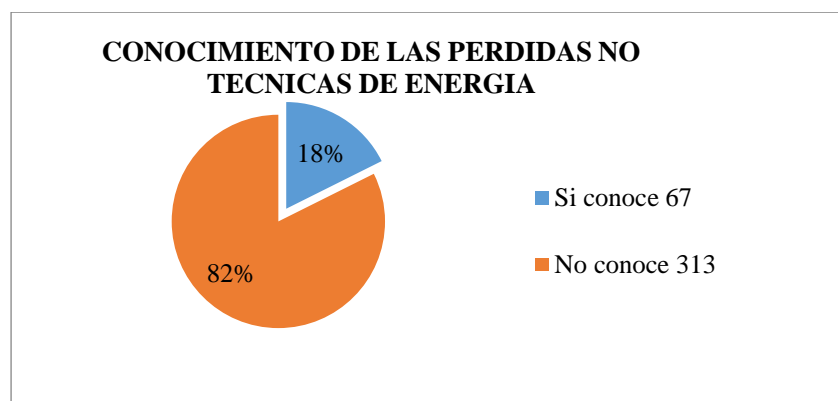


Figura 46. *Conocimiento de las pérdidas no técnicas de energía*

Fuente: Tabla 45

Con respecto a si conoce, acerca de las pérdidas no técnicas de energía respondieron que (SI) en un 18 % y en un 82% contestó que (NO). La gran mayoría de los usuarios de Electro Oriente S.A., manifestaron que desconocen en su totalidad acerca de las pérdidas no técnicas.

Pregunta N° 2: ¿Cree que en su sector existe robo de energía?

Tabla 46.

Existencia de robo de energía

Código	Alternativa	Frecuencia	(%)
1	Si existe	134	35.26
2	No existe	246	64.74
TOTAL		380	100

Fuente: Encuesta a usuarios Electro Oriente S.A.

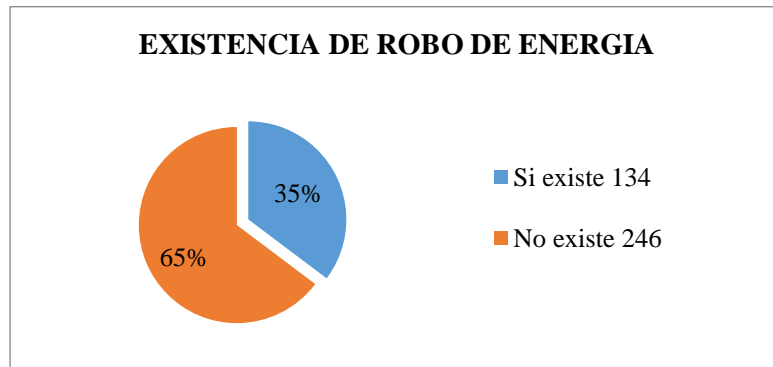


Figura 47. Existencia de robo de energía

Fuente: Tabla 46

De 380 usuarios encuestados el 35% opinaron que (SI) existe robo de energía, mientras que el 65% de encuestados dieron a conocer que (NO) existe algún tipo de hurto de energía eléctrica.

Pregunta N° 3: ¿Por qué cree Ud. que las personas roban energía eléctrica?

Tabla 47.

Causas del robo de energía

<i>Código</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
1	Crisis económica	123	32.37
2	Falta de trabajo	35	9.21
3	Ahorro en el consumo	178	46.84
4	Daños en la red eléctrica	44	11.58
TOTAL		380	100.00

Fuente: Encuesta a usuarios Electro Oriente S.A.

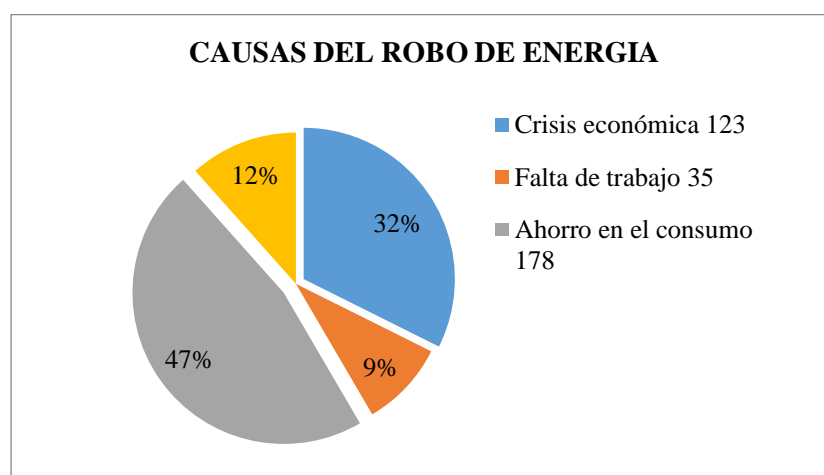


Figura 48. *Causas del robo de energía*

Fuente: Tabla 47

De los encuestados el 32% opina que las personas roban energía por la crisis económica, el 9% consideran que existe robo de energía por falta de puestos de trabajo, en un 47% de los encuestados juzgaron que lo realizan por ahorro de consumo y en un 12% lo realizan por provocar daños a las redes eléctricas. En conjunto los encuestados dieron a conocer que las personas roban energía eléctrica por obtener facturas económicas.

Pregunta N° 4: ¿Conoce Ud. cuál es la penalización por hurto de energía?

Tabla 48.

Penalización por hurto de energía

<i>Código</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
1	Si conoce	155	40.79
2	No conoce	225	59.21
TOTAL		380	100

Fuente: Encuesta a usuarios Electro Oriente S.A.

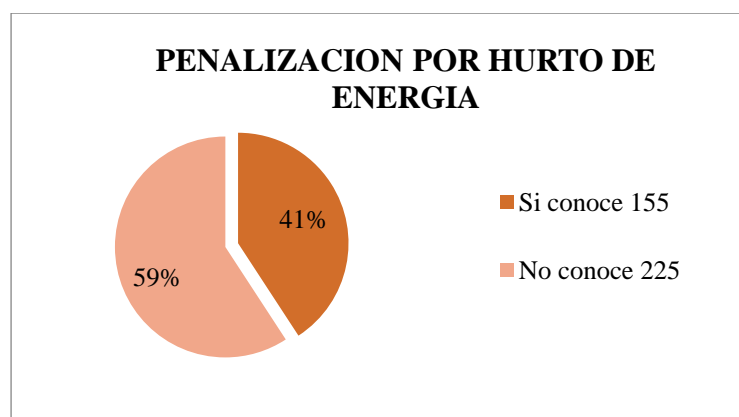


Figura 49. *Penalización por hurto de energía*

Fuente: Tabla 48

Referente a que los usuarios conocen las penalizaciones por el hurto de energía el 41% de encuestados opinaron que (SI) conocen mientras que el 59% de encuestados desconocen de las penalizaciones por el hurto de energía. Los encuestados dieron a conocer que en su gran mayoría desconocen las penalizaciones por el hurto de energía eléctrica.

Pregunta N° 5: ¿Conoce usted cuáles son los peligros de la electricidad?

Tabla 49.

Conocimiento de los peligros de la electricidad

<i>Código</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
1	Si conoce	304	80.00
2	No conoce	76	20.00
TOTAL		380	100.00

Fuente: Encuesta a usuarios Electro Oriente S.A.

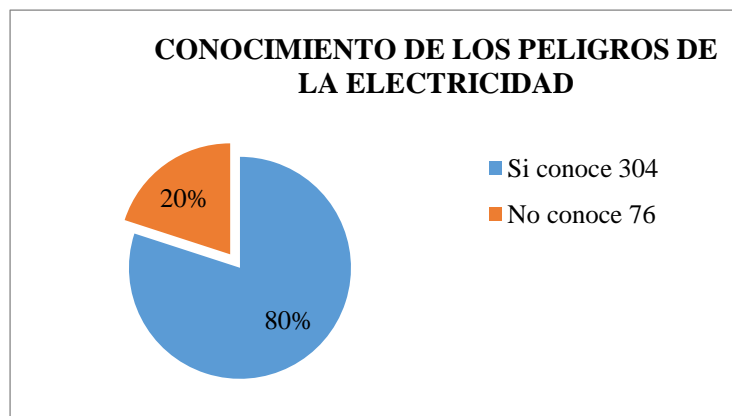


Figura 50. *Conocimiento de los peligros de la electricidad*

Fuente: Tabla 49

Con respecto a la opinión de los encuestados manifestaron que en un 80% (SI) conocen cuales son los peligros de la electricidad y el 20% (NO) conocen los peligros que conlleva el manejo inadecuado de la electricidad. La mayoría de encuestados opinaron que no están al tanto de los peligros que pueden sufrir por entrar en contacto con la electricidad.

Pregunta N° 6: ¿Cómo califica el servicio de ELECTRO ORIENTE S.A.?

Tabla 50.

Servicio de Electro Oriente S.A

<i>Código</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
1	Excelente	30	7.89
2	Bueno	152	40.00
3	Malo	41	10.79
4	Regular	157	41.32
	TOTAL	380	100.00

Fuente: Encuesta a usuarios Electro Oriente S.A.

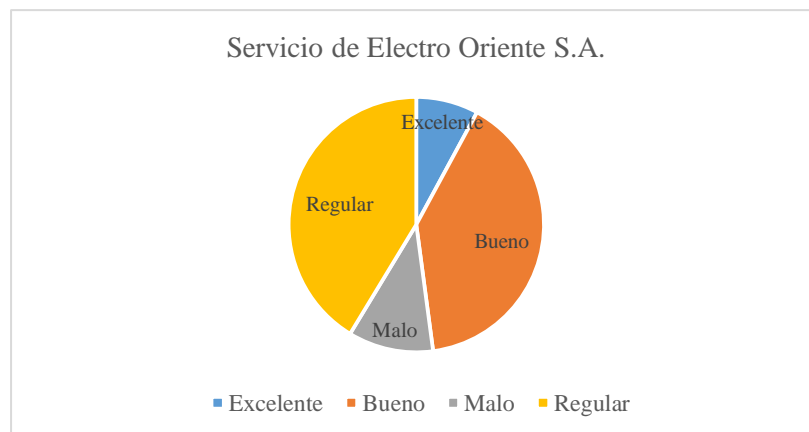


Figura 51. *Servicio de Electro Oriente S.A*

Fuente: Tabla 50

Referente a cómo calificaron al servicio de ELECTRO ORIENTE S.A., el 8% de los usuarios califican a la empresa de un excelente servicio hacia la comunidad, el 40% calificaron de bueno el servicio, mientras el 10% califican a la empresa con un servicio malo y el otro 41% calificaron a la Empresa ELECTRO ORIENTE S.A. de un servicio regular. La mayoría de los encuestados calificaron al servicio de ELECTRO ORIENTE S.A., como buena.

Pregunta N° 7: ¿En qué aspectos desearía que ELECTRO ORIENTE S.A. le asesore?

Tabla 51.

Asesoramiento a la comunidad

<i>Código</i>	<i>Alternativa</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>(%)</i>
1	Ahorro energético	140	36.84
2	Instalaciones Eléctricas	79	20.79
3	Mantenimiento eléctrico domiciliario.	161	42.37
TOTAL		380	100.00

Fuente: Encuesta a usuarios Electro Oriente S.A.

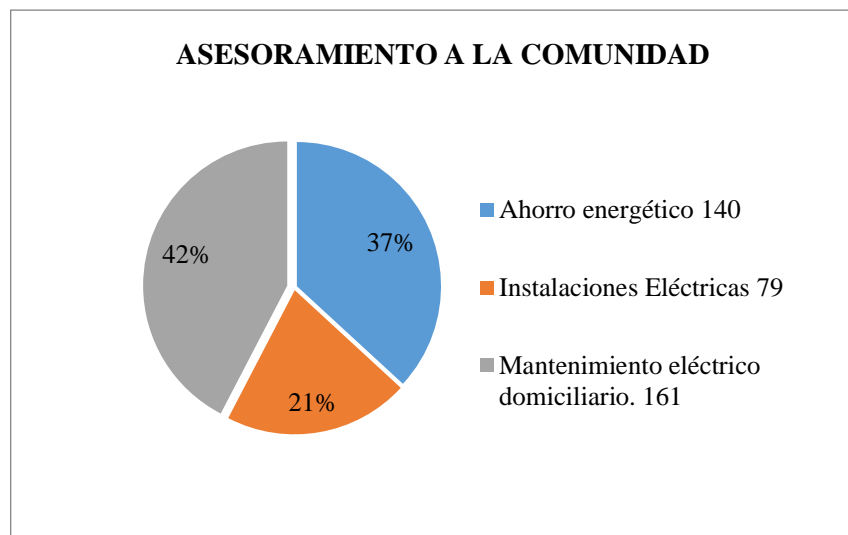


Figura 52. *Asesoramiento a la comunidad*

Fuente: Tabla 51

Concerniente a los aspectos de asesoría entre ELECTRO ORIENTE S.A. y los encuestados manifestaron que el 37% se les ayude en el ahorro de energía, el 21% indicación en instalaciones eléctricas y el otro 42% asesorías en el mantenimiento eléctrico. En su gran mayoría los encuestados manifestaron que se les de asesoría sobre el ahorro de energía eléctrica.

Cantidad de usuarios por tipo de tarifas eléctricas

Se identificó a los usuarios por tipo de tarifa en las redes de baja tensión de las subestaciones de Electro Oriente S.A. Juanjui, 2017.

Tabla 52.

Usuarios por tipo de tarifas eléctricas en las redes de baja tensión

SED	BT5B		BT5R		BT2		TOTAL	
	N°USUA	KWh	N°USUA	KWh	N°USUA	KWh	N°USUA	KWh
464105E	23	5142	253	15667			276	20809
464110E	73	16430	215	20373			288	36803
464120E	23	4564	350	25024			373	29588
464130E	25	7818	395	23720			420	31538
464135E	24	3857	334	23938			358	27795
464205E	84	14124	334	23938			418	38062
464210E	40	5970	328	25989			368	31959
464215E	36	16450	234	13545			270	29995
464220E	73	16939	117	8854			190	25793
464225E	78	15977	187	16179			265	32156
464230E	227	40580	189	14183	2	3595	418	58358
464235E	106	30521	178	15918			284	46439
464240E	171	16374	162	12229	1	1820	334	30423
464245E	111	35734	86	9646			197	45380
464250E	36	16269	303	17456			339	33725
464303E	1	45	94	3462			95	3507
464305E	18	2925	403	23245			421	26170
464310E	64	9766	399	24271			463	34037
464320E	14	2175	41	3075			55	5250
TOTAL	1227	261660	4602	320712	3	5415	5832	587787
%	21.04	44.52	78.91	54.56	0.05	0.92	100.00	100.00

Fuente: Suministros Electro Oriente S.A.

Las subestaciones estuvieron conformadas por 5,832 usuarios, por ende, en la tabla se pudo observar que el 78,9% de los usuarios tienen una tarifa de BT5R siendo esta la más numerosa, así mismo el 21,04% de los usuarios tienen una tarifa de BT5B, además del 0,05% de usuarios que tiene una tarifa de BT2.

Estado del conexionado de los equipos de medición

Tabla 53.

Estado del conexionado de los equipos de medición

Ítem	N° de Suministro	Estado del conexionado de los equipos de medición					
		Normal	Conexión directa	Precintos rotos	Con fraude Borneras punteadas	Cable de acometida vulnerado	Display apagado
1	220160017		X				
2	220160032		X				
3	220056812					X	
4	220063271					X	
5	220122150			X	X		
6	220170627				X		
7	220173090	X					
8	220173092			X	X		
9	220173096				X		
10	220173094						
11	220173129			X	X		
12	220173140				X		
13	220173144				X		
14	220184448	X					
15	220042184						X
16	220160832						X
17	220065763	X					
18	220062968						X
19	220058800			X			
20	220144279			X			X
21	220163641	X					
22	220160689						X
23	220176497				X		
24	220193512						X
25	220165698						X
26	220047357				X		
27	220160493			X			
28	220161005	X				X	
29	220185572						X
30	220185575				X		

Fuente: Suministros Electro Oriente S.A.

En la tabla se pudo observar el registro de estado operacional del conexionado de los equipos de medición de los usuarios, por lo que se evidencia un alto índice de usuario que incurren a las instalaciones fraudulentas, entre las que destacan las conexiones directas, precintos rotos, borneas punteadas, cable de acometida vulnerada y display apagado, evidencia que se consta con las intervenciones que se realizaron a diversos usuarios, y las que se pueden visualizar.

Propuesta de un plan de control y reducción de pérdidas no técnicas

Plan de control y reducción de pérdidas

Base legal específica

- Ley de Concesiones Eléctricas: Decreto Ley 25844.
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas: Decreto Supremo N° 009-93 EM.
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos. DS N° 020-97- EM.
- El Código Nacional de Electricidad (Suministro y Utilización) y la Norma de Conexiones domiciliarias de la dirección General de Electricidad.
- Código Nacional de Electricidad Utilización publicado el 30/01/2006
- Ley N° 29783, ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Reglamento D.S. N°005-2012-TR, 1a R.M. N° 111-2013-MEM/DM, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad o sus modificatorias.
- Cumplir obligatoriamente con la R.M.-148-2007-TR., Resolución Ministerial N° 312-2011/MINSA. Protocolos de exámenes médico ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad.
- Resolución 423-2007-OS/CD complementada por la Resolución 611-2007- OS/CD y resumida según Resol. 669-2007 OSINERGMIN GART que incluye el informe técnico 368-2007. Fijación de los valores máximos del presupuesto y del cargo mensual de reposición y mantenimiento de conexión aplicable a usuarios finales del servicio público de electricidad.
- Resolución N° 496-2005-MEM/DM. - Norma Técnica de Contraste del Sistema de Medición de Energía Eléctrica.
- Resolución N° 571-2006-MEM/DM: - Norma DGE “Reintegros y Recupero de Energía”.
- La Resolución N° 153-2011-OS/CD y el informe técnico N° 286-2011- GART “Fijación de los valores máximos del presupuesto y del cargo mensual de reposición y mantenimiento de conexión eléctrica.”

Marco legal respecto a las pérdidas no técnicas

En el Perú, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) es responsable de normar y regular, dentro del ámbito de su competencia, el comportamiento de los mercados de electricidad, hidrocarburos y minería; así como supervisar y fiscalizar a las entidades participantes, velando por la adecuada calidad y eficiencia del servicio y/o productos brindados a los usuarios en general y el equilibrio de las tarifas.

El Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas (LCE), su reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 009-93-EM y la Ley N° 28749, Ley General de Electrificación Rural (LGER), su reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 025-2007-EM, establecen los principios y criterios para la fijación del VAD y Cargos Fijos correspondientes a la prestación del servicio de distribución eléctrica. Asimismo, de conformidad con la Ley N° 27838, Ley de Transparencia y Simplificación de los Procedimientos Regulatorios de Tarifas, la fijación se realiza siguiendo el “Procedimiento para Fijación de las Tarifas de Distribución Eléctrica: Valor Agregado de Distribución (VAD) y Cargos Fijos”, contenido en el Anexo B.1 de la Norma de Procedimientos para Fijación de Precios Regulados, aprobada mediante la Resolución OSINERGMIN N° 080-2012-OS/CD

Las tarifas de distribución eléctrica están representadas por el Valor Agregado de Distribución (VAD). De acuerdo al artículo 64° de la Ley de Concesiones Eléctricas, el VAD considera los siguientes componentes:

- Costos asociados al usuario, independientes de su demanda de potencia y energía.
- Pérdidas estándar de distribución de potencia y energía.
- Costos estándar de inversión, mantenimiento y operación asociados a la distribución, por unidad de potencia suministrada.

Las pérdidas estándar de distribución son las pérdidas inherentes a las instalaciones de distribución eléctrica y que reconocen a través de factores de expansión de pérdidas aplicables en el cálculo de las tarifas

En octubre de 2013, la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria de OSINERGMIN (GART), mediante Informe N° 0432-2013-GART, estableció los factores de expansión de Pérdidas para cada uno de los sectores reconocidos para las empresas distribuidoras,

mostrado en la Tabla, determinándose así las pérdidas estándares con las cuales se han determinado las tarifas actualmente vigentes.

Tabla 54.

Porcentajes y factores de expansión de pérdidas por sector típico

	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 6	Sector SER	Sector Especial
Media Tensión								
Energía	1,29%	1,28%	1,71%	2,06%	3,66%	2,69%	1,99%	2,31%
Potencia	1,63%	1,66%	2,69%	3,18%	5,67%	5,07%	0,82%	3,12%
Baja Tensión								
Energía	7,87%	8,05%	8,17%	7,08%	6,58%	6,43%	6,22%	7,73%
Técnicas	5,02%	5,20%	5,32%	4,23%	3,73%	3,58%	3,37%	4,88%
SEDs MT/BT	2,03%	2,69%	2,60%	2,09%	2,64%	2,60%	2,86%	4,40%
Redes BT-SP	2,22%	1,79%	2,03%	1,96%	0,93%	0,83%	0,34%	0,19%
Acometidas	0,07%	0,06%	0,16%	0,05%	0,03%	0,03%	0,02%	0,01%
Medidores	0,70%	0,66%	0,53%	0,13%	0,13%	0,12%	0,15%	0,28%
No Técnicas	2,85%	2,85%	2,85%	2,85%	2,85%	2,85%	2,85%	2,85%
Potencia	9,76%	8,85%	9,63%	8,51%	7,09%	7,19%	6,61%	6,89%
Técnicas	6,91%	6,00%	6,78%	5,66%	4,24%	4,34%	3,76%	4,04%
SEDs MT/BT	2,71%	2,99%	2,62%	1,99%	1,91%	2,10%	2,62%	3,37%
Redes BT-SP	3,50%	2,42%	3,56%	3,35%	1,99%	1,89%	0,77%	0,26%
Acometidas	0,07%	0,09%	0,29%	0,09%	0,07%	0,07%	0,04%	0,02%
Medidores	0,63%	0,50%	0,31%	0,23%	0,27%	0,28%	0,33%	0,39%
No Técnicas	2,85%	2,85%	2,85%	2,85%	2,85%	2,85%	2,85%	2,85%

Fuente: OSINERGMIN – GART.

En dicho informe, la GART precisó que los factores señalados consideran un porcentaje de pérdidas no técnicas estándar de 2,85% para todos los sectores típicos y que con la finalidad de fijar una señal que incentive a las empresas distribuidoras a reducir sus pérdidas no técnicas, dicho valor se reducirá gradualmente año a año hasta alcanzar el valor de 2,56% al término del año 2017.

De conformidad con los análisis realizados a los porcentajes de pérdidas no técnicas estándar, le corresponde los siguientes porcentajes, según la Tabla, para el periodo 2013-2017:

Tabla 55.

Pérdidas no técnicas estándar reconocidas por OSINERGMIN

Periodo	% Pérdidas No Técnicas Estándar
Nov-2013 - Oct-2014	2,85%
Nov-2014 - Oct-2015	2,75%
Nov-2015 - Oct-2016	2,66%
Nov-2016 - Oct-2017	2,56%

Fuente: OSINERGMIN – GART.

Balance energético

En todo sistema eléctrico se realizan transferencias de energía en un periodo de tiempo, tanto internas al mismo sistema como con otros alimentadores. En un sistema eléctrico el balance energético considera la energía disponible, la energía facturada y la energía de pérdidas de un periodo específico

Energía disponible

La energía disponible es la energía despachada por la subestación para su respectiva distribución a los clientes asociados a los alimentadores. Esta energía será repartida por medio de las redes de distribución

Energía facturada

La energía facturada corresponde a la venta de la energía y la destinada para el alumbrado público y otros usos de la empresa distribuidora, esta información se toma de los medidores de energía de cada usuario, ya sea de tipo residencial, comercial, industrial y otros, son valores reportados al área de facturación en donde son procesados y facturados al cliente,

Energía de pérdidas

La energía de pérdidas está determinada por las pérdidas técnicas y no técnicas y se obtiene de la diferencia entre la energía disponible y la facturada. Las pérdidas técnicas se deben a fenómenos físicos en las redes primarias, en los transformadores de distribución, circuitos secundarios, acometidas, medidores y alumbrado público. Las pérdidas no técnicas consideran: errores en los sistemas de medición, fraudes, conexiones clandestinas, y administrativas.

Estructura del programa de reducción y control de pérdidas

Todo programa debe tener una secuencia lógica que comienza con el diagnóstico de la situación actual, a fin de determinar los problemas existentes y sobre todo las causas que los producen, en otras palabras, ir a la raíz de los males, estableciendo soluciones que sean

realmente efectivas. Adicionalmente es necesario establecer un sistema de medición de la evolución del programa a fin de poder determinar la situación real y objetiva en cualquier momento con respecto a las metas establecidas, se requiere un control sistemático de la ejecución del programa, puesto que el mismo debe ser verificado, así como también el cumplimiento de las responsabilidades encomendadas al personal relacionado con todas las labores, que pudo incidir sobre las pérdidas.

Como es normal existen varios problemas de fondo que deben ser afrontados, claro que la solución requiere un tratamiento integral y para tal efecto es necesario de un esfuerzo integral en el ámbito de toda la empresa, entendido como una prioridad de la institución y que debe involucrar a todo el personal.

Las tareas involucradas tienen una perspectiva muy amplia, global y que aún supera los límites de cada empresa, tal es el caso que la información y educación a los clientes que debe orientarse a toda el área de servicio.

Basándose en el diagnóstico y análisis de pérdidas no técnicas en 19 subestaciones de distribución de los alimentadores de los alimentadores JU-S01, JU-S02, JU-S03, realizado en el capítulo anterior, la estructura de un programa de pérdidas comprende dos áreas de acción: las acciones de entorno y la ejecución del programa en sí, en la Figura 53 se muestra la estructura del programa.

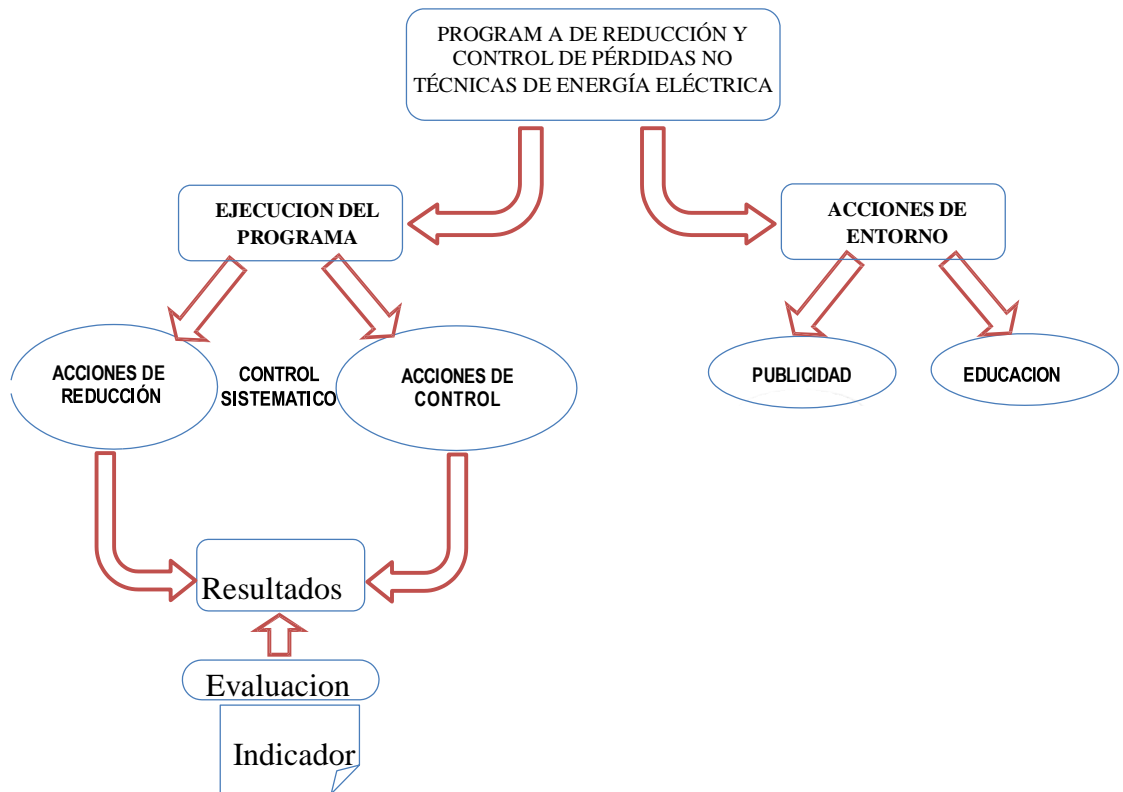


Figura 53. Componentes del programa de reducción y control de pérdidas

En lo que se refiere a la ejecución del programa propiamente dicho, esto tiene como objetivo reducir y controlar las pérdidas no técnicas de energía, es por ello que en el programa se pudo identificar a dos grupos de actividades, el primer grupo se orienta hacia la reducción de pérdidas que, por principio, comprende actividades temporales, pues se entiende que en un programa que espera el éxito en algún momento de su ejecución se restringirá su acción únicamente al control de las pérdidas; que se trata del segundo grupo de actividades las mismas que tienen un carácter permanente.

En Figura, se detallan los objetivos específicos y las líneas estratégicas de control asignadas a estos.

Tabla 56.

Matriz de objetivos específicos y líneas estratégicas

Objetivo específico	Líneas Estratégicas
---------------------	---------------------

		Captación de nuevos clientes a través de suministros provisionales a clientes conectados en forma clandestina en zonas e hurto masivo.
		Auditoría de los sistemas de medición de los grandes clientes
		Determinar las pérdidas técnicas por sistema eléctrico
1	Reducir Pérdidas No Técnicas	Incrementar la frecuencia de Operativos de Anticlandestinaje
		Campaña psicosocial de sensibilización
		Política de incentivos y penalidades al personal propio y de tercero que realizan las actividades de campo
		Gestión de las pérdidas administrativas (registros, auditoría de facturación, etc.)
		Línea de Control de la información
2	Control de Pérdidas No Técnicas	Línea de Control de consumos
		Línea de Control de conexiones
		Línea de Control de mediciones

Fuente: Programa de reducción y control de pérdidas no técnicas.

Estrategia para reducir pérdidas no técnicas

Para reducir y controlar las pérdidas no técnicas de energía se seguirá las siguientes estrategias:

1. Mejorar la gestión administrativa, control de los balances de energía, correcta facturación a clientes y registro oportuno y adecuado de medidores al sistema comercial.
2. Control del fraude y aplicación de recupero de energía.
3. Control de clandestinos y gestión de mantenimiento de la conexión Eléctrica.
4. Mejorar la precisión de la medida.

Dichas estrategias se desarrollan bajo 04 líneas de control que son:

- Control de información.
- Control de consumos.

- Control de conexión.
- Control de medición.

La descripción de las acciones por cada uno de las líneas de control se describe a continuación:

- **Control de la Información**

Esta línea de control está enfocada básicamente en el control administrativo, control de los balances de energía, correcta facturación a clientes y registro oportuno y adecuado de medidores al sistema comercial, en la Figura 54, se muestran los procesos para el control de la información.

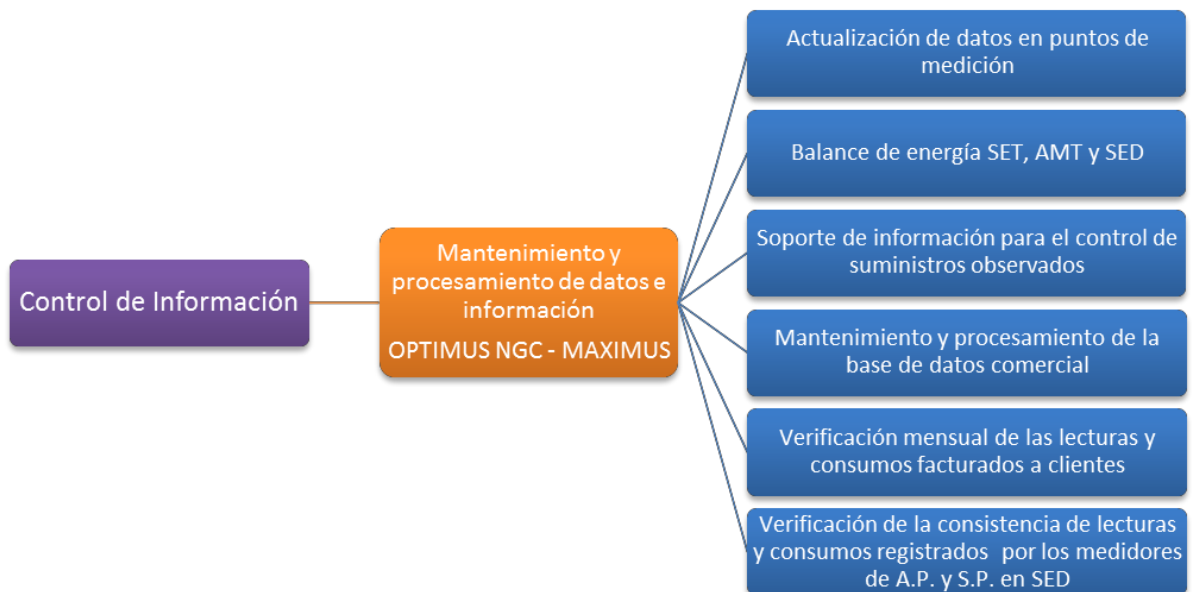


Figura 54. Línea de control de la información

Control de consumos

Esta línea de control está enfocada básicamente en el control del fraude y recupero de energía, en la Figura 55, se muestran los procesos para el control de consumos.

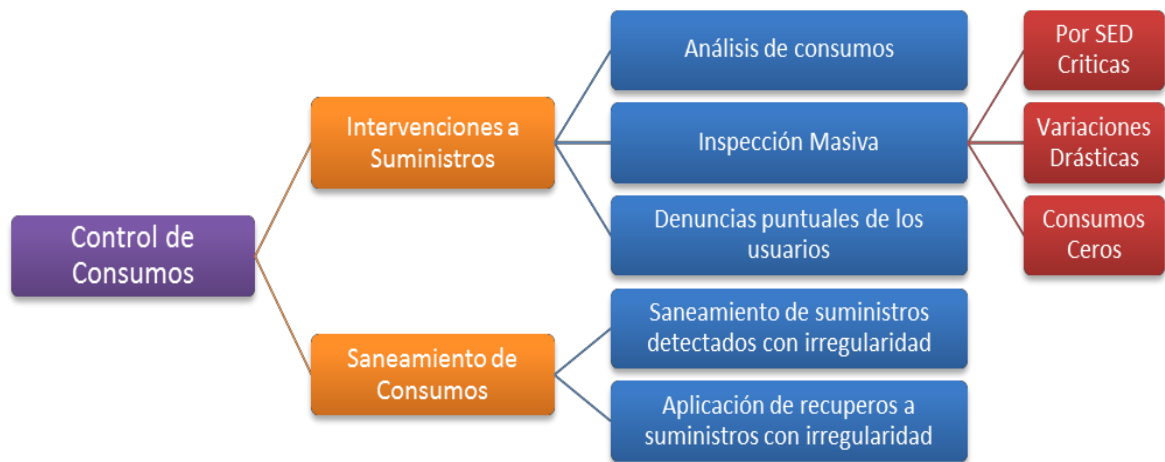


Figura 55. Línea de control de consumos.

Control de conexiones

Esta línea de control está enfocada básicamente en el control de clandestinos y la gestión de mantenimiento de la conexión eléctrica, en la Figura 56, se muestran los procesos para el control de conexiones.

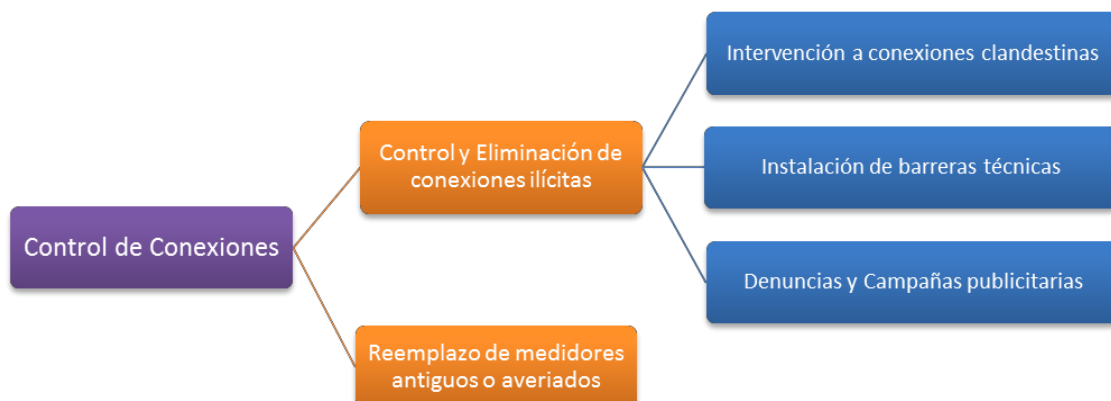


Figura 56. Línea de control de conexiones.

Control de la medición

Esta línea de control está enfocada básicamente en el control en la precisión de la

medida, en Figura 57, se muestran los procesos para el control de sistemas de medición.



Figura 57. Línea de control de la medición

En efecto, el desarrollo de un programa o la ejecución de un proyecto requieren de un sistema de control, dicho sistema de control requiere la definición de índices observables y medibles que reflejen el progreso que se realiza en la ejecución de un programa.

A medida que el índice de pérdidas está más desagregado, este índice resulta más útil para los propósitos de control y evaluación. Las pérdidas totales solo permiten vislumbrar la magnitud de los problemas internos a medida que crecen; sin embargo, no apuntan hacia donde están los posibles problemas que los ocasionan. Una vez que se divide el total, en pérdidas técnicas y no técnicas, se debe conocer donde se presentan los mayores problemas, sí en la operación de las redes o en la administración de la empresa, así mismo la ejecución del programa deberá ser complementada con acciones de entorno tales como publicidad y educación con las cuales se lograría una concientización por parte de las personas que cometen las infracciones que comúnmente se tienen.

El ejecutar los programas de reducción de pérdidas de energía conlleva a que la empresa y sus clientes obtengan una serie de beneficios los mismos que se presentan a continuación.

Beneficios en la optimización de pérdidas no técnicas

La rentabilidad de las empresas eléctricas se logra facturando y cobrando la energía que se distribuye, siendo por ello importante que las mismas cuenten con planes de acción que faciliten la integración de todas sus áreas técnico – administrativas en función de reducir la energía dejada de facturar.

En general los proyectos de reducción de pérdidas no técnicas tienen por objetivo reducir el fraude y el hurto de la energía, mediante la regularización de usuarios, sustitución e instalación de equipos (redes, acometidas y medidores) y la implementación de nuevos sistemas de lecturas, facturación, cobranza y control.

Ello origina los siguientes beneficios:

1. Ahorro en los recursos de generación (o compra) de la energía consumida sin pago y que no habrá necesidad de producir, por ello la empresa obtiene un beneficio financiero importante ya que recibe un ingreso por la venta de energía que antes no facturaba.
2. Más allá del ahorro monetario que determina la compra de energía que luego no se factura, se podrá en muchos casos, dependiendo de la situación económica de los usuarios detectados con irregularidades, recuperar la energía consumida y no facturada, lo cual toma cualquier inversión en rentable a corto plazo.
3. Formación de una cultura entre los clientes, tendiente a evitar acciones ilícitas de apropiación de energía por el riesgo a ser multados por la autoridad competente.

Objetivo de reducir las pérdidas no técnicas

El objetivo de reducción de pérdidas se encuentra basado en la mejora del ámbito administrativo, operacional y funcional de una empresa distribuidora, el cual mantiene el criterio de establecer alternativas que permitan una optimización y mejora en las pérdidas no técnicas y técnicas del sistema de distribución, una de las maneras es estableciendo un programa de reducción y control de pérdidas energía.

No obstante, la apreciación en muchas empresas, respecto a las pérdidas de energía demuestra que los beneficios probables no son suficientes para que se le dé la importancia que se debe, por lo cual conviene establecer explícitamente el objetivo de mantener las pérdidas de energía eléctrica en los niveles más bajos que sean económicamente factibles, al contrario de las pérdidas técnicas, las pérdidas no técnicas son evitables y se pudo realizar reducciones apreciables en esta área con inversiones de capital.

La identificación del problema y establecer las actividades correctivas a realizarse, paralelamente con la concientización de la población en entender que el hurto de energía eléctrica causa graves problemas en la sociedad, el objetivo principal de manera general de reducir y controlar las pérdidas no técnicas, son lo siguiente:

1. Efectuar una correcta y confiable facturación a clientes finales.
2. Prevenir el fraude y hurto de energía y ejecutar acciones legales para aplicación de penalidades a infractores.
3. Mejor calidad de sistema de medición de la energía consumida a clientes finales.

Si se logra lo planteado es posible conseguir resultados alentadores como son los siguientes:

1. Reducir las pérdidas de energía eléctrica
2. Mejorar la calidad del producto
3. Mejorar la calidad de servicio
4. Mejorar la percepción de los clientes sobre la empresa.

Acciones para la reducción de pérdidas no técnicas

Las pérdidas no técnicas reflejan mucho la parte administrativa y operacional de la empresa, y deja mucho que pensar para cada ciudadano respecto de la distribuidora, por lo que se debe realizar principalmente las acciones, que a continuación se detallan:

1. Adecuada gestión de las pérdidas administrativas

2. Reducción de pérdidas por fraude o hurto
3. Reducción de pérdidas por conexiones clandestinas.
4. Inspección a suministros observados
5. Operativos anticlandestinaje
6. Remodelación parcial de redes de baja tensión
7. Proyecto de inversión.

Gestión de las pérdidas administrativas

Una inadecuada gestión administrativa – comercial en la empresa generan pérdidas cuyo origen se debe a:

- Errores de lectura o de estimación de consumo, debido a la toma manual del consumo de energía, una situación de ocurrencia es que el personal de lectura tome una lectura equivocada del consumo de energía o que no asigne un valor de lectura a un cliente, por diferentes motivos.
- Clientes no registrados en el sistema comercial NGC.
- Retrasos en la facturación de nuevos clientes.

La parte primordial de reducir las pérdidas no técnicas es empezar por la distribuidora, es decir por la parte administrativa, donde intervienen muchas cosas como mala digitación, consumos estimados, pérdidas durante la recaudación, etc.

Las pérdidas administrativas están relacionadas con las áreas de facturación e informática, es decir, con la parte de recaudo y la parte encargada del sistema de datos de los usuarios de la distribuidora; el primero, a través de la estimación de lecturas faltantes, como elaborador de promedios de consumos; el segundo, encargado de que los programas que requieren cada una de las áreas funcionen de una manera eficiente.

Como el área de facturación está encargado de la toma de lectura, y si éste logra que el personal de toma de lecturas reporte las principales observaciones causales de pérdidas de energía, se lograría una mayor recuperación de pérdidas de energía en la empresa, esto se debe a que mensualmente dicho personal visita las instalaciones y se debería aprovechar el proceso de toma de lectura para identificar observaciones causales de pérdidas. Así mismo, dichos reportes del personal de toma de lecturas deben ser consolidados por el supervisor del área de facturación y este deberá remitirlos inmediatamente al área de pérdidas de energía, para su atención, de esta

manera el personal de lecturas se dará cuenta en la siguiente lectura de que sus reportes son atendidos y tomados en cuenta.

Una de las principales acciones para reducir las pérdidas administrativas es la supervisión efectiva del proceso lecturas, este a fin de evitar las observaciones de no lecturas, los cuales no permiten un cálculo claro de la energía consumida, una metodología para la supervisión de lecturas viene dada por lo siguiente:

- Supervisión al personal de lecturas por cada ciclo de lectura ya sea de forma aleatoria para de esta manera verificar si los datos anotados son reales a los medidores.
- Normalizar suministros con medidores interiores en la parte exterior de sus fachadas en el límite de sus propiedades para poder realizar el registro sin ningún problema, y evitar tener contacto con el cliente.
- Reemplazar medidores electromecánicos por medidores electrónicos los cuales permiten mayor exactitud en la lectura de la energía consumida.
- Exigir al personal de lecturas observaciones de irregularidades en las conexiones y/o medidores para determinar posibles fraudes o conexiones ilegales.
- Establecer un orden específico de rutas de lectura en forma secuencial para que de esta manera los lectores no descuiden ningún medidor de energía y no se realicen estimaciones de consumos.

Inspección o intervención de clientes que cometen fraude o hurto

Las conexiones por fraude, ilegales o por hurto son pérdidas que la empresa distribuidora siempre tendrá que solucionar, para esto es necesario el monitoreo y seguimiento a los usuarios infractoras; para esto se requiere capacitación del personal técnico en los diferentes tipos de conexiones y manipulaciones ilícitas del equipo de medición y realizar inspecciones periódicas (mañana, tarde y noche) con el fin de detectar anomalías o intervenciones en el equipo de medición, mediante rutas preestablecidas.

Revisiones por SEDs

Esta revisión se realizará de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo N° 07, en resumen, consistirá en lo siguiente:

- Si un usuario se encuentra conectado en forma directa, se le realizara el corte en forma inmediata, si es un ex cliente o un no cliente se le notificara, para que este vuelva a ser cliente regular o nuevo cliente.
- Si un medidor no tiene señales de haber sido violentado sus precintos de seguridad, se procede a revisar la acometida y la bornera del mismo, la cual se la volverá a sellar notificando las novedades existentes.
- Si el medidor es un electromecánico o se encuentra en malas condiciones y a simple vista se determina que requiere un cambio, se cambiará el medidor inmediatamente.
- Se dispondrá de una cámara u otro equipo que permita registrar la evidencia en caso de hurto de energía.
- En caso de hurto de energía comprobada se aplicará los procedimientos de acuerdo a la Norma DGE “Reintegros y Recupero de Energía”.
- Realizar un seguimiento de los consumos de usuarios, a fin de controlar las variaciones que estén dentro de los rangos estimados, se deberá contar con un sistema de información que involucre el área de pérdidas y el área de facturación.

Una alternativa para evitar el fraude de energía eléctrica, es mediante la instalación de un medidor en cajas antifraude, el cual permitirá un control más adecuado y tener mayor seguridad en los consumos registrados.

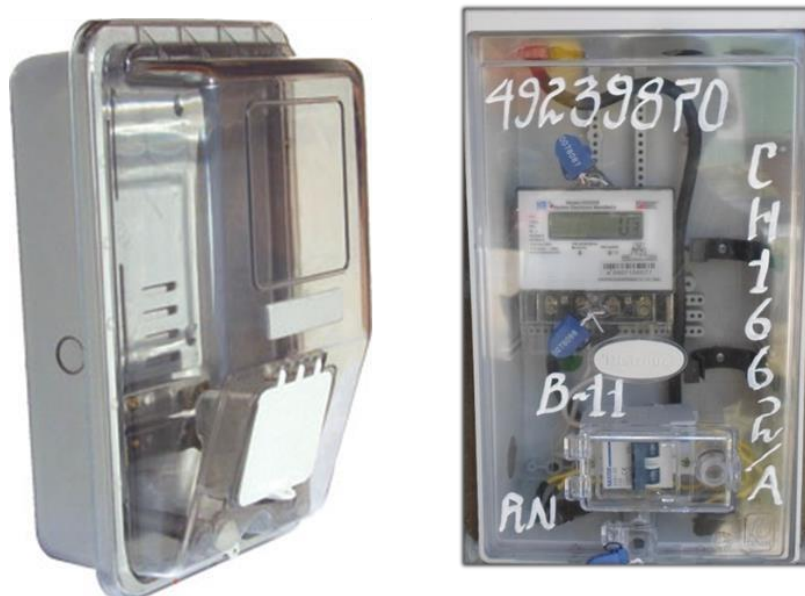


Figura 58. Caja porta medidor antifraude.

Reducción de pérdidas por conexiones clandestinas.

Este tipo de pérdidas se deben a la proliferación de invasiones, el nivel de pobreza de los pobladores como a la falta de atención al requerimiento de instalación del nuevo servicio por parte de la empresa.

Encontrándose en las zonas de invasiones el mayor número de conexiones ilegales, la acción a realizar consiste en: la instalación de nuevos centros de carga a través de SED provisionales a fin de atender mediante suministros colectivos provisionales en las invasiones, que se encuentran en las zonas periféricas de la ciudad.

Inspección a suministros observados

Es la inspección de la situación del suministro y se origina del análisis de la facturación, después de su culminación, esta labor consistirá en lo siguiente:

- Inspección del estado del predio (deshabitado, servicio cortado, auto conectado, sin medidor, etc.) e instalaciones eléctricas (medidor caído, mica rota, sin precintos, precintos violentados, display apagado, vulnerado, etc.)
- Repaso y seguimiento en todos los casos de reincidentes.
- Aplicación de medidas punitivas legales.

Operativos anti clandestinaje

Esta acción tiene como propósito la erradicación de clandestinos, mediante:

- Operativos y patrullajes anti-hurto en horario diurno y nocturno en zonas de alto índice de hurto de energía.
- Operativos anticlandestinaje con participación de la P.N.P., fiscalía y OSINERGMIN, a fin de retirar y decomisar las conexiones clandestinas en zonas de hurto masivo.

Tabla 57.

Estrategia y actividades para la reducción y control de pérdidas no técnicas de energía

Situación	Objetivos	Estrategias	Actividades			Resultados
			Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	
Existencia de errores en el proceso de facturación	Efectuar una correcta y confiable facturación a clientes finales.	Mejorará la gestión administrativa, Control de los balances de energía, correcta facturación a clientes y registro de medidores al sistema comercial	<p>Administrativas; realizar auditorías a los procesos de facturación.</p> <p>P Verificación de la facturación de los consumos por ciclos.</p> <p>P Verificación de la facturación de los consumos por ciclos.</p>	<p>Con fraude y clandestinos a usuarios y ex usuarios a nivel doméstico, comercial e industrial, aplicación de recupero de energía según corresponda.</p> <p>P Intervención a conexiones ilegales o clandestinas en zonas de hurto masivo.</p>	<p>Provisionales o temporales colectivos de venta en bloque a los sectores que no cuentan con saneamiento físico-legal (Invasiones).</p>	Controlar las pérdidas no técnicas de energía.
Alto nivel de vulneraciones de las conexiones eléctricas	Prevenir el fraude y hurto de energía ejecutar acciones	Control del fraude y aplicación de recupero de energía.	<p>P Registros oportunos y adecuados de medidores en el sistema comercial; Verificación de la BD GIS - NGC.</p> <p>P Realizar inspecciones a suministros con consumos observados (Caídas drásticas, consumos cero, observaciones de toma de lectura, etc.) de la cartera menor y mayor; mediante la consistencia y verificación en campo de lecturas y conexiones eléctricas, evitando de esta manera la existencia de pérdidas administrativas (errores de Lectura, facturación o medición)</p>	<p>P Normalizar o sanear las instalaciones eléctricas (suministro eléctrico) de los suministros detectados con fraude.</p>		Reducir las pérdidas totales de energía eléctrica.
Gran proliferación de Invasiones.	Legales para aplicación de penalidades a infractores.	Control de clandestinos y gestión de mantenimiento de la conexión eléctrica.	<p>P Realizar inspecciones a suministros con consumos observados (Caídas drásticas, consumos cero, observaciones de toma de lectura, etc.) de la cartera menor y mayor; mediante la consistencia y verificación en campo de lecturas y conexiones eléctricas, evitando de esta manera la existencia de pérdidas administrativas (errores de Lectura, facturación o medición)</p> <p>P Elaborar y analizar los resultados obtenidos en los balances de energía (por SET, AMT, SED, etc.).</p>	<p>P Operativos anti clandestinaje o anti hurto.</p> <p>P Instalación de barreras Técnicas.</p> <p>P Remodelación parcial de redes baja tensión.</p>	<p>De redes de M.T y B.T a fin de satisfacer nuevas demandas de energía en zonas periféricas.</p>	Mejorar la calidad del producto.
Existe un alto Nivel de Pérdidas No Técnicas (aproximadamente 10,03 %)	Mejorar la calidad del sistema de medición de la energía consumida a clientes finales.	Mejorar la precisión de la medida.			<p>P Implementación de sistemas de Medición Inteligente.</p>	<p>Mejorar la calidad de servicio.</p> <p>Mejorar la percepción de los clientes sobre la empresa.</p>

Fuente: Propuesta de plan de control de perdidas empresa Electro Oriente

IV. DISCUSIÓN

El estudio de pérdidas energía en una empresa de distribución es muy importante para la optimización del sistema eléctrico a fin de mejorar la eficiencia e incrementar sus ingresos.

Uno de los principales problemas para el incremento de pérdidas no técnicas es la facilidad para el hurto o fraude de energía, debido a la antigüedad y vulnerabilidad de las instalaciones, el nivel socio económico y cultural de la población y falta de presencia y control de personal de la empresa en campo, lo que hace fácil que los usuarios o personas que negocian y manipulan las redes, instalaciones y medidores, así como también la reincidencia de usuarios con fraude, esto debido a que no hay programa de seguimiento a suministros con fraude. En cuanto a ello Jiménez (2005) considera que el valor de las pérdidas no técnicas, es el factor más importante para tomar decisiones con el objetivo de reducir este indicador y realizar acciones previo estudio técnico-económico ejecutando proyectos o continuar o terminando los que están en proceso. La metodología aplicada asegura un alto grado de confianza al momento de evaluar las pérdidas técnicas de una red de distribución de energía eléctrica. La separación del sistema por niveles de tensión nos permitió un mejor manejo de la información y obtener las pérdidas desagregadas por nivel, donde el mayor porcentaje de pérdidas se localiza en el nivel de BT y el menor porcentaje en el nivel de AT. Por lo que se evidencia resultados similares con la investigación comparada, evidenciando así que la problemática es común.

Por lo que es muy importante contar con los datos históricos de los consumos registrados en los medidores totalizadores y de alumbrado público de las subestaciones y de los usuarios para el análisis correspondiente, así como mantener identificado la cantidad de usuarios y el volumen de energía (kwh) que consume cada grupo dentro del tipo de tarifa al que pertenece, el mismo que apoya para identificar con mayor facilidad las condiciones de conexión y consumo de la energía.

Para la implementación de políticas y planes de control y reducción de las pérdidas no técnicas es necesario conocer el grado de conocimiento referente al tema de los funcionarios y trabajadores de las empresas eléctricas y de la población de usuarios que reciben el servicio a fin de absolver y plantear las correcciones inmediatas y contar con el apoyo de todos los involucrados.

CONCLUSIONES

Tras el análisis de los resultados se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- 4.1.** Las pérdidas totales de energía en las 19 sub estaciones de distribución, durante el año 2017 fue de 1196,827 Kwh. la que representa el 10.02% de energía no facturada durante el periodo de facturación de la empresa Electro Oriente S.A. Juanjui. La discriminación de las pérdidas totales de energía, en pérdidas técnicas en el orden del 6,01 % y no técnicas en 4,02 %, lo que equivale a S/. 201073.00 y S/. 134049.00 de pérdidas económicas mensuales. Y de acuerdo al análisis por cada subestación se ha evidenciado que en gran medida los meses de enero y febrero se identificó mayor índice de pérdidas, siendo las pérdidas técnicas con mayor índice seguida de las no técnicas. El método de balance de energía por subestaciones sí influyó en la identificación de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión de electro oriente S.A. Juanjui. Logrando cuantificar lo dejado de vender en el periodo de un año, 1,196,827 Kwh, con el apoyo de los archivos de datos y la selección de grupos de consumo de acuerdo a tipos de tarifas.
- 4.2.** Por otro lado, se acuerdo a la entrevista y encuesta aplica se ha logrado determinar que los jefes y profesionales de Electro Oriente S.A. tienen conocimiento pleno de las pérdidas de energía, por lo que se aplican diversos programas que permitan disminuir las pérdidas no técnicas de energía, pues consideraron que las causas principales para el aumento de las pérdidas no técnicas de energía, la falta de política y leyes claras que sancionen el hurto de energía eléctrica y a la falta de comunicación de la empresa para con la sociedad, por lo que afecta directamente a la empresa. Además, los usuarios evidenciaron no tener conocimiento sobre las pérdidas no técnicas, por lo que no están conscientes de la existencia de robo de energía, a pesar de ello conocer los peligros y consecuencias que trae ello; calificando de tal manera el servicio de la empresa como buena con tendencias a ser regular, por lo que desean ser asesorados en aspectos de ahorro energético y mantenimiento eléctrico domiciliario.

- 4.3.** Asimismo, se evidenció tres tipos de tarifa en las que se encuentra los usuarios, siendo el BT5R con mayor porcentaje siendo representada por el 78.9% (4,602 personas), el BT5B representada por el 26.7% (1,227 personas) y el BT2 representada por el 0.2% (3 personas).
- 4.4.** Finalmente se ha logrado determinar que existe un alto índice de usuario que incurren a las instalaciones fraudulentas, entre las que destacan las conexiones directas, precintos rotos, borneas punteadas, cable de acometida vulnerada y display apagado, evidencia que se contrastan con las intervenciones que se realizaron a diversos usuarios.

V. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones a las que ha llegado la investigación se realiza las siguientes recomendaciones:

- 5.1.** Se recomienda continuar y reforzar la ejecución del programa de reducción y control de pérdidas no técnicas de energía en distribución, con la intención de reducir estas pérdidas. Además, se sugiere analizar y elaborar balances de energía desagregando las pérdidas en técnicas y no técnicas a nivel del sistema de distribución.
- 5.2.** Programar y realizar las inspecciones a conexiones con (caídas drásticas del consumo y consumos cero, observaciones de la toma de lectura, y a personal que lo ejecuta, etc.); mediante la consistencia y verificación en campo de lecturas, evitando de esta manera las pérdidas administrativas (errores de lectura, medición o facturación), así como con la intervención de conexiones fraudulentas; aplicando la norma de recupero y reintegros de energía según corresponda.
- 5.3.** Normalizar o sanear las instalaciones eléctricas de los suministros detectados con fraude. Programar operativos anti hurto de energía, controlar y eliminar las conexiones clandestinas. Además de efectuar un mantenimiento de los sistemas de medición en SED y en suministros, para garantizar el registro real del consumo de energía eléctrica, aumentando la confiabilidad de la información. Realizar los balances de energía por SED, para mejorar la efectividad de los trabajos de control de pérdidas.
- 5.4.** Implementar y efectuar actividades disuasivas contra el hurto potencial de energía, mediante campañas mediáticas de difusión de los hurtos encontrados, sus sanciones y las consecuencias aplicables según la normatividad vigente. Además, se recomienda realizar ampliaciones de las redes BT adecuadamente a fin de atender el crecimiento de la demanda.

VI. REFERENCIAS.

BANCO Mundial. Indicadores del desarrollo mundial. 13 de enero de 2016.

Disponible en: <http://www.bancomundial.org/>

CABRERA, Gustavo y RODA, Juan. Metodología para determinar las pérdidas no técnicas de energía en el sistema de distribución de la empresa eléctrica regional Centrosur. Tesis (Ingeniero Mecánico). Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, 2016. 98 pp.

CASTRO, Arturo y LORIAN, Percy. Programa de reducción y control de pérdidas no técnicas en el alimentador CHS032 – 7ma. Sur, de la empresa Hidrandina S.A. – Chimbote. Tesis (Ingeniero en energía). Chimbote: Universidad Nacional de Santa Chimbote, 2016. 123 pp.

DAMMERT, Lira y CARBAJAL, María. Fundamentos Técnicos y Económicos del Sector Eléctrico Peruano. Lima: Universidad Peruana Unión, 2011. 123 pp.
ISBN: 9677105657

FLORES, Gonzalo. Propuesta de modelo de detección de fraudes de energía eléctrica en clientes residenciales de lima metropolitana aplicando minería de datos. Tesis (Ingeniero en computación y sistemas). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2014. 78 pp.

HINDRADINA. Plan Operativo Periodo 2015. Plan Operativo. Trujillo: Hindradina, 2015. 88 pp.

PAUCAR, Enrique. Manual de Usuario DAP. Lima: Ministerio de Energía y Minas, 2012. 67pp.

JIMÉNEZ, Claudia. Metodología para la estimación de pérdidas técnicas en una red de distribución de energía eléctrica. Tesis (Ingeniero Electricista). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2005. 89 pp.

MINISTERIO de Energía y Minas. Infraestructura y Mercado. Perú Documento Promotor del Subsector Electricidad. Lima: MINEM, 2012. 24 pp.

ORJUELA, Hernán. Programa de Reducción de Pérdidas Técnicas. 12 de octubre del 2014. Disponible en: <http://www.perdidasdeenergiaelectrica.com/>

OSINERMINING. Fijación del Valor Agregado de Distribución (VAD) y Cargos Fijos 2013 - 2017. Informe N° 0432-2013-GART, OSINERGMIN, División de Distribución Eléctrica. Lima: Osinerming, 2013. 128 pp.

PAJUELO, Martin. Pacific Credit Rating. 16 de setiembre de 2014. Disponible en: <http://www.ratingspcr.com/electricoperu.html>.

RAMÍREZ, Álvaro. Propuesta de un programa de sensibilización, como medida de crear responsabilidad ambiental en el ahorro de energía eléctrica en las zonas urbanas y periurbanas del distrito de Iquitos. Tesis (Ingeniero en Gestión Ambiental). Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 2015. 103 pp.

TREJOS, Guillermo. Metodología para la detección de pérdidas no técnicas en sistemas de distribución utilizando métodos de minería de datos. Tesis (Magister en ingeniería Eléctrica). Venezuela: Universidad Tecnológica de Pereira, 2014. 120 pp.

VÁSQUEZ, Ana. Metodología para el cálculo de pérdidas técnicas en redes de distribución eléctrica. Tesis (Ingeniería Eléctrica). Costa Rica: Universidad de Costa Rica, 2008. 112pp.

ANEXOS

Título: Método de balance de energía por subestaciones y su influencia en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	Técnicas e instrumento
<p>¿De qué manera el método de balance de energía por subestaciones influye en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Se pudo calcular las pérdidas totales, con el balance de energía en las 19 subestaciones?</p> <p>¿Se pudo calcular las pérdidas técnicas y no técnicas desde las pérdidas totales con el balance de energía?</p> <p>¿Se pudo determinar que, funcionarios, jefes de departamento y usuarios de Electro Oriente S.A., Juanjui conocen sobre las pérdidas no técnicas de energía?</p> <p>¿Se pudo identificar a los usuarios por tipo de tarifas, mediante la inspección a los suministros?</p> <p>¿Se pudo determinar los tipos de vulneraciones, mediante la inspección a suministros?</p> <p>¿Se pudo ejecutar un programa de reducción y control de pérdidas no técnicas?</p>	<p>Determinar la influencia del método de balance de energía por subestaciones en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Calcular las pérdidas totales con el balance de energía, en las 19 subestaciones de electro oriente s.a. Juanjui -2018.</p> <p>-Determinar las pérdidas técnicas y no técnicas con el balance de energía, desde el cálculo de las pérdidas totales, en las 19 subestaciones.</p> <p>-Determinar que funcionarios, jefes de departamento, y usuarios de Electro Oriente S.A., Juanjui conocen sobre las pérdidas no técnicas de energía.</p> <p>-Identificar, a los usuarios por tipos tarifas, mediante la inspección a los suministros en las 19 subestaciones.</p> <p>-Determinar los tipos de vulneraciones, mediante la inspección a suministros,</p> <p>Ejecutar un plan de reducción y control de pérdidas no técnicas que sea técnicamente viable.</p>	<p>El método de balance de energía por subestaciones influye significativamente en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018, .</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>Existe Cálculos las pérdidas totales con el balance de energía, en las 19 subestaciones de electro oriente s.a. Juanjui -2018.</p> <p>Han determinado las pérdidas técnicas y no técnicas con el balance de energía, desde el cálculo de las pérdidas totales, en las 19 subestaciones de distribución seleccionadas.</p> <p>Han determinado que funcionarios, jefes de departamento, y usuarios de Electro Oriente S.A., Juanjui conocen sobre las pérdidas no técnicas de energía.</p> <p>Han identificado, a los usuarios por tipos tarifas, mediante la inspección a los suministros.</p> <p>Han determinado los tipos de vulneraciones, mediante la inspección a suministros.</p> <p>Han ejecutado un plan de reducción y control de pérdidas no técnicas.</p>	<p>-Calcular las pérdidas totales con el balance de energía, en subestaciones de distribución.</p> <p>-Calcular las pérdidas técnicas en redes de distribución, acometidas, medidores.</p> <p>-Determinar las pérdidas no técnicas, pérdidas totales menos pérdidas técnicas con el balance de energía por subestaciones</p> <p>-Encuesta a los clientes de Electro Oriente S.A. determinar conocimiento de las pérdidas no técnicas</p> <p>-Registro de clientes por tipo de tarifa</p> <p>-Registro del estado de la conexión del equipo de medición.</p>

Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones		
<p>Explicativo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porque tiene relación causal; • No sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo. • • La metodología es básicamente cuantitativa, y su fin último es el descubrimiento de las causas. 	<p>Población: 380 suministros del sistema eléctrico de Juanjui. Trabajadores de Electro Oriente S.A. Juanjui. Equipos de medición de las subestaciones y de los suministros de energía eléctrica de Electro Oriente S.A. Juanjui.</p> <p>Muestra: 19 subestaciones de los alimentadores JU-S01, JU-S02 y JU-S03</p>	Variable	Dimensión	Indicadores
		Método de balance de energía	Calcular las pérdidas totales con el balance de energía, en subestaciones de distribución	Porcentaje de las pérdidas totales
			Calcular las pérdidas técnicas en redes de distribución, acometidas, medidores.	Porcentaje de las pérdidas técnicas
			Determinar las pérdidas no técnicas, pérdidas totales menos pérdidas técnicas con el balance de energía por subestaciones	Porcentaje de las pérdidas no técnicas
		Pérdidas no técnicas de energía en redes de baja tensión	<p>Conocimiento sobre pérdidas no técnicas de usuarios y personal Electro Oriente S.A.</p> <p>Registro de clientes por tipo de tarifas</p> <p>Registro del estado del conexasiónado de medidores</p>	<p>Porcentaje de respuestas</p> <p>Cuantifica usuarios y energía por tarifas</p> <p>Cantidad de conexasiónados vulnerados</p>

INSTRUMENTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA
ENCUESTA A LOS JEFES Y PROFESIONALES DE ELECTRO ORIENTE S.A,
CONOCIMIENTO SOBRE LAS PERDIDAS NO TECNICAS

- 1.- ¿Existen programas para disminuir las pérdidas no técnicas de energía? SI NO
- 2.- ¿Cree usted que el método balance de energía por subestación para el control de energía es el adecuado? SI NO
- 3.- ¿Qué cantidad de energía (%) se pierde en Electro Oriente S.A. Juanjui? < a 10% > a 10%
- 4.- ¿Cuáles cree usted que son las causas principales para el aumento de las pérdidas no técnicas de energía?
- a.- Falta de políticas y leyes claras que sancionen el hurto
- b.- Falta de campaña publicitaria de lo que puede ocurrir si inciden al delito
- c.- No existen nuevas metodologías para monitorear el robo de energía.
- d.- Por falta de control de las personas que laboran en la empresa.
- e.- Falta de control en los sectores rurales.
- f.- Falta de una comunicación y educación de la empresa para con la sociedad
- 5.- ¿Cómo afecta a Electro Oriente S.A. Juanjui, las pérdidas no técnicas de energía? SI NO
- 6.- ¿Por qué motivos los clientes son refacturados?
- a.- Por hurto de Energía
- b.- Por error de lectura
- c.- Por manipulación de equipos de medición
- d.- Por medidores dañados
- e.- Por incumplimiento de contrato
- 7.- ¿Existen encubrimientos de acciones ilícitas por parte de los propios integrantes de la empresa ya sea por beneficio propio o de terceros perjudicando la economía de la empresa? SI NO
- 8.- ¿Se ha encontrado con medidores defectuosos y que no han sido reemplazados por falta de material en la empresa o que se mantengan conectados directamente más de un mes? SI NO
- 9.- ¿Existe un adecuado control de las luminarias por parte del personal de Electro Oriente S.A.? SI NO
- 10.- ¿Se ha encontrado con usuarios que no están incluidos en el sistema de la empresa? SI NO

INSTRUMENTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA
ENCUESTA A LOS USUARIOS DE ORIENTE S.A, CONOCIMIENTO DE LAS PERDIDAS
NO TECNICAS

- 1.- ¿Conoce usted que son las pérdidas no técnicas de energía? SI NO
- 2.- ¿Cree que en su sector existe robo de energía? SI NO
- 3.- ¿Por qué cree usted que las personas roban energía eléctrica?
- a.- Crisis económica
 - b.- Falta de trabajo
 - c.- Ahorro en el consumo
 - d.- Daños en la red eléctrica
- 4.- ¿Conoce usted cuál es la penalización por hurto de energía? SI NO
- 5.- ¿Conoce usted cuáles son los peligros de la electricidad? SI NO
- 6.- ¿Cómo califica el servicio de Electro Oriente S.A.?
- a.- Excelente
 - b.- Bueno
 - c.- Malo
 - d.- Regular
- 7.- ¿En qué aspectos desearía que Electro Oriente S.A. le asesore?
- a.- Ahorro energético
 - b.- Instalaciones Eléctricas
 - c.- Mantenimiento eléctrico domiciliario.

INSTRUMENTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA
REGISTRO DE DATOS TIPO DE SUMINISTROS POR TARIFA

<i>SUB STACIONES</i>	<i>BT5B</i>		<i>BT5R</i>		<i>BT2</i>	
	<i>Nº USUARIOS</i>	<i>KWH</i>	<i>Nº USUARIOS</i>	<i>KWH</i>	<i>Nº USUARIOS</i>	<i>KWH</i>
464105E						
464110E						
464115E						
464120E						
464205E						
464210E						
464215E						
464220E						
464225E						
464230E						
464235E						
464240E						
464245E						
464250E						
464303E						
464305E						
464310E						
464315E						
464320E						

INSTRUMENTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA
REGISTRO DE DATOS DE: BALANCE DE ENERGIA MENSUAL

<i>SUB STACIONES</i>	<i>CONSUMO DE ENRGIA EN KWH</i>				
	<i>KWH TOTALIZADORES</i>	<i>KWH ALUMBRADO PUBLICO</i>	<i>KWH FACTURADO</i>	<i>KWH PERDIDAS TOTALE</i>	<i>% PERDIDAS</i>
464105E					
464110E					
464115E					
464120E					
464205E					
464210E					
464215E					
464220E					
464225E					
464230E					
464235E					
464240E					
464245E					
464250E					
464303E					
464305E					
464310E					
464315E					
464320E					

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Contreras Julián Rosa Mabel
 Institución donde labora : Instituto Superior tecnológico Amazonas
 Especialidad : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Docente metodóloga
 Instrumento de evaluación : Encuesta a jefes y profesionales de electro oriente S.A.
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Pérdidas no técnicas de energía , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Pérdidas no técnicas de energía				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Pérdidas no técnicas de energía de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Pérdidas no técnicas de energía				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				x	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL					45	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO PARA LA INVESTIGACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



Dra. Rosa Mabel Contreras Julián
 CPPe: 0324802

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Contreras Julián Rosa Mabel
 Institución donde labora : Instituto Superior tecnológico Amazonas
 Especialidad : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Docente metodóloga
 Instrumento de evaluación : Encuesta a los usuarios de electro oriente S.A.
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Pérdidas no técnicas de energía , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Pérdidas no técnicas de energía				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Pérdidas no técnicas de energía , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Pérdidas no técnicas de energía				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				x	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL						45

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES APLICABLE PARA LA INVESTIGACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



Dra. Rosa Mabel Contreras Julián
 CPPe: 0324802

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Contreras Julián Rosa Mabel
 Institución donde labora : Instituto Superior tecnológico Amazonas
 Especialidad : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Docente metodóloga
 Instrumento de evaluación : Registro tipo de suministros por tarifa.
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Balance de energía por sub estaciones en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Balance de energía por sub estaciones de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES APLICABLE PARA LA INVESTIGACIÓN.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



Dra. Rosa Mabel Contreras Julián
 CPPe: 0324802

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Contreras Julián Rosa Mabel
 Institución donde labora : Instituto Superior tecnológico Amazonas
 Especialidad : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Docente metodóloga
 Instrumento de evaluación : Registro balance mensual de energía
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Balance de energía por sub estaciones en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Balance de energía por sub estaciones de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES APLICABLE PARA LA INVESTIGACIÓN.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



 Dra. Rosa Mabel Contreras Julián
 CPPe: 0324802

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Contreras Julián Rosa Mabel
 Institución donde labora : Instituto Superior tecnológico Amazonas
 Especialidad : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Docente metodóloga
 Instrumento de evaluación : Registro de estado del conexionado de equipos de medición
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Balance de energía por sub estaciones , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Balance de energía por sub estaciones .				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Balance de energía por sub estaciones , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				x	
PUNTAJE TOTAL		46				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO PARA LA INVESTIGACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



Dra. Rosa Mabel Contreras Julián
 CPPe: 0324802

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Celis Escudero José Enrique
 Institución donde labora : Electro Oriente S.A. Tarapoto
 Especialidad : Ingeniero Electrónico
 Instrumento de evaluación : Encuesta a jefes y profesionales de electro oriente S.A.
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Pérdidas no técnicas de energía , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Pérdidas no técnicas de energía				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, Pérdidas no técnicas de energía de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Pérdidas no técnicas de energía					x
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017


 Ing. Ing. José Enrique Celis Escudero
 CIP. 64224

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Celis Escudero José Enrique
 Institución donde labora : Electro Oriente S.A. Tarapoto
 Especialidad : Ingeniero Electrónico
 Instrumento de evaluación : Encuesta a los usuarios de electro oriente S.A.
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Pérdidas no técnicas de energía , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Pérdidas no técnicas de energía				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Pérdidas no técnicas de energía , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Pérdidas no técnicas de energía				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				x	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL					45	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 45

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017


 Ing. Dig. José Enrique Celis Escudero
 CIP. 64224

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Celis Escudero José Enrique
 Institución donde labora : Electro Oriente S.A. Tarapoto
 Especialidad : Ingeniero Electrónico
 Instrumento de evaluación : Registro tipo de suministros por tarifa.
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Balance de energía por sub estaciones en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Balance de energía por sub estaciones de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)3

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017


 Ing. Celis Enrique Celis Escudero
 CIP. 64224

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Celis Escudero José Enrique
 Institución donde labora : Electro Oriente S.A. Tarapoto
 Especialidad : Ingeniero Electrónico
 Instrumento de evaluación : Registro balance mensual de energía
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Balance de energía por sub estaciones en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Balance de energía por sub estaciones de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017


 Ing. Ing. José Enrique Celis Escudero
 CIP. 64224

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Celis Escudero José Enrique
 Institución donde labora : Electro Oriente S.A. Tarapoto
 Especialidad : Ingeniero Electrónico
 Instrumento de evaluación : Registro de estado del conexionado de equipos de medición
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Balance de energía por sub estaciones , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Balance de energía por sub estaciones .				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Balance de energía por sub estaciones , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				x	
PUNTAJE TOTAL		46				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017


Ing. Mg. José Enrique Celis Escudero
 CIP. 84224

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : García Bartra, Kener
 Institución donde labora : Municipalidad Provincial de Rioja
 Especialidad : Ingeniero Mecánico
 Instrumento de evaluación : Encuesta a los jefes y profesionales de electro oriente S.A.
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Pérdidas no técnicas de energía , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Pérdidas no técnicas de energía				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Pérdidas no técnicas de energía , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Pérdidas no técnicas de energía				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				x	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL						45

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 45

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



Kener García Bartra
 MAGISTER INGENIERO MECANICO
 CIP N° 157878

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : García Bartra, Kener
 Institución donde labora : Municipalidad Provincial de Rioja
 Especialidad : Ingeniero Mecánico
 Instrumento de evaluación : Encuesta a los usuarios de electro oriente S.A
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Pérdidas no técnicas de energía , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Pérdidas no técnicas de energía				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Pérdidas no técnicas de energía de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Pérdidas no técnicas de energía					x
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



Kener García Bartra
 MAGISTER INGENIERO MECANICO
 CIP N° 157878

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : García Bartra, Kener
 Institución donde labora : Municipalidad Provincial de Rioja
 Especialidad : Ingeniero Mecánico
 Instrumento de evaluación : Registro tipos de suministro por tarifa.
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Balance de energía por sub estaciones en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Balance de energía por sub estaciones de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: balance de energía por sub estaciones				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017




INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : García Bartra, Kener
 Institución donde labora : Municipalidad Provincial de Rioja
 Especialidad : Ingeniero Mecánico
 Instrumento de evaluación : Registro balance mensual de energía.
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Balance de energía por sub estaciones , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Balance de energía por sub estaciones .				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Balance de energía por sub estaciones , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				x	
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



Kener García Bartra
 MAGISTER INGENIERO MECÁNICO
 CIP N° 157878

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : García Bartra, Kener
 Institución donde labora : Municipalidad Provincial de Rioja
 Especialidad : Ingeniero Mecánico
 Instrumento de evaluación : Registro de estado del conexasionado de equipos de medición
 Autor (s) del instrumento (s) : Fernando, Pinedo López

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Balance de energía por sub estaciones en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Balance de energía por sub estaciones de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					x
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Balance de energía por sub estaciones				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)3



OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



Kener García Bartra
 MAGISTER INGENIERO MECANICO
 CIP N° 157878



“Año del dialogo y la reconciliación nacional”

CONSTANCIA

El que suscribe: Ing. Bobnet Manrique García, Jefe de la Unidad de Negocio Bellavista, Electro Oriente S.A.

HACE CONSTAR

Que el Sr. Fernando Pinedo López, identificado con D.N.I. 01003226, de la escuela profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica, de la Universidad Cesar Vallejo sede Tarapoto.

Realizo la investigación de su tesis titulada, **“Método de balance de energía por subestaciones y su influencia en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018”**, en el área de control de pérdidas de energía eléctrica, en los meses de abril a julio de 2018.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Bellavista, 25 de julio de 2018

ING. CIP. BOBNET MANRIQUE GARCIA
JEFE UNIDAD DE NEGOCIOS BELLAVISTA
ELECTRO ORIENTE S.A.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, ING. SANTIAGO ANDRÉS RUIZ VÁSQUEZ, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada "Método de balance de energía por subestaciones y su influencia en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018", del estudiante PINEDO LÓPEZ, FERNANDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 30 de noviembre de 2018


.....
Ruiz Vásquez Santiago Andrés
Ing. Mecánico
CIP 125897

.....
ING. SANTIAGO ANDRÉS RUIZ VÁSQUEZ
DNI: 18882577

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

“Método de balance de energía por subestaciones y su influencia en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018”

pinedo_Fernando(plf)

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	6%
2	perdidasenergiaelectrica.blogspot.com Fuente de Internet	2%
3	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	2%
4	eie.ucr.ac.cr Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.utp.edu.co Fuente de Internet	1%
7	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
9	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **Pinedo López, Fernando** cuyo título es: "**Método de balance de energía por subestaciones y su influencia en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018**".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 16, DIECISÉIS.

Tarapoto, **04 de agosto del 2018**



Miguel Bartra Reategui
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
CIP N° 116901

Ing. Miguel Bartra Reategui
PRESIDENTE



Gorki Ruiz Hidalgo
ING. MECANICO
R. CIP. 119416

Ing. Gorki Ruiz Hidalgo
SECRETARIO



Ruiz Vasquez Santiago Andrés
Ing. Mecánico
CIP 125897

Ing. Santiago Andres Ruiz Vasquez
VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo PINEDO LÓPEZ, FERNANDO identificado con DNI N° 01003226, egresado de la Escuela Profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "METODO DE BALANCE DE ENERGÍA POR SUBESTACIONES Y SU INFLUENCIA EN LA IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE LAS PÉRDIDAS NO TÉCNICAS EN LAS REDES DE BAJA TENSIÓN EN ELECTRO OREINTE S.A JUANJUI, 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 01003226

FECHA: 10 de Octubre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Fernando Pinedo López

INFORME TITULADO:

“Método de balance de energía por subestaciones y su influencia en la identificación y control de las pérdidas no técnicas en las redes de baja tensión en Electro Oriente S.A. Juanjui, 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

SUSTENTADO EN FECHA: 04 de Agosto 2018

NOTA O MENSIÓN: 16



Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO