



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
III Programa de Elaboración de Tesis

Título de tesis

**Metodología para reducir pérdidas del
alimentador c-212 de propiedad de la concesión
Electronorte**

Tesis

Para optar el título profesional de:
Ingeniero Mecánico Electricista

Autor:

Zurita Granda Elvis Jimmy

Asesor:

Dr. Ing. Aníbal Salazar Mendoza

LAMBAYEQUE – PERÚ

2021



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

III Programa de Elaboración de Tesis

Título de tesis

**Metodología para reducir pérdidas del alimentador c-212
de propiedad de la concesión Electronorte**

Tesis

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Mecánico Electricista

Aprobado Por

Ing. Fredy Dávila Hurtado

Presidente

Ing. Carlos Yupanqui Rodríguez

Secretario

Ing. Egberto Gutiérrez Atoche

Miembro

Dr. Aníbal Salazar-Mendoza

Asesor

Elvis Jimmy Zurita Granda

Autor

LAMBAYEQUE – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Este informe de tesis está dedicado a todas las personas que me rodean, especialmente a mis familiares que me dieron el gran apoyo tanto económico como de aliento, dedicado a mi padre que con sus años espera que yo sea alguien mejor y superarme cada día, y como a mi madre que, aunque ya no esté presente me ha dado una fuerza espiritual para lograr mis metas.

Bach. Zurita Granda Elvis Jimmy

AGRADECIMIENTO

También es grato dirigirme y saludarlos a los docentes de mi querida facultad de ingeniería mecánica y eléctrica por fortalecer los conocimientos en mí, y afrontar mi profesión en el futuro, agradezco a mi asesor de tesis el Dr. Ing. Aníbal Salazar Mendoza por ser parte y ayudarme en concluir este informe de tesis con el fin de conseguir mi título profesional.

“A todos ellos gracias.”

Bach. Zurita Granda Elvis Jimmy

RESUMEN

El informe está basado en formular un plan de control que mejore el desarrollo de recupero de energía en un alimentador de la ciudad de Chiclayo, la cual es causada por la misma red estructural de las líneas también conocidas como pérdidas técnicas y también causada por clientes que se conectan clandestinamente a la red que tiene el nombre pérdidas no técnicas.

Este alimentador está ubicada localidad de Chiclayo, El plan se divide en dos procesos, uno se basa en la elaboración del control administrativo y logístico que verifica el comportamiento del servicio de los clientes y el otro se vale de políticas de prevención y mantenimiento las cuales verifica el funcionamiento del sistema. El alimentador, así como otros, no es ajeno al problema de pérdidas eléctricas. Pues su estudio será bajo la base de datos obtenidos por dicha concesión y otros medios sobre todo se sacará análisis sobre el año 2018.

Al verificar el comportamiento del servicio; que hace referencia a determinar y aislar a los clientes y no clientes(sospechosos) que han tenido un consumo irregular, para eso se vale del historial de los meses anteriores; dando inicio a un seguimiento de los medidores determinados como sospechosos, que al final, tras confirmar su delito se hará un recupero retroactivo de los 12 últimos meses. y por otro lado al verificar el funcionamiento del sistema donde su fin es encontrar la variación de temperaturas que es directamente proporcional a los defectos de componentes eléctricos del sistema, y que estas variaciones nos ayudan a tomar de forma puntual y rápida las fallas para su mantenimiento preventivo y correctivo y como consecuencia tener un sistema duradero en el tiempo.

Palabras Clave: Perdidas eléctricas; plan de control; políticas de mantenimiento.

ABSTRACT

The report is based on formulating a control plan that improves the development of energy recovery in a feeder in the city of Chiclayo, which is caused by the same structural network of the lines, also known as technical losses and also caused by customers who clandestinely connect to the network that has the name non-technical losses.

This feeder is located in the town of Chiclayo. The plan is divided into two processes, one is based on the development of administrative and logistical control that verifies the behavior of customer service and the other uses prevention and maintenance policies which verify the operation of the system. The feeder, as well as others, is no stranger to the problem of electrical losses. Well, its study will be based on the database obtained by said concession and other means, above all, analysis will be carried out on the year 2018.

When verifying the behavior of the service; which refers to determining and isolating customers and non-customers (suspects) who have had irregular consumption, for that it uses the history of the previous months; beginning a follow-up of the meters determined as suspects, which in the end, after confirming their crime, a retroactive recovery of the last 12 months is plowed. and on the other hand, when verifying the operation of the system where its purpose is to find the temperature variation that is directly proportional to the defects of the electrical components of the system, and that these variations help us to take failures promptly and quickly for maintenance preventive and corrective and as a consequence have a lasting system over time.

Keywords: Electrical losses; control plan; maintenance policies.

ÍNDICE

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT.....	VII
ÍNDICE	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Realidad Problemática	2
1.1.1. A nivel internacional.....	2
1.1.2. A nivel nacional	3
1.1.3. A nivel local.....	4
1.2. Formulación del Problema.....	6
1.3. Delimitación de la investigación.....	6
1.3.1. Delimitación espacial.....	6
1.3.2. Delimitación temporal.....	8
1.4. Justificación e Importancia del estudio	9
1.4.1. Justificación Ambiental.....	9
1.4.2. Justificación Económica	9
1.4.3. Justificación Científica.....	10
1.5. Limitaciones de la Investigación.....	10
1.6. Objetivos de estudio.....	10
1.6.1. Objetivo General	10
1.6.2. Objetivo Específicos	11
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	12
2.1. Antecedentes de Estudios.....	12
2.1.1. A nivel Internacional.....	12
2.1.2. A nivel Nacional	13
2.1.3. A nivel Local.....	14
2.2. Desarrollo de la temática correspondiente al tema desarrollado.....	15
2.2.1. Información de las instalaciones de la red de distribución eléctrica	16

2.2.2.	Grupos en instalaciones de distribución eléctrica	17
2.2.3.	Elementos que componen el sistema de distribución.....	18
2.2.4.	Información de las instalaciones de la red de transmisión eléctrica	20
2.2.5.	Información de las instalaciones de generación eléctrica	23
2.2.6.	VARIABLES RESPONSABLES DEL PROCESO DEL BALANCE ENERGÉTICO Y ANÁLISIS DEL ALIMENTADOR 29	
2.2.7.	Perdidas de energía eléctrica en M.T.	30
2.2.8.	Tarifas de distribución	32
2.2.9.	Sectores típicos de distribución.....	36
2.2.10.	Calidad eléctrica: analizadores, medidores, grabadores y registradores	38
2.2.11.	Estimación de demanda	39
2.2.12.	Evaluación de la demanda de energía anual	39
2.2.13.	Evaluación de demanda diversificada.....	40
2.2.14.	Evaluación de demanda máxima.....	41
2.2.15.	Evaluación de energía demandada	42
2.3.	Definición conceptual de la terminología empleada.....	42
2.3.1.	Carga eléctrica (Q).....	42
2.3.2.	Diferencia de potencial (V).....	43
2.3.3.	Corriente eléctrica (I)	43
2.3.4.	Potencia eléctrica (W).....	44
2.3.5.	Potencia máxima (Pmax)	44
2.3.6.	Potencia media (Pmed)	44
2.3.7.	Energía eléctrica (W.h)	45
2.3.8.	Oferta eléctrica.....	45
2.3.9.	Demanda eléctrica.....	45
2.3.10.	Horas de punta (HP).....	46
2.3.11.	Horas fuera de punta (HFP)	46
2.3.12.	Factor de demanda	47
2.3.13.	Factor de potencia	47
2.3.14.	Factor de diversidad.....	49
2.3.15.	Factor de utilización.....	50
2.3.16.	Cargabilidad y carga de los conductores.....	51
2.3.17.	Estimación de demanda	51
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO		52
3.1.	Tipo y diseño de investigación.....	52
3.2.	Población y muestra.....	52

3.3.	Técnicas de muestreo	52
3.4.	Formulación del Problema	52
3.5.	Hipótesis	52
3.6.	Variables - Operacionalización	53
3.7.	Métodos y Técnicas de investigación	54
3.8.	Descripción de los instrumentos utilizados	54
3.9.	Análisis Estadístico e interpretación de los datos	54
3.9.1.	Análisis de datos estadísticos en Excel:	54
3.9.2.	Interpretación de datos cualitativos.....	54
CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....		55
5.1.	Balance total de energía del alimentador C-212	55
5.1.1.	Descripción del alimentador	55
5.1.2.	Energía total	57
5.1.3.	Energía distribuida	57
5.1.4.	Energía facturada del alimentador	57
5.1.5.	Balance de energía y pérdidas.....	58
5.1.6.	Pérdidas reconocidas y no reconocidas del alimentador.....	59
5.1.7.	Cálculo de pérdidas no facturadas.....	62
CAPITULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....		63
4.1.	Descripción del sistema propuesto:.....	63
4.2.	Mejorar el proceso de control	65
4.2.1.	VERIFICAR SUBESTACIONES, LINEAS-CABLES.....	66
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		92
6.1.	Conclusiones	92
6.2.	Recomendaciones	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFÍAS		94
ANEXOS		96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Perdidas De Los Años 2014 y 2018 Electronorte	04
Tabla 2 Conductores autoportantes	19
Tabla 3 Centrales hidroeléctricas	26
Tabla 4 Centrales térmicas	26
Tabla 5 Precio en el sector residencial	31
Tabla 6 Precio en el sector comercial	32
Tabla 7 Precio en el sector industrial	32
Tabla 8 Precio medio de compra de electricidad en ENSA 2017 y 2018	33
Tabla 9: sector tipo de electronorte	36
Tabla 10 Factores de carga por población	46
Tabla 11 comparación de variables	52
Tabla 12 Energía total en el alimentador C -212	56
Tabla 13 Consumo eléctrico de clientes	57
Tabla 14 Consumo eléctrico en alumbrado publico	57
Tabla 15 cálculos del balance en el alimentador C-212	57
Tabla 16 Distribución de la energía media y baja tensión	60
Tabla 17 perdidas porcentuales para el año 2018 según OSINERGMIN	61
Tabla 18 equipo operacional	64
Tabla 19 clasificación del riesgo eléctrico	69
Tabla 20 Consumos mensuales del alimentador C-212	75
Tabla 21 Formulación lógica en Excel	76
Tabla 22 Clientes sospechosos	77
Tabla 23 Padrón de usuarios sospechosos	78
Tabla 24 Población porcentual	79
Tabla 25 Porcentaje de sospechosos en ele alimentador C-212	79
Tabla 26 tipos de hurtos	84
Tabla 27 periodo e historial de consumo	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Represa ITAIPU, ubicado sobre el rio Paraná entre los límites de Paraguay y Brasil	2
Figura 2. porcentaje de pérdidas de distribución en Electronorte de los años 2014 y 2018	4
Figura 3. Ubicación del alimentador C-212	7
Figura 4. circuito unifilar de la potencia de la central térmica Eten	25
Figura 5. Circuito unifilar de la potencia de la central hidroeléctrica de Zaña	26
Figura 6. Circuito unifilar de la potencia de la central térmica Recka	26
Figura 7. Tarifa de energía eléctrica residencial en Latinoamérica del cuarto trimestre 2018	32
Figura 8. Tarifa de energía eléctrica comercial e industria del cuarto trimestre 2018	33
Figura 9. Precio medio de compra 2017- 2018	34
Figura 10. Diagrama de diversidad	39
Figura 11. Diagrama de la demanda eléctrica	45
Figura 12. Distribución de la potencia	47
Figura 13. Triángulo de potencia en alterna	48
Figura 14. diagrama de distribución de energía del alimentador c-212	58
Figura 15. Diseño metodológico empleado	62
Figura 16. Intervención de los elementos	64
Figura 17. Toma de termografía	65
Figura 18. presentación de imagen obtenida con la tecnología IR Fusión de Fluke	68
Figura 19. Conservación del sistema en funcionamiento	71
Figura 20. Bajo índice de perdidas (cuadro sinóptico)	72
Figura 21. tipos de empalmes	73
Figura 22. la acometida	74
Figura 23. intervención del medidor	81
Figura 24. Medición de un medidor electrónico	81
Figura 25. Acta de intervención	82
Figura 26. Diagrama eléctrico y o mecánico	83
Figura 27. Notificación al usuario	85
Figura 28. Recupero retroactivo	87
Figura 29. Entrada del cable sobre la bornera	89

INTRODUCCIÓN

El informe de tesis trata de identificar las causas de los problemas en pérdidas, y para eso se basa en estudios anteriores y técnicas que de algún modo son indispensables para aportar un tipo de método. comprendamos que para que una empresa eléctrica logre sus propósitos tiene que valerse de información que le pueden aportar estos tipos de modelos, ya que se centran en casos específicos por resolver como lo muestra un análisis concreto sobre pérdidas eléctricas. Se ha tratado de esquematizar por partes la estructura de la información para tener una secuencia coherente de acuerdo del problema de pérdidas de la energía, y tales partes representados por capítulos, los mostramos en los siguientes párrafos.

Según el capítulo I da inicio a la información de la problemática de pérdidas eléctricas según su entorno, representando la cuantificación numérica de pérdidas en soles que trae como consecuencia por un mal manejo en cada región ya sea a nivel regional, nacional o a nivel internacional. así como también sus respectivos gráficos estadísticas de comparación de cada uno de ellos. también nos dice las razones de ¿porqué? y ¿para qué? estamos estudiando el tema, incluyendo también los objetivos que se quiere alcanzar con la implementación de esta nueva metodología.

La secuencia de capítulo 2 nos trae consigo la matriz teórica que guarda relación con la física en el campo energético, comprendiendo donde se genera la energía como se transporta y a quien se distribuye, dando a conocer detalles de la naturaleza energética para tener como base del conocimiento en la rama de la electricidad. Se centra en el estudio matemático para implementar un nuevo modelo en el campo de la distribución de las empresas eléctricas.

En cuanto a la información capítulo 3 nos esquematiza la metodología por aplicar a la reducción de pérdidas de alimentador c-212, mostrando las circunstancias que se encuentra el alimentador, así como su creación, ubicación geográfica, la problemática de las pérdidas sobre el alimentador diferenciándolas de acuerdo a sus causas que lo producen. en este capítulo también se agregará el

modelo la metodología aportada al informe del autor de libro, junto con sus balances energéticos para conocer la energía perdida y no facturada del año 2018.

El capítulo 4 es la finalización de nuestro informe dando a conocer nuestros objetivos logrados y detallando talvez los resultados de valores aplicados en nuestro balance, la imagen de este capítulo es muy importante ya que se muestra la comprensión inmediata de nuestros logros de la metodología que nos hemos planteado

el capítulo 5 nos muestran una referencia de ¿cómo se hizo nuestro informe? Aportando la bibliografía utilizada para interpretar nuestras ideas, para que el lector tenga un acceso rápido a la información de acuerdo al margen del tema, también incluye el tiempo y el costo monetario que se empleó para realizar nuestro informe. Y el capítulo 6 y último nos muestran gráficos estadísticos, diagramas de diseño de acuerdo al tema y libros empleados.

CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Realidad Problemática

1.1.1. A nivel internacional

Se estimó que se perdió entre \$11 mil y \$17 mil millones sobre el año 2012 en todo el mundo, que equivale aproximadamente a un 0.3% del producto bruto interno de nuestra región, si no se hace mejoras a tales problemas que generan dichas pérdidas. las pérdidas eléctricas de América latina y el caribe para el año 2030 podrían llegar a ser dos veces la generación anual de energía eléctrica de la presa Itaipu una de las centrales de generación más grandes de la región, ubicado entre Paraguay y Brasil sobre el río Paraná. además, tiene una potencia instalada de 14 000 MW.

Figura 1

Represa ITAIPU, ubicado sobre el río Paraná entre los límites de Paraguay y Brasil



fuelle: Represa de Itaipú: Ubicación, turismo y mas

- las pérdidas de energía eléctrica a nivel mundo son alrededor 290 TW.h que es equivalente a la a la anergia eléctrica consumida por Perú y México juntos durante un año. La tercera parte de energía eléctrica consumida a nivel mundial se da en América latina y el caribe un equivalente a dos veces al consumo de energía en un año en el Perú que son 100 TW.h al año. Cada año se pierde el 17% de energía generada en América y el caribe, que es superior a los niveles de perdida de los países que conforman la OCDE (16%) o de países considerados pobres que llegan a un 15%. en pérdidas totales.

OCDE: “organización para la cooperación y el desarrollo económico”, es un grupo de países que tiene como objetivo mejorar políticas económicas para tener una vida mejor y prospera.

1.1.2. A nivel nacional

La pérdida por hurto de energía ascendió a 103 millones de soles en el 2018 que es equivalente a 207 GWH, la cantidad de energía necesaria para

alimentar a los distritos de san Martin de Porres lima cercado, san juan de Lurigancho, la provincia constitucional del callao y comas para un consumo de un mes o lo que puede ser el distrito de san miguel durante un año. en los últimos 5 años Enel Perú ha tenido una perdida aproximada a 490 millones de soles por este delito.

Pues que ese dinero sería necesario para la inversión de ampliaciones de luz eléctrica para las viviendas que aún lo necesitan.

1.1.3. A nivel local

Las pérdidas de energía totales en la empresa concesionaria Electronorte en la red del sistema distribución alcanzaron el 11,19 % de la energía distribuida en media y baja tensión, lo cual equivale a 102,11 GW.h, con un pequeño aumento de 0,07% respecto al 2017, cuando alcanzó el 11,12 %, equivalente a 98,25 GW.h. Los factores de expansión de pérdidas calculados por la Gerencia Adjuntada regulación tarifaria reconocen que la empresa distribuidora llego a 6,28 % en pérdidas de distribución

Tabla 1

Perdidas De Los Años 2014y 2018 Electronorte

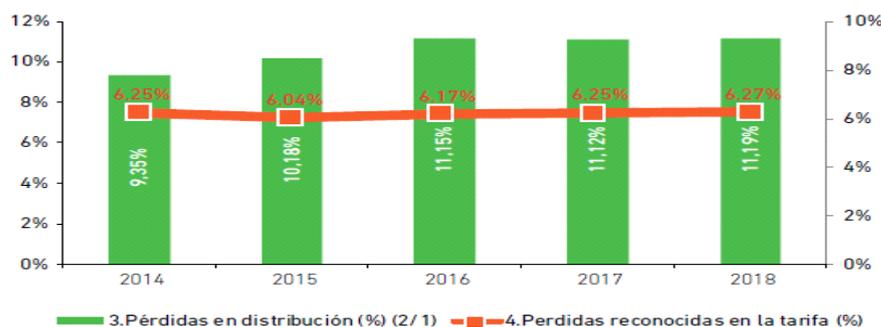
EVOLUCION DE LAS PÉRDIDAS EN DISTRIBUCION (%)

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018
1. Energía entregada al sistema de distribución en MT y BT (MWh)	839 568	819 539	815 567	883 532	912 448
2. Pérdidas en distribución MT y BT (MWh)	78 541	83 420	90 898	98 253	102 106
3. Pérdidas en distribución (2 / 1)	9,35%	10,18%	11,15%	11,12%	11,19%
4. Perdidas reconocidas en la tarifa (%)	6,25%	6,04%	6,17%	6,25%	6,27%

fuentes: memoria anual 2018 de ENSA

figura 2

porcentaje de pérdidas de distribución en Electronorte de los años 2014 y 2018



fuentes: memoria anual 2018 ENSA

Según la el Diario La Industria indica: “Para el año 2018 las pérdidas no técnicas generó una pérdida monetaria de 12 millones de soles para la empresa, lo manifestó el gerente comercial, Wilson Medina Caro”.

Electronorte detecta un robo a través de la unidad de pérdidas realizando evaluaciones de consumo de suministros y sobre todo el reclamo del cliente, así como también los vecinos, Los distritos con mayores casos son los distritos de la periferia, Monsefú, Pimentel, Ferreñafe, Pueblo nuevo, Pomalca y demás del corredor azucarero, si hablamos de robo no hay distrito que no haya hecho delito unos con mayor y menor índice dependiente de las condiciones.

En la concesión Electronorte (ENSA) es la única empresa prestadora de electricidad en la localidad de Chiclayo y sucursales. tiene como principios tener una efectiva distribución y comercialización, teniendo en cuenta la eficiencia económica, y la viabilidad financiera. pero para llegar a cumplir dichos criterios lucha diariamente contra con el problema de fraudes (hurto) clandestinos que lo conllevan a realizar actividades de recupero y fiscalización para los infractores y por lo tanto es un gasto de presupuesto general para cubrir tal problemática.

El hurto de energía es un delito en el cual el infractor que la realiza, o de empalme con el fin de evitar el registro del medidor de electricidad. Este delito tiene

como consecuencias desde el pago por la energía robada hasta la pena de cárcel para los infractores. Conexiones ilegales a la red eléctrica altera los equipos de medición interviene en las conexiones.

La realización de conexiones ilegales pone en peligro no solo a los infractores sino también a los vecinos de la zona, incrementando la posibilidad de que ocurran incendios, así como disminuyendo la calidad y continuidad del servicio al generar sobrecargas y cortes de energía. Por otro lado, Enel, al verse obligado a controlar esta actividad ilícita, tiene que invertir parte de sus recursos en esta labor lo que a su vez impide que se destinen estos recursos a otras inversiones para mejorar o extender la calidad de la energía.

Si bien es cierto que la mayoría de los infractores suelen ser del sector residencial (69%), el grupo con el mayor impacto en términos de energía hurtada es el sector industrial-comercial (63% de la energía recuperada en el año) por tener requerimientos mucho más altos de energía.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál sería el impacto económico y logístico de la empresa, al aplicar una metodología que se centre básicamente en las pérdidas eléctricas?

1.3. Delimitación de la investigación

1.3.1. Delimitación espacial

Geográficamente el alimentador C-212 se encuentra conectado sobre al oeste de Chiclayo con un nivel de tensión de 10 kV sobre el departamento de Lambayeque, provincia Chiclayo, distrito de Chiclayo con un sector típico 2 según OSINERMIN a una altura de 30,5 msnm a su vez es controlada por Red De Energía Del Perú (REP).

OSINERMIN de acuerdo con la de acuerdo a la resolución de ampliación N°9 es conectada a la línea de transmisión de 220 kV que va desde Trujillo norte-Guadalupe-Chiclayo oeste.

Figura 3

Ubicación del alimentador C-212



Fuente: informe N° 0505-2013-GART(OSINERMIN) pag:7

El inicio de actividad del alimentador C-212 así como su cómo su colindante C-214 fueron conectados en el año 2012 a la subestación SECHO de acuerdo resolución con N°167-2012-OS/CD de OSINERMIN. El alimentador tiene una ampliación de radio desde la subestación hasta los 14 kilómetros y a su vez alimenta de energía a los

distritos de Eten, la victoria Monsefú. El alimentador está incluido entre los doce alimentadores propiedad de ENSA la única empresa prestadora de servicio de distribución en Chiclayo y sus alrededores. ver diagrama unifilar del alimentador c-212 en **ANEXO 5**.

1.3.2. Delimitación temporal

06 meses.

1.4. Justificación e Importancia del estudio

1.4.1. Justificación Ambiental.

A medida que las ciudades y la población en general demandan de energía y va en incremento año por año, se incrementa también los gases de dióxido de carbono sobre la atmosfera por la quema de combustible para producir tal energía demandada. Y que cuando se habla de clientes regulados y usuarios consumidores de energía y que no son regulados o y que no se pueda hacer un debido seguimiento nos encontramos en ese caso con un incremento de demanda de energía. dicho esto, decimos que, el incremento de consumo de energía es directamente proporcional a la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera en las centrales térmicas.

1.4.2. Justificación Económica

De acuerdo al presente trabajo de investigación se dice que cuando una empresa sufre un robo de cualquier índole o rubro. existe un efecto de déficit financiero incrementado un gasto de producción y disminuyendo las utilidades que puede generar .y además si este tipo de delito es frecuente y en incremento es posible que la empresa sufra una gran caída y un posible cierre de producción .para eso las empresas eléctricas buscan políticas que ayuden a administrar mejor el proceso de recupero de energía lo cual significa para la empresa un constante monitoreo con una inversión mínima evitando grandes pérdidas económicas.

1.4.3. Justificación Científica.

Las empresas tienen que estar de la mano del conocimiento actual en cuanto a lo tecnológico, técnico y sobre todo científico y cuando hablamos de energía eléctrica hablamos de ciencia aplicada sobre sus redes mismas. es así que para nuestra metodología hace referencia científica en el momento de elección de los transformadores en el momento de su instalación sobre todo sus características físicas para evitar pérdidas producidas por los flujos inductivos y en el hierro. es por eso que se hace una reseña que para elección de material eléctrico es importante ver la calidad y la forma que este hecho todos los materiales.

1.5. Limitaciones de la Investigación

Con respecto a los datos que se ha trabajado son del año 2018, y que respecto a la metodología y su información está limitado a dos procesos uno es de control y el otro es de reducción

1.6. Objetivos de estudio

1.6.1. Objetivo General

El objetivo es llegar a desarrollar una metodología que optimice la debida reducción de las pérdidas generadas en el alimentador C-212.

1.6.2. Objetivo Específicos

- a) Realizar balance total de energía del alimentador C-212. para comprender las pérdidas de energía eléctrica y determinar las pérdidas económicas.
- b) Evaluar el funcionamiento del sistema eléctrico con relación a su mantenimiento técnico.
- c) Evaluar el servicio eléctrico de los clientes y no clientes con relación al consumo mensual. para comprender el comportamiento del hurto sobre las redes de distribución.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Estudios

En la actualidad se busca y se investiga para ofrecer técnicas y metodologías para mejorar los manejos del control de perdidas aquí dejamos algunos estudios.

2.1.1. A nivel Internacional

Colombia

Romero 2010:(modelo de incentivos para la reducción de perdidas en Colombia)

Según un modelo de incentivos para la reducción de pérdidas de energía eléctrica en Colombia, propone un modelo de incentivos basado en la Teoría de Contratos que le da herramientas al regulador para diseñar contratos óptimos a través de los cuales los agentes tengan incentivos a revelar la situación inicial real de su sistema y realizar un esfuerzo que les permita llegar a niveles eficientes de pérdidas, maximizando el bienestar social. Para este fin, mediante una regresión de datos panel, se determina la función de costo del esfuerzo de reducción de pérdidas, con base en la información histórica de las principales empresas de distribución del país y se plantea un mecanismo de remuneración de las pérdidas que pueda ser aplicado para la situación particular de cada agente. (ROMERO, 2010)

Aquí nos habla de la teoría de contratos donde esta acondicionada al civilismo un acuerdo hecho entre la empresa eléctrica y el cliente para ello hay condición donde si no cumple con su prestación de servicio eléctrico eficiente no puede exigir el cobro del consumo eléctrico lo cual es un acuerdo reciproco entre ambos, es muy interesante ya que las personas tendrán un estímulo de pago por el buen servicio que se le da.

2.1.2. A nivel Nacional

Puno

Apaza 2017:(estudio de control y disminución de pérdidas en el alimentador 101 electropuno)

Con el estudio de control y disminución de pérdidas dentro del servicio eléctrico puno alimentador 101 - concesión eléctrica de electropuno. Cuyo proyecto tiene la finalidad de identificar las pérdidas en los diferentes componentes que se tiene en un Sistema de Distribución desde la cabecera del alimentador hasta el consumidor final. como parte de su plan de trabajo del área de Control de Pérdidas, Tiene una evaluación del alimentador en cada etapa y que es posible conocer el comportamiento de cada uno de sus componentes y sus efectos el sistema, para su desarrollo se utilizó una metodología basada en la utilización de equipos de medición y programas computacionales que muestra a la red a su aproximación más real, posterior se realiza una evaluación para establecer un plan para su reducción y control, y al final realizar un análisis de costo y beneficio que tendría la Empresa con la implementación del programa de pérdidas. (APAZA, 2017)

Este trabajo lo acojo a mi informe ya que si no se tiene una razón clara de lo que está el sistema puede que solo lleguemos a resolver parte del sistema. ahí nos anuncia que se acoplaría programas de computación para el mayor control de perdidas

2.1.3. A nivel Local

Chiclayo

Machuca 2018(disminución de perdidas en secho-216)

Una propuesta de disminución de pérdidas técnicas de energía eléctrica y mejoramiento del servicio en redes de distribución de la subestación de potencia Chiclayo Oeste C-216.cuyo objetivo principal mostrar una alternativa de control y reducción de pérdidas técnicas de energía en el alimentador del sistema en Media Tensión 10 kV Chiclayo Oeste, en particular se define el problema de la pérdida de energía como las deficiencias en la configuración o la búsqueda de localizaciones, tamaños y momentos de construcción o ampliación de redes futuras y utilización del material adecuado. planteando una alternativa para su disminución según el crecimiento y proyección de la demanda, la cual consiste en mostrar las zonas con más caída de tensión y tener en cuenta la reconfiguración de redes, donde la demanda se ajuste y refleje el efecto en su crecimiento con la potencia disponible del alimentador. (MACHUCA, 2018)

El libro esta basa en zonificar las caídas de tensiones los cuales valido teniendo en cuenta que si no se equilibran las cargas estaríamos en un problema donde faltaría carga para una zona y sobraría en otras haciendo que los desbalances de consumo no sean reales.

2.2. Desarrollo de la temática correspondiente al tema desarrollado

- Según el capítulo 1 da inicio a la información de la problemática de pérdidas eléctricas según su entorno, representando la cuantificación numérica de pérdidas en soles que trae como consecuencia por un mal manejo en cada región ya sea a nivel regional, nacional o a nivel internacional. así como también sus respectivos gráficos estadísticas de comparación de cada uno de ellos. también nos dice las razones de ¿por qué? y ¿para qué? estamos estudiando el tema, incluyendo también los objetivos que se quiere alcanzar con la implementación de esta nueva metodología.

- La secuencia de capítulo 2 nos trae consigo la matriz teórica que guarda relación con la física en el campo energético, comprendiendo donde se genera la energía como se transporta y a quien se distribuye, dando a conocer detalles de la naturaleza energética para tener como base del conocimiento en la rama de la electricidad. Se centra en el estudio matemático para implementar un nuevo modelo en el campo de la distribución de las empresas eléctricas.

- En cuanto a la información capítulo 3 nos esquematiza la metodología por aplicar a la reducción de pérdidas de alimentador C-212, mostrando las circunstancias que se encuentra el alimentador, así como su creación, ubicación geográfica, la problemática de las pérdidas sobre el alimentador diferenciándolas de acuerdo a sus causas que lo producen. en este capítulo también se agregará el modelo la metodología aportada al informe del autor de libro, junto con sus balances energéticos para conocer la energía perdida y no

facturada del año 2018.

- El capítulo 4 es la finalización de nuestro informe dando a conocer nuestros objetivos logrados y detallando talvez los resultados de valores aplicados en nuestro balance, la imagen de este capítulo es muy importante ya que se muestra la comprensión inmediata de nuestros logros de la metodología que nos hemos planteado.

- el capítulo 5 nos muestran una referencia de ¿cómo se hizo nuestro informe? Aportando la bibliografía utilizada para interpretar nuestras ideas, para que el lector tenga un acceso rápido a la información de acuerdo al margen del tema, también incluye el tiempo y el costo monetario que se empleó para realizar nuestro informe. Y el capítulo 6 y ultimo nos muestran gráficos estadísticos, diagramas de diseño de acuerdo al tema y libros empleados.

2.2.1. Información de las instalaciones de la red de distribución eléctrica

Este tipo de instalaciones se encuentra dentro de las ciudades y son los componentes eléctricos que facilitan la llegada de energía sobre las viviendas, comercios e industrias mediante sus dos niveles tensión que comprende estructuras para la red primaria y la red secundaria de dónde se conecta para la prestación del servicio a los clientes.

2.2.2. Grupos en instalaciones de distribución eléctrica

2.2.2.1. Media tensión (MT)

Son tensiones que están entre 20 kV y 33 kV y son transportadas desde la subestación hasta transformadores para disminuir el voltaje en baja tensión este tipo de tensiones se le considera aún muy peligrosas por lo que los cables se encuentran en postes de cemento de 12 m, estructuras metálicas a una altura considerable o también bajo tierra. hay que sostener que para las ampliaciones de electrificación se debe considerar la servidumbre y es un trato entre la empresa y el dueño del terreno de paso y por ende un pago por daños y perjuicios y haciendo un acta que el propietario debe de considerar en no sembrar árboles o construir bajo o encima del terreno de paso de los cables. El sistema eléctrico del alimentador a media tensión para este nivel de tensión lo conforman los centros de transformación en este caso están las subestaciones.

2.2.2.2. Baja tensión (BT)

Estas tensiones son menores a 1 000 V y para que llegue esta tensión a los clientes finales se emplea transformadores que cubren un radio de 800m a la redonda aplicado en zona urbana y un poco más para zonas rurales. Para la utilización de esta tensión sus voltajes empleados en el Perú oscilan entre los 380/220 y los 440/220 volt, en los países América latina se emplea tensiones de entre 110 V y 120 V en la mayoría de las viviendas con una frecuencia de 60 ciclos por segundo o Hertz, y en Europa recurren a un voltaje de 220 V en la mayoría de los países con una frecuencia de 50 ciclos por segundo o Hertz. a pesar que el voltaje es mucho menor que el de media tensión y por lo que está cerca de las viviendas de personas los cables tienen aislantes y esta a su vez se encuentran en postes de 8m ya puede ser de cemento de madera, esas a

diferencia de la media tensión no los consideran para hacer un acta de servidumbre.

Para ver la red eléctrica de baja, media y alta tensión ver **ANEXO 1**.

2.2.3. Elementos que componen el sistema de distribución

2.2.3.1. Subestación de distribución

Una subestación eléctrica es un conjunto de instalaciones que tiene componentes eléctricos tales como los seccionadores, transformadores y otros. cuyo fin es regular la tensión a niveles que se puedan transmitir o distribuir sobre un circuito. estas a su vez las encontramos de en dos grupos, así como las subestaciones elevadoras que estas se encuentran cerca de las centrales de generación estas recogen la tensión lo elevan a alta tensión o muy alta tensión para su transporte y subestaciones reductoras estas se encuentran se encuentran cerca de las ciudades que recogen la tensión transmitida y lo transforman a media y baja tensión para su distribución.

Las subestaciones se clasifican en tres:

Subestaciones convencionales

este tipo de subestaciones se pueden encontrar en caseta que se estiman con una potencia de entre 50 kVA y 600 kVA incluyendo hasta dos transformadores de 600kva en la caseta o subterráneas estas su vez al igual que las de caseta tienen la misma potencia, pero pueden estar en los sótanos de la vivienda ya sea por espacio u otros

Subestaciones aéreas

se les dice aéreas por que se sostienen sobre postes a una altura considerable. si hablamos una subestación en monoposte se puede considerar a transformadores con potencia de hasta 100 kVA y fuera de biposte estas oscilan entre 50 kVA y 630 kVA de potencia hay que siempre considerar siempre los pesos que pueden tener los

transformadores y no siempre instalarlos a su carga máxima por lo que si has y nuevas ampliaciones los pesos pueden aumentar cambiando transformadores.

Subestaciones compactas

estas se consideran dos tipos las de tipo bóveda que son aquellas que se encuentran en espacios reducidos cuyas estructuras están hechas mayormente de concreto y su potencia puede estar entre 50 kVA y 250 kVA de potencia y también están las tipos pedestal que sus instalaciones son cerradas sobre un local y estas pueden estar entre 100 kVA y 630 kVA.

2.2.3.2. Redes de distribución primaria

Son líneas que salen desde las subestaciones cuyos cables son de aluminio que pueden ser de una sección de 25 mm², 35 mm², 70 mm² y hasta 120 mm² y su elección según el estudio de los terrenos considerando los vanos y si sus vanos son mayores se empleara un calibre mayor, su salida de la subestación principal siempre es trifásico para luego conectar a un transformador que distribuya a los consumidores finales.

2.2.3.3. Redes de distribución secundarias

Estas líneas se conectan a los transformadores de distribución que pueden ser monofásicos o trifásicos dependiendo de la zona o lugar considerando si se trata una zona urbana o industrial. Esta red eléctrica se le considera al último ramal de todo el sistema eléctrico y lo componen tres elementos.

Conductores autoportantes

Los conductores autoportantes son elementos que están compuestos con aislamiento y las hay de varios tipos y calibres y se consideraran dependiendo de la intensidad viviendas o industrias de según la zona o lugar incluye también el transporte para alumbrado público para calles y parques aquí dejaremos dejamos algunos tipos.

hay que tener en cuenta para su calibración de carga para que no haya caída de tensión sobre ellas.

Tabla 2

Conductores autoportantes

CONDUCTOR	INTENSIDAD VIVIENDAS	
Conductor Autoportante de Aluminio 3X25+16/25 mm ²	3fases,1 alumbrado,1neutro	Se pueden calibrar para barias viviendas
Conductor Autoportante de Aluminio 2X16+16/25 mm ²	2fases,1 alumbrado,1neutro	
Conductor Autoportante de Aluminio 2X25/25 mm ²	2 fases,1neutro	
Conductor Autoportante de Aluminio 1X16/25 mm ²	1 fase,1neutro	Es la última cola para pocas casas

fuelle: propia a través de datos de la empresa Prosel colaboradora de Electroriente

Acometidas

Es un conductor aislado concéntrico que se conectan a conductores autoportantes sobre una fase y el neutro considerando que se tiene que balancear cargas las hay de dos tipos acometidas cortas que son menores de 20 m y acometidas largas mayores de 20 m.

Contadores de energía (Medidores)

Son los dispositivos que miden la energía del mes que consumen cada cliente y las hay de dos tipos los medidores electromecánicos y medidores electrónicos.

2.2.4. Información de las instalaciones de la red de transmisión eléctrica

2.2.4.1.Muy alta tensión

Estas tensiones están fuera de las ciudades. Con estas tensiones sirve para transportar tensiones mayores a 500 kV. Se utilizan para transportar energía alargas distancias ideales y eficientes para transportar la tensión ya que evita el efecto joule

evidenciada en la ecuación física (Ec-01) donde la potencia (P) es igual al voltaje (V) por corriente(I).

Es fácil deducir entonces si se quiere trasladar una misma potencia sobre el cable es necesario aumentar el voltaje ya que así se disminuirá la corriente amperimétrica evitando calentamientos sobre el cable. por lo tanto, ha sido conveniente elevar las tensiones con para disminuir perdidas de potencia sobre las líneas de transmisión, esa elevación se da gracias a las subestaciones elevadoras que están cercanas a las centrales de generación. estas tensiones son consideradas muy peligrosas por lo que gran una gran altura sobre estructuras metálicas.

Efecto joule.

Se conoce como efecto joule al fenómeno físico, donde el calor que pasa por conductor es directamente proporcional al cuadrado de la intensidad, la resistencia y al tiempo en segundos y que la energía cinética de cada electrón se convierte en calor sufriendo un aumento de temperatura sobre el material, un ejemplo claro lo podríamos encontrar en las estufas de las casas, las cocinas eléctricas, termas eléctricas, planchadoras de ropas donde su resistencia es elevada por lo que su temperatura aumenta rápidamente sobre el material conductor.

Hoy en día se ha tratado de hacer estudios para encontrar materiales que tengan una baja resistencia por lo que los superconductores podrían ser la solución donde estos materiales trabajan con resistencias del cero absoluto, pero el problema es que estos trabajan a temperaturas muy bajas donde tienen que estar por debajo de su temperatura crítica.

2.2.4.2.LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE MANTARO-MARCONA SOCABAYA MONTALVO

Esta línea de transmisión es muy importante en el sur de Perú abarcando los departamentos de Ayacucho, Huancavelica, Arequipa, Ica y Moquegua su inversión ascendió a 448 millones de dólares extendiéndose por 900 km de línea. sus niveles de tensión son de 500 kV considerándose de muy alta tensión además esta es la línea atendió en su totalidad dichas zonas evitando la construcción de nuevas centrales con biodiesel. la empresa distribuidora de que se conecta dicha línea tiene un contrato de su servicio de treinta años, los elementos que conforman dicha línea son los siguientes

LÍNEA DE TRANSMISIÓN SEGÚN TRAMOS:

Primer tramo: entre (Mantaro nueva) y (Poroma en Marcona)

Segundo tramo: entre (Poroma en Marcona) y (Yarabamba)

Tercer tramo: entre (Yarabamba) y (Montalvo)

SUBESTACIONES SEGÚN LUGAR Y TENSIÓN:

-Mantaro nueva -----tensión 500/220 kV

-Yarabamba -----tensión 5 000/220 kV

-Colcabamba -----tensión 500/220 kV

2.2.4.3.Alta tensión

Están dentro y fuera de las ciudades. Esta al igual que las tensiones muy altas transportan energía desde el punto de generación hasta el punto de distribución y cumple las mismas características, pero a diferencia que su tensión oscila entre los 60 kVA y 220 kA según las normas puestas por el código nacional de electricidad, así como la línea que alimenta Trujillo-Guadalupe-Chiclayo

2.2.5. Información de las instalaciones de generación eléctrica

2.2.5.1. Centrales eléctricas térmicas

Este tipo de centrales aprovechan el calor generado por alguna fuente química desarrollando sistemas que evaporen el agua a tal punto que lo precipiten y llegue a un grado de turbulencia que al pasar por las turbinas generen una energía mecánica y por consecuencia generen electricidad. a estas se les considera muy contaminantes ya que liberan dióxido de carbono por la quema de combustibles y son capaces de entrar en servicio muy rápido de acuerdo a la demanda poblacional fósiles y se clasifican en las siguientes.

Centrales Clásicas

son las más empleadas ya que utilizan la energía calorífica por la quema de combustibles fosilizados los más utilizados son el carbón y los derivados de petróleo.

Centrales con Incineración de residuos sólidos

aquí la energía liberada por la quema de residuos sólidos utilizados por el hombre estaríamos hablando de la basura, pero para poderlo utilizar como combustible a estos residuos se los da un tratamiento.

Centrales de Biomasa

así como su nombre lo dice bio que significa vida biológica también llamada bioenergía lo que representa la utilización en masa de los componentes energéticos que se podría derivar de la biología silvestres o agrícolas, por ejemplo, podría ser el biodiesel derivado del maíz, soya o la viruta de los árboles.

Centrales nucleares

estas aprovechan el calor emitido por la reacción de fisión nuclear del átomo ocasionando una reacción en cadena sobre todos los átomos del uranio-235.este tipo de

centrales es interesante ya solo utiliza una pequeña parte de materia liberando grandes proporciones de energía calorífica.

2.2.5.2. Centrales eólicas

Las centrales eólicas aprovechan el viento continuo para golpear y rotar las palas de una torre eólica y por consecuencia generar energía mecánica eléctrica. Para sus instalaciones y funcionamiento tendrán que considerar primero las velocidades de los vientos de las áreas donde se quiere instalar. este tipo de centrales son la innovación de este siglo ya que no generan contaminantes y que para el año 2019 llegó a ser hasta el 10% de energía a nivel mundial aplicándolo en los países Alemania, china, estados unidos, España e india.

2.2.5.3. Centrales solares

La central solar aprovecha la energía proveniente del sol. tiene varias aplicaciones una es la termosolar que aprovecha el calor de sol y calienta el agua que puede estar concentrada sobre un recipiente evaporándola de tal forma que genere energía cinética y luego energía mecánica y por último energía eléctrica, también existen las centrales fotovoltaicas que generan energía continua a través de células de litio.

2.2.5.4. Centrales hidroeléctricas

Estas ya muchos las conocemos y son las que más se utilizan en nuestra región, estas utilizan las caídas de agua de ríos, quebradas e inclusive de estancamientos de agua sobre lagunas. nuestra región es rica en estos recursos naturales teniendo grandes afluentes hidrográficas por lo que es capaz de generar gran capacidad de energía para sus pueblos, este tipo de centrales se clasifican según la potencia que generan están las de gran potencia, están las minicentrales y las micro centrales. Estas para que tengan un flujo de agua constante primero se hacen embalses a través d estructuras diseñadas para la instalación de los generadores llamadas presas de embalse

2.2.5.5. Centrales mareomotrices

Este tipo de centrales aprovecha las mareas y corrientes producidas entre la pleamar y la baja mar, al igual que las centrales eólicas que utilizan el flujo de viento estas utilizan los flujos de las aguas del mar, se puede decir que hay distintos tipos aprovechamiento de las aguas del mar, pero para ello es necesario que la zona instalada de la central tiene que tener un índice considerable de mareas y flujos para obtener una potencia que satisfaga las demandas de carga de las ciudades.

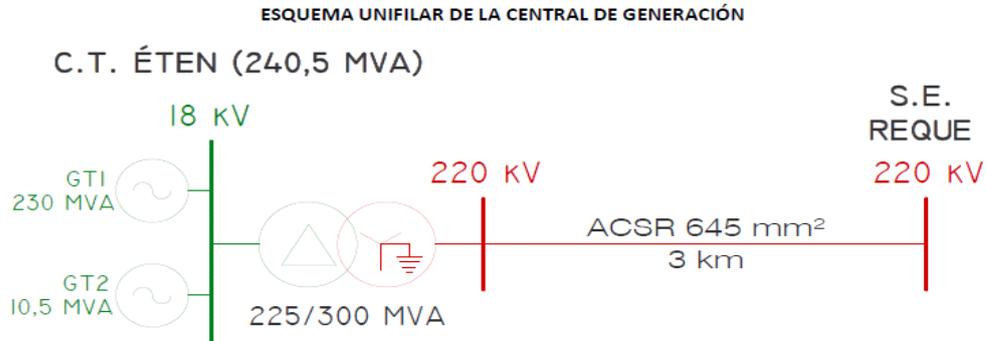
2.2.5.6. Centrales eléctricas el departamento de LA CENTRAL

a) Termoeléctrica planta Eten (230 MW)

Esta central se encuentra en la localidad de Reque, provincia de Chiclayo y departamento de Lambayeque, y por lo que su funcionamiento es a base de Diesel B5 Y gas natural se considera que es una central térmica combinada, la potencia nominal mecánica generada es de 181MW y una potencia de generación eléctrica de 230 kVA de potencia aparente. una central como esta es necesario que tenga un depósito de almacenamiento de agua por lo que cuenta con un estanque con una capacidad de acopio de agua de 500m³ para diez días aproximadamente y sus aguas son tratadas gracias una planta electrógena con una potencia de 10mw elevando su tensión a 220 kV y tener un recorrido de 3km para llegar hasta la subestación ubicado en la localidad de Reque, así como lo muestra en la ilustración 1. esta central está conectado al sistema eléctrico interconectado nacional.

Figura 4

circuito unifilar de la potencia de la central térmica Eten



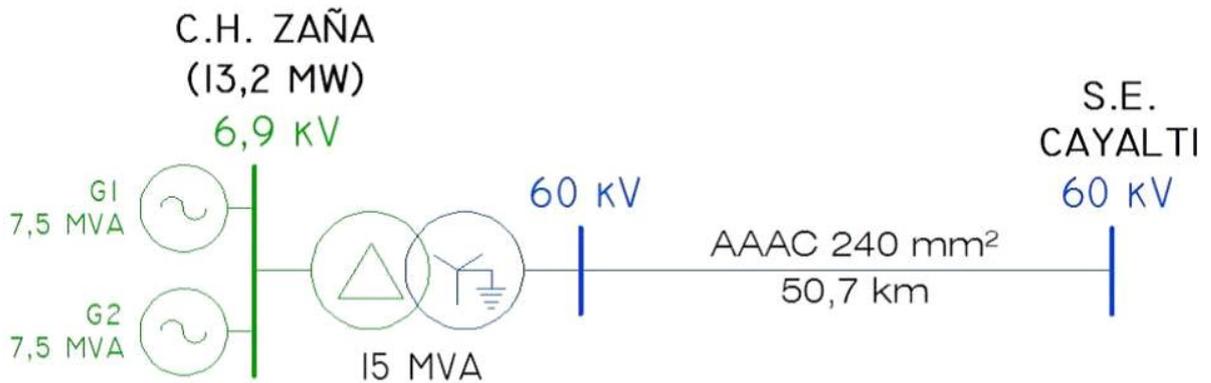
fuelle: cuadro de datos termoeléctrica planta Eten (OSINERGMIN) pag:1

b) Central hidroeléctrica Zaña 1 (13,2 MW)

La central hidroeléctrica está ubicada en la localidad de la florida en la provincia de san miguel del departamento de Cajamarca. sí turbina de vapor es de tipo Francis vertical con una potencia nominal de 6 MW y un caudal nominal de 3,25 m³/s, el generador tiene una potencia nominal 7,5 MVA cuya tensión de generación es de 6.9 kV y un factor de potencia de 0.9.la central tiene una capacidad de potencia mecánica 13,2 MW y es gracias a la energía potencial que se obtiene del caída de las aguas del rio Zaña que tiene una altitud aproximada de 243 metros con un caudal diseñado de 6,4 m³/s. su tensión es elevada hasta 60 kV y recorrer una distancia de 50,7 km para llegar a la subestación de la localidad de Cayalti así como lo muestra en la figura 5 .

Figura 5

Circuito unifilar de la potencia de la central hidroeléctrica de Zaña



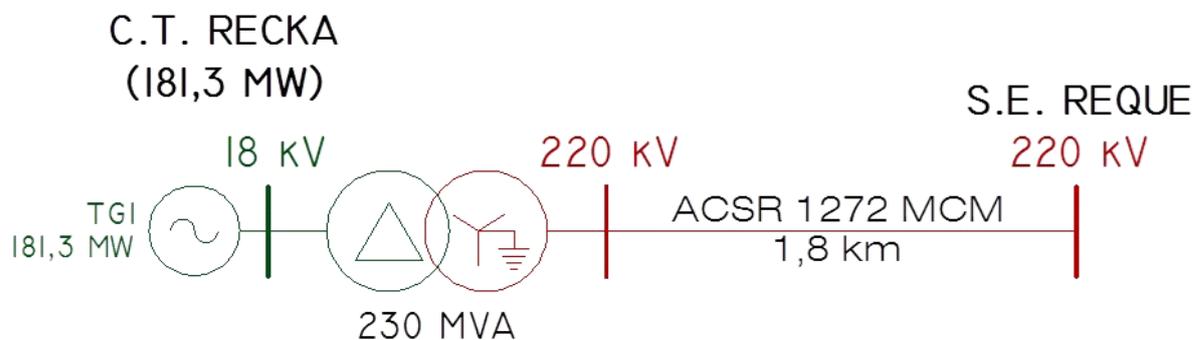
fuelle: cuadro de datos hidroeléctrica de zaña (OSINERGMIN) pag:1

c) Central termoeléctrica Recka (181,3 MW)

Esta central térmica quema los componentes químicos de Diesel B5 y Gas Natural y se encuentra en la localidad de Reque de la región Lambayeque y sus inicios de operación fue en setiembre del año 2015 al igual que la central térmica de Eten esta tiene un estanque de agua mayor con un volumen de 8 300 m³.su potencia de generación nominal es de 181,33 MW, su tensión es elevado hasta 220 kV para trasladarlo por 1.8km hasta la localidad de Reque, así como lo muestra en la figura 6.

Figura 6

Circuito unifilar de la potencia de la central térmica Recka



fuelle: cuadro de datos central térmica recka(OSINERGMIN) pag:1

d) Otras centrales en la localidad de Chiclayo

Tabla 3

Centrales hidroeléctricas

CENTRALES HIDROELÉCTRICAS			
CENTRAL ELÉCTRICA	DISTRITO	POTENCIA INSTALADA (kW)	SISTEMA
C.h. Incahuasi	Incahuasi	60	SS. AA
C.h. cañarís	cañarís	50	SS. AA
C.h. cerro mulato	Chongoyape	8 000	-----

Fuente: cuadro de centrales hidroeléctricas (MINEM 2001)

Tabla 4

Centrales térmicas

CENTRALES TERMICAS			
CENTRAL ELÉCTRICA	DISTRITO	POTENCIA INSTALADA (kW)	SISTEMA
C.T. Olmos	Olmos	1 000	SS. AA
C.T. Planta Norte	Motupe	1 000	SS. AA
C.T. Motupe	Motupe	1 270	SS. AA
C.T. Motupe	Motupe	2 100	SS. AA
C.T. salas	Salas	220	SS. AA
C.T. Íllimo	Íllimo	500	SS. AA
C.T. Morrope	Morrope	700	SS. AA
C.T. Chiclayo Villarreal	Chiclayo	26 610	SINAC
C.T. Profusa	Chiclayo	560	SS. AA
C.T. Nestle Chiclayo	Chiclayo	1 580	SS. AA
C.T. Pomalca	Chiclayo	12 336	SINAC
C.T. Mocupe	Lagunas	600	SS. AA

Fuente: cuadro de centrales térmicas (MINEM 2001)

2.2.6. Variables responsables del proceso del balance energético y análisis del alimentador

2.2.6.1. Energía disponible del alimentador

Si se considera hacer muestras de consumo del día durante 15min tendríamos un total de 96 muestras lo cual indica que la suma registros de un día se dividirá entre 4 al tratarse que la energía disponible del alimentador en un día en kW.h que para un mes es sin duda alguna la sumatoria de energía de registros diarios durante todo el mes. en ese caso los registros siempre serán en **kW.h** el cual los cálculos se harán de la siguiente manera.

- **Para 15min**= 96 muestras en un día
- **I**= número de muestra del día
- **(registro)_i**=es la energía registrada en la muestra *i*

$$EAD_n = \sum_{i=1}^{96} (\text{registro})_i \dots (\text{Ec-1})$$

- **n**= número del día del mes
- **EAD_n**=energía del alimentador en el día *n* (kW.h)
- **EA**=energía total del alimentador durante el mes
- **K**=número de días del mes

$$EA = \sum_{n=1}^k EAD_n (\text{Ec-2})$$

2.2.6.2. Energía consumida

Esta se encontrará entre la suma de energía de los clientes regulares y la energía del alumbrado publico

$$E_{\text{consumida}} = E_{\text{med. normal}} + E_{\text{med. especial}} + E_{\text{ap}} \dots (\text{Ec-3})$$

2.2.6.3. Energía del cliente medición normal

Corresponde a la energía de los clientes con medidor normal(monofásicos). esta energía de todos los clientes se mide de la siguiente ecuación.

$$E_{med. normal} = \sum_{i=1}^n (C_{clte. med. normal}) n \dots (Ec-4)$$

2.2.6.4. Energía del cliente en medición especial

Corresponde a la energía de los clientes con medidor especial(trifásicos). esta energía de todos los clientes se mide de la siguiente ecuación.

$$E_{med. especial} = \sum_{i=1}^n (C_{clte. med. especial}) n \dots (Ec-5)$$

2.2.6.5. Energía en alumbrado publico

Corresponde a la energía que consumen en un mes las luminarias de los postes de las calles y parques públicos, teniendo en cuenta que no tienen un dispositivo de medición estas se estimaran de acuerdo a su potencia promedio de los focos multiplicado por las horas que se utilice en un mes.

$$E_{ap} = POT. med. focos x HORAS mes \dots (Ec-6)$$

2.2.7. Perdidas de energía eléctrica en M.T.

2.2.7.1. Perdidas en red primaria

Las perdidas en red primaria son básicamente sobre la entrada del circuito de distribución encontrándose sobre los cables de aluminio antes mencionados. así como sucede perdidas en las líneas de transmisión aquí lo mismo sucede en redes de distribución primaria, pero la diferencia es porque sus distancias son cortas, pero con diferentes ramales aumentando así los kilómetros de red, pero aun así hay perdidas por

efecto corona, pero con menor índice que puede ocurrir en líneas de transmisión, estas su vez no son similares de la longitud y geografía.

2.2.7.2. Pérdidas en transformadores de red primaria

Las pérdidas en los transformadores están relacionadas con la suma pérdidas en el núcleo formado por placas de hierro y con las pérdidas en el cobre del bobinado, recordemos que no hay máquinas perfectas lo mismo ocurre con los transformadores, pero si las hay máquinas que trabajen a 98% de su capacidad.

2.2.7.3. Pérdidas en otros elementos de MT

Estas pérdidas son causadas por otros elementos que pertenecen al alimentador en media tensión estas se representan con la siguiente ecuación.

$$P_{\text{otros elementos MT}} = E_{\text{alimentador}} \times 0.0011916758912 \quad \dots(\text{Ec-7})$$

2.2.7.4. Pérdidas en baja tensión

2.2.7.4.1. Pérdidas en red secundaria

Estas pérdidas se encuentran con tensiones menores a 1 000 V se toma como un porcentaje de la energía de los clientes regulados.

$$P_{\text{red secundaria}} = E_{\text{lit. regulados}} \times 0.0125 \dots(\text{Ec-8})$$

2.2.7.4.2. Pérdidas en alumbrado público

Este valor se determina ya que se trata de EAp, así como lo indica la siguiente ecuación

$$\dots(\text{Ec-9})$$

2.2.7.4.3. Pérdidas en medidores

Se calcula como muestra en la siguiente ecuación.

$$0.830943648957662 \quad \dots(\text{Ec-10})$$

2.2.7.4.4. PERDIDAS EN ACOMETIDAS

se tomará en cuenta el número de clientes

$$\text{Pacometidas} = N_{\text{cliente. regulados}} \times 0.42313028885658 \dots (\text{Ec-11})$$

2.2.7.4.5. Perdidas otros elementos de BT

Tenemos con la siguiente ecuación.

$$\text{Potros Elementos BT} = E_{\text{alimentador}} \times 0.0009 \dots (\text{Ec-12})$$

2.2.8. Tarifas de distribución

Las tarifas son precios que se fijan a la energía consumida en kW.h para recaudar el dinero de todos los consumos unitarios que existen sobre un sistema eléctrico. de esa manera la energía sería una mercancía de compra y fácil de medir además estos precios son fijados y del sector añadido al cliente y el consumo hecho por el cliente. en el Perú los precios están puestos para cada una de las concesiones distribuidoras de energía, lo que quiere decir que son distintos para cada región.

Precio medio de venta electricidad en Perú

2.2.8.1. PRECIO EN EL SECTOR RESIDENCIAL

Para el cuarto trimestre del 2018 los precios promedios para la población en viviendas familiares, residenciales e inclusive hoteles con una opción de BT5B que tuvieron unos consumos mensuales de 30 kW.h, 65 kW.h, 125 kW.h y 300 kW.h, se muestra en el siguiente cuadro comparativo para soles y dólares.

Tabla 5

Precio en el sector residencial

	Consumo mensual (kW.h)			
	30	65	125	300
ctm. S./kW.h	44.82	41.66	41.66	11.95
ctv. US\$/kW.h	13.4	12.55	12.55	15.27

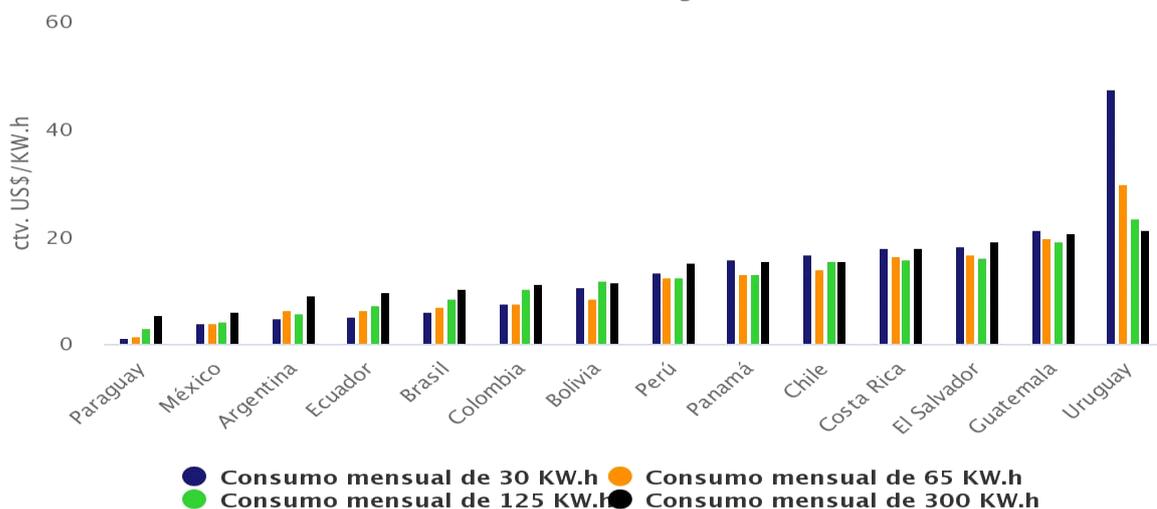
Fuente: ENSA - MEMORIA ANUAL 2018

Figura 7

Tarifa de energía eléctrica residencial en Latinoamérica del cuarto trimestre 2018

Tarifas Eléctricas Residenciales en Latino América – 4to Trimestre 2018

Fuente: GRT – Osinergmin



Highcharts.com

Fuente: ENSA - MEMORIA ANUAL 2018

2.2.8.2.PRECIO EN EL SECTOR COMERCIAL

Para el mismo año el precio promedio a los sectores comerciales que tuvieron una opción de tarifa de BT4 definiéndolos con consumos mayores a los 50 000 kW.h al mes, para los cuales sus HP están básicamente a 27 puntos porcentuales y las HFP en sus 73 puntos porcentuales y que tuvieron una demanda máxima de 154 kW y cuyo factor de carga promedio fueron de 68 puntos porcentuales, aquí te dejamos un cuadro comparativo de su precio para tal año.

Tabla 6

Precio en el sector comercial

	Consumo mensual(kW.h)
	50 000
Céntimos. S/kW.h	53,51
Centavos. US\$/kW.h	16,12

Fuente: ENSA - MEMORIA ANUAL 2018

2.2.8.3.PRECIO EN EL SECTOR INDUSTRIAL

Aquí se consideran a las empresas grandes donde sus consumos mensuales superan los 500 000 kW.h y que su demanda máxima llegó 922kw y un factor de carga promedio de 75 puntos porcentuales, así mismo para una tarifa con opción MT2 sus precios promedio fueron así como sigue.

Tabla 7

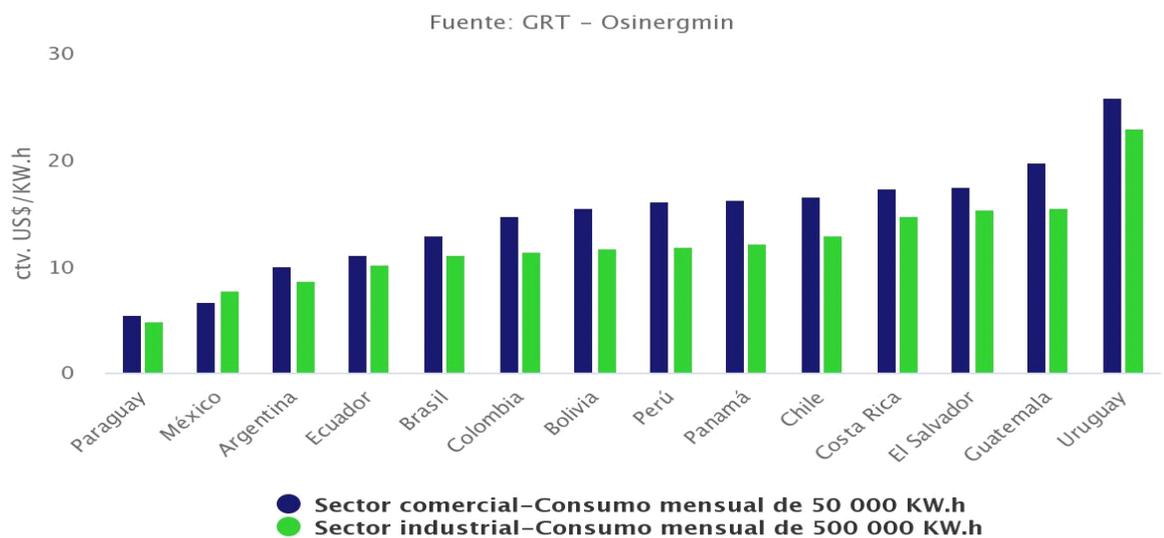
Precio en el sector industrial

	Consumo mensual(kW.h)
	500 000
Céntimos. S./kW.h	39,27
Centavos. US\$/kW.h	11,83

Fuente: ENSA - MEMORIA ANUAL 2018

Figura 8

Tarifa de energía eléctrica comercial e industria del cuarto trimestre 2018



fuentes: ENSA - MEMORIA ANUAL 2018

2.2.8.4.precio medio de compra de electricidad en ENSA

Cuando se va hacer un análisis de balance para considerar la evaluación en perdidas ni facturas es necesario tener el precio medio de compra de electricidad o en barra como se le conoce para de cuanto en soles no se recuperó. solo es necesario multiplicar el precio promedio de compra por la energía perdida calculada en el balance.

Tabla 8

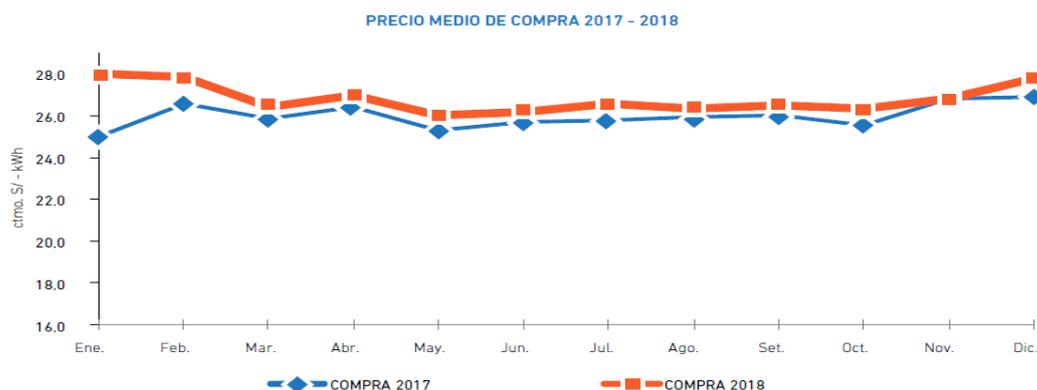
Precio medio de compra de electricidad en ENSA 2017 y 2018

Precio de compra	Precio medio 2017 (ctvo./ - kWh)	Precio medio 2018 (ctvo./ - kWh)
ene.	25,01	28,02
feb.	26,57	27,83
mar.	25,85	26,43
abr	26,46	26,96
may.	25,27	25,99
jun.	25,73	26,19
jul	25,78	26,56
ago.	25,98	26,33
set.	26,06	26,52
oct.	25,57	26,33
nov.	26,79	26,81
dic.	26,91	27,79
total	25,99	26,82

Fuente: ENSA - Memoria Anual 2018

Figura 9

Precio medio de compra 2017- 2018



Fuente: ENSA - MEMORIA ANUAL 2018

2.2.9. Sectores típicos de distribución.

OSINERMINING a través de del artículo 1 dio a conocer para los años 2018 y 2019 la representación de cada zona comparando sus índices poblacionales para sectorizarlos de acuerdo a sus cargas, y precisando así los niveles por sector de distribución típico (S.D.T) aprobándose así la norma N° 0292-2017 MEM/DGE

- S.D.T 1: es un sector que comende a una zona urbana con índices que exigen una alta densidad de carga, comprenden a ciudades metropolitanas como lo es la ciudad de lima.
- S.D.T 2: es un sector que comprende a una zona urbano con índices que exigen una media y baja densidad de carga, comprende a ciudades grandes no bien constituidas como por ejemplo Chiclayo
- S.D.T 3:es un sector comprende a dos zonas entre la urbana y rural con índices que exigen una baja densidad de carga, así como olmos y sus zonas rurales.
- S.D.T 4:es un sector que comprende a una zona rural con un índice que exige una muy de baja densidad de carga. aquí no existe ningún tipo de industrias un ejemplo seria las zonas agrícolas Chongoyape

- (SER): es un S.D.T de un sistema básicamente rural de baja densidad de carga. es parecido al S.D.T 4 pero a diferencia que estos son lugares aislados se podría decir que son remotas y aquí están incluido los lugares de frontera a los que no se tiene acceso.

Según resolución del de acuerdo al consejo directivo OSINERMIN y artículo 2 empleado con el N° 042-2018-OS/CD, indica que para su elaboración del estudio de costos y aplicación de tarifas de distribución eléctrica correspondientes a los periodos noviembre 2018-octubre 2022 y noviembre-2019 y octubre-2023, a las siguientes concesiones la región Lambayeque y alrededor según sector típico ver **ANEXO 3**

Tabla 9

sector típico de Electronorte

EMPRESA	CÓDIGO SISTEMA	SISTEMA	SECTOR TÍPICO
Electronorte	SE1099	Bambamarca	2
Electronorte	SE0094	Chiclayo	2
Electronorte	SE0099	chota	2
Electronorte	SE0227	Chiclayo baja densidad	2
Electronorte	SE1227	Olmos	3
Electronorte	SE0098	Chongoyape	4
Electronorte	SE0100	Cutervo	4
Electronorte	SE0109	Niepos	3
Electronorte	SE0106	Corocoto	4
Electronorte	SE3099	Chota rural	4
Electronorte	SE2099	Bambamarca rural	4

Fuente: resolución N° 042-2018-OS/CD, artículo 2 (OSINERMIN)

2.2.10. Calidad eléctrica: analizadores, medidores, grabadores y registradores

Para evaluaciones técnicas es conveniente usar de manera cuantitativa los registros para expresar comparaciones, que ayuden a las empresas eléctricas aumentar la productividad y ser más competitivos. Para representar la calidad eléctrica será necesario contar con un grupo de lectores y componentes de acorde a la tecnología actual que nos indiquen las variaciones de consumos y otros índices para formular soluciones rápidas sobre el circuito eléctrico.

Para mejorar esos índices a través de los años, es importante considerar varios objetivos a la hora de tomar decisiones.

- Reducción de las pérdidas de energía y que sean cada vez más próximos a cero
- A la hora de reemplazar componentes eléctricos verificar siempre que tengan una buena eficiencia, así como lo son transformadores, analizadores medidores, registradores y otros.
- Para que los procedimientos sean más rápidos y precisos, tratar siempre de automatizar a través de sistemas computacionales y componentes electrónicos.
- Disminuir siempre el costo que se generan por el servicio y por la implantación de una buena calidad de energía
- retardar envejecimientos prematuros de los equipos
- Evitar el costo por sobredimensionamiento y tarifas
-

Las herramientas de calidad eléctrica y gestión energética se han diseñado con el objetivo de obtener los datos para obtener al máximo rendimiento y fiabilidad. De esta manera, puede realizar mediciones de forma rápida siempre que lo necesite y sin preocuparse por los tiempos de inactividad. Además, cada herramienta de calidad eléctrica y análisis energético se incluye un **software flexible** y potente que le permitirá

ver información valiosa sobre el rendimiento de su sistema eléctrico. Los Equipos Aprobados para la Medir la Calidad de Tensión ver el **ANEXO 4**

2.2.11. Estimación de demanda

Cuando se quiere hacer un estudio de estimación sobre la potencia eléctrica y corriente, primero se tendrá que tener indicadores a través de lecturas en intervalos pequeños de tiempo a los que se denomina intervalos demandadas. Los indicadores más comunes se hacen para 15,30 y 60 minutos, mientras los indicadores que se dan en un cuarto y media hora ayudan para registros de facturación y para seleccionar máquinas de acuerdo a su eficiencia y mientras que los indicadores de una hora ayudan plantear un perfil de carga diario de acuerdo a sus consumos, y mejorar los planes expansivos de los sistemas de distribución.

2.2.12. Evaluación de la demanda de energía anual

Esta variable de demanda de energía sobre un año será igual al producto de cuatro pilares que afectan a la demanda considerado el tiempo en horas durante un año ósea 8760 horas en, La (Ec-13) lo demuestra matemáticamente.

$$ED(KWh - \text{año}) = P_{Amax} \cdot FP \cdot FC \cdot 8760, 1000 \dots (Ec-13)$$

Donde:

ED: energía demanda durante un año (consumo)

PA_{max}: representa la potencia aparente máxima registrada en el año

FP: Factor de potencia promedio registrada en el año

FC: Factor de carga según el consumo y de acuerdo al sector que pertenece ya sea para el para la industria, comercio o residencia

2.2.13. Evaluación de demanda diversificada

Se le conoce como factor de diversidad, resulta de la evolución de al menos dos cargas diferenciadas, en intervalos de tiempo(t). Y se representa como la fracción entre la sumatoria de todas las demandas individuales durante el tiempo entre la cantidad de cargas receptoras del sistema de manera general o local para determinar la diversificación.

$$D_{DIV}(t) = \frac{\sum_{i=1}^n d_i(t)}{n} \quad \dots(\text{Ec-14})$$

Usando tal criterio, si consideramos cien casas servidas del mismo segmento alimentador de distribución. y que suponemos que cada residencia llega a su demanda pico debido a los distintos artefactos conectados a la vez, el resultado en el diagrama de demanda es otro con menos hendiduras o menos variaciones. por lo tanto, la demanda máxima de diversificación disminuye por efecto de cuando se conectan nuevos clientes al sistema

Figura 10

Diagrama de diversidad

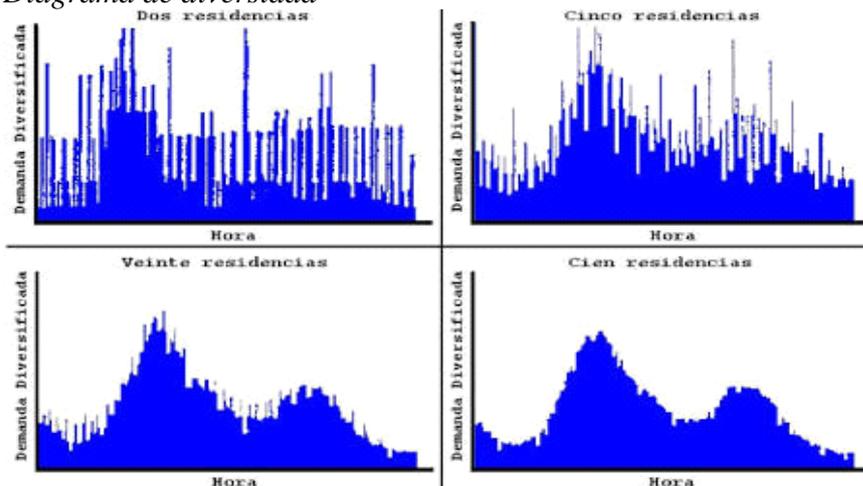


Figura 2. PCD's para grupos de dos, cinco, veinte y cien residencias en un área suburbana de gran extensión. La escala vertical es la misma en todos los casos; note que mide la demanda diversificada. El pico de carga se reduce en la medida que el número de clientes aumenta.

Fuente: Willis (2002) <http://www.imágenes.app.go>

2.2.14. Evaluación de demanda máxima

Anteriormente se hizo un análisis del comportamiento de forma individual de las demandas, pero para evaluación de demanda máxima representa la relación del comportamiento todas las máximas de las mediciones individuales que se hizo en el transcurso del tiempo sobre la capacidad nominal matemáticamente se representa así.

$$FD = \frac{n \times D_{mdiv}}{C_n} \quad \dots(\text{Ec-15})$$

(D)	(T)	(DP)	(DQ)
1/20/2019	:00	2.021	1.056
1/20/2019	0.15	2.045	1.074
...
1/26/2019	23:45	2.132	1.089

Entonces el grupo “n” de cargas que conforma a un alimentador se multiplica por las demandas máximas registradas de cada una de las cargas y se divide entre la capacidad total del sistema nos dará como resultado un factor de demanda. un ejemplo. sí tengo dos cargas instaladas A=400W y B=600W lo cual indica que la capacidad instalada total deberá ser de 1000w.pero en realidad sus máximas demandas de las cargas son de A=250 W y B=375 W entonces si yo quiero evaluar el factor de demanda seria.

$$FD = \frac{250+375}{1000} = 0.625 = 62.5\%$$

2.2.15. Evaluación de energía demandada

La evaluación energía demandada será gracias a las lecturas tomadas de la red del alimentador, cuya información es tomada por los registradores de fallas, el intervalo de demanda puede ser tomado a voluntad del operador, pero lo más empleado es de 15 minutos, durante todo el día y durante todo el año.

El periodo de registro puede ser de un año completo. Se considera como mínimo emplear un registro con 672 datos de una semana completa representativa de cada estación del año. El registro de demanda se representa como una matriz que registra Fecha(D), Hora(T), carga Activa (DP en kW). Carga Reactiva (DQ en kVAR), además de factor de carga, corriente y tensión.

De acuerdo a los registros de la energía es necesario aplicar los siguientes procesos.

- Registrar las lecturas medidor en el medidor digital instalado al inicio del circuito, facilitando la recolección de datos a nivel general.
- Los datos recopilados se plasmar sobre cuadros de hojas Excel para su mejor estudio.
- Entre los datos se tiene que considerar a todos las cargas antes mencionadas

2.3. Definición conceptual de la terminología empleada.

2.3.1. Carga eléctrica (Q)

Es una propiedad física de la materia y su estudio está centrado básicamente en partículas sub atómicas del átomo, ósea que si analizamos el átomo está compuesto por tres elementos que son los electrones (carga negativa) los protones (carga positiva) y los neutrones (sin carga) estos dos últimos representan la masa del átomo y se resulta

sumado el número de protones más el número de neutrones. ahora bien, ¿porque todo lo que se encuentra a nuestro alrededor no está electrificado?.es simple y básicamente porque el número de electrones es igual al número de protones lo cual quiere decir que todo está neutralizado eléctricamente, entonces, ¿Qué es necesario para que la materia esta electrificada?.es necesario aplicar al átomo una carga ya sea positiva o negativa para que pueda surgir la electricidad esto se puede dar a través de la frotación de la materia o del movimiento de las cargas a través de campos producidos por el movimiento de los generadores conocidos.

2.3.2. Diferencia de potencial (V)

Anteriormente hablábamos de una frotación y un campo lo cual vienen a ser fuerzas aplicadas a una carga eléctrica para que este pase de un átomo a otro, entonces decimos que es el resultado de un trabajo (W) producido por fuerzas externas para trasladar cargas comúnmente negativas desde un punto a otro.es preciso aclarar que las que tienen este efecto de movimiento son las cargas y no el átomo, aritméticamente se expresa en la (Ec-16).

$$\Delta V = \frac{\Delta W}{q} \quad \dots \text{(Ec-16)}$$

2.3.3. Corriente eléctrica (I)

Un conductor tiene cargas estáticas en el momento que aún no se induce una fuerza o diferencia de potencial sobre sus átomos pero cuando esta ocurre la corriente eléctrica aparece, y representa el flujo o cantidad de carga que pasa sobre el conductor por unidad de tiempo en segundos, un ejemplo comparativo seria como si en un rio el conductor fuera el afluente por donde pasan las aguas, la diferencia de potencia fuera la fuerza con la que baja el agua, y la corriente eléctrica fuera el volumen de agua que pasa

por segundo. en este caso sería la carga por segundo y en sistema internacional lo denominan como amperio (A).

2.3.4. Potencia eléctrica (W)

Si la tensión, o voltaje, es la cantidad de trabajo que hace una carga para ser transferida. Y tenemos en cuenta que la cantidad de cargas transferidas por unidad de tiempo es lo que llamamos intensidad medida en amperios sobre segundos, vemos fácilmente que la cantidad de trabajo realizado por un segundo, es el producto del voltaje por la intensidad, así podemos deducir y definir una nueva magnitud, potencia(P), cuya unidad es igual a 1 J/s, se llama vatio (por James Watt), entonces la potencia (P) suministrada a un circuito eléctrico está en la (Ec-17).

$$P(\text{vatios}) = V(\text{voltios}) \cdot I(\text{amperios}) \quad \dots(\text{Ec-17})$$

La potencia instalada o carga eléctrico total instalada en una vivienda o sistemas será si sumamos todas potencias mínimas de cada uno de los componentes eléctricos que existen en dicho sistema.

2.3.5. Potencia máxima (Pmax)

Dado que la potencia varia durante el día, existe un máximo y un mínimo de potencia consumida en un determinado tiempo a la que en el punto más alto del consumo se le denomina como potencia máxima (Pmax)

2.3.6. Potencia media (Pmed)

“Resulta del estudio historial promediando las potencias. En un análisis durante un tiempo prolongado atrás”.

2.3.7. Energía eléctrica (W.h)

Ya que el concepto de energía es la capacidad de generar trabajo en un tiempo determinado, es por consiguiente decir que la energía es el producto de la potencia consumida por un ofertante por un determinado tiempo.

$$E(\text{energía } W.H) = P(\text{potencia } W) \times T(\text{\#horas}) \quad \dots(\text{Ec-18})$$

2.3.8. Oferta eléctrica

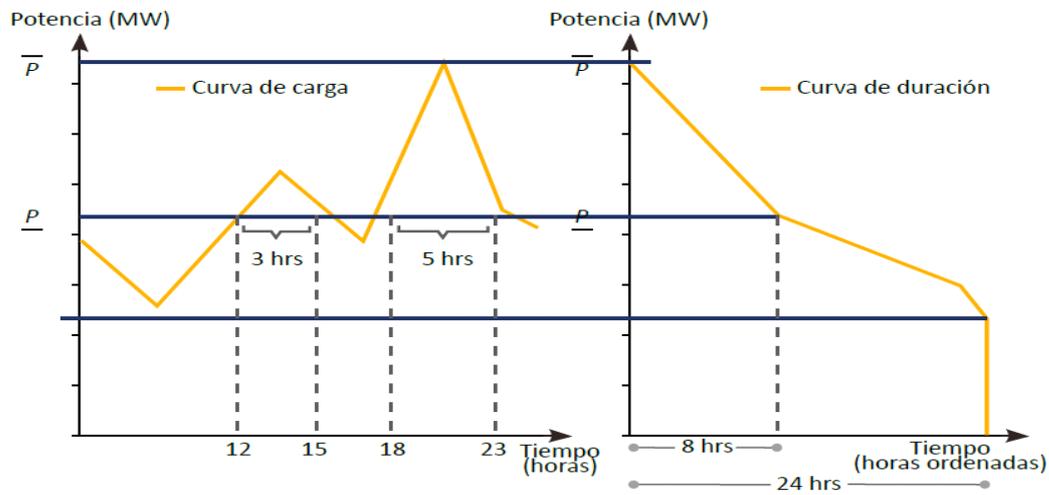
En el mercado eléctrico se define como la capacidad de ofrecimiento de energía de las empresas para los clientes, este mercado es una cadena que funciona activamente para cada momento del día, desde el punto de generación hasta la distribución de tal manera de satisfacer las exigencias de energía sobre los clientes.

2.3.9. Demanda eléctrica

La demanda eléctrica se puede definir como la exigencia de la energía de los consumidores finales sobre las empresas, tiene un comportamiento inestable a lo largo de las 24 horas del día. Y se grafica mediante diagramas que tiene como coordenada a la potencia y el tiempo identificando así las potencias máximas y horas punta. la sección bajo la curva hace referencia a la energía consumida.

Figura 11

Diagrama de la demanda eléctrica



fuelle: Oren et al. (1985). Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Pues el diagrama demuestra que el tiempo duración a notar son 24 horas iniciando desde las cero horas donde indica la demanda máxima dentro de las 24 horas, mientras que para P nos indica la demanda media o promedio del día.

2.3.10. Horas de punta (HP)

Es la etapa que comprende las 6:00 de la tarde y 11:00 de la noche de cada día. en estas horas son donde la demanda es máxima se muestra en el punto más alto indicando a los operadores que en ese tiempo se quiere más potencia.

2.3.11. Horas fuera de punta (HFP)

Son horas que la demanda cae y se da entre las 11:00 de la noche y las 6:00 de la tarde del otro día.

Según el historial registrado en Electronorte. el punto más alto de la demanda máxima fue un lunes 23 de abril del año 2018 a las nueve de la noche. Con una potencia de 136,42 MW, superando en uno 1,56 puntos porcentuales sobre el año anterior

registrada de 134,34 MW, para verificar el historial completo de demanda ver el

ANEXO 2

Viene a ser el factor entre la potencia media (Pmed) y la potencia máxima (Pmax), también dicho de otra forma es el factor que representa la energía consumida media sobre la potencia máxima multiplicado por el tiempo en horas. es una medida de la tasa de utilización del uso de la energía eléctrica en el sistema.

Tabla 10

Factores de carga por población.

Para pequeñas instalaciones y pueblos	< 0.15 a 0.2 >
Para pequeñas ciudades	< 0.2 a 0.3 >
Para centrales agrícolas	< 0.3 a 0.35 >
Para grandes ciudades	< 0.3 a 0.4 >
Para una provincia	< 0.4 a 0.45 >
Para una región	< 0.45 a 0.5 >

fuelle: propia a través de datos de la empresa Prosel colaboradora de Electroriente

2.3.12. Factor de demanda

Se le conoce como factor de demanda a la fracción entre la sumatoria de todas las demandas máximas del sistema o individualidades del sistema sobre la potencia total instalada y conectada. hay que considerar siempre que tal factor oscila entre cero y uno.

$$\text{factor de demanda} = \frac{\text{demanda maxima}}{\text{carga total instalada}} \quad \dots(\text{Ec-19})$$

2.3.13. Factor de potencia

Para cada aparato eléctrico, la energía entrante es transformada en diversidad de formas útiles que benefician al hombre aportándole luz si se trata de una lámpara, ofreciéndole calor si se trata d una estufa, una microondas o un planchador de ropa,

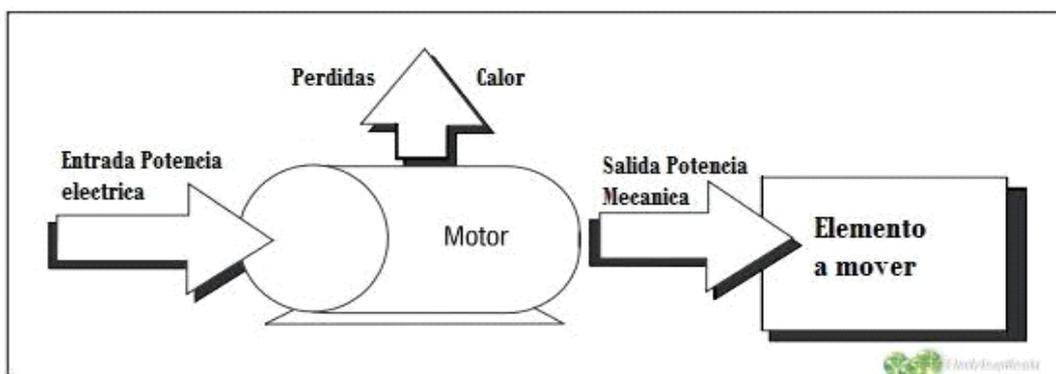
facilitándole trabajo mecánico si se trata de un motor monofásico o trifásico y otras infinidad de ayudas que resuelven el problema del hombre. pero no hay maquina alguna que transforme la energía entrante en energía útil al cien por ciento, lo cual indica que se pierde parte de la energía y puede evidenciarse en vibraciones y aumentos de temperatura sobre los aparatos. pues el factor de potencia mide la eficiencia y el rendimiento de todo tipo de receptor de energía.

$$FP = \frac{E \text{ absorbida}}{E \text{ util}} = \frac{P \text{ absorbida}}{P \text{ util}} \quad \dots(\text{Ec-20})$$

Dado que en la división las unidades se anulan el factor no tiene unidades. y si el FP es cercano a 1 nos indicara que esa máquina es eficiente y por lo tanto utilizara la mayoría de energía que ingresa a él, hablar de una maquina ideal hoy en día todavía aun no es una realidad porque se necesitara de un conductor eléctrico que tenga cero resistencias y mecanismos más eficaces a la hora de construir una máquina. Como dijimos que el factor de potencia es una medida del rendimiento, su factor de potencia será menor que uno.

Figura 12

Distribución de la potencia

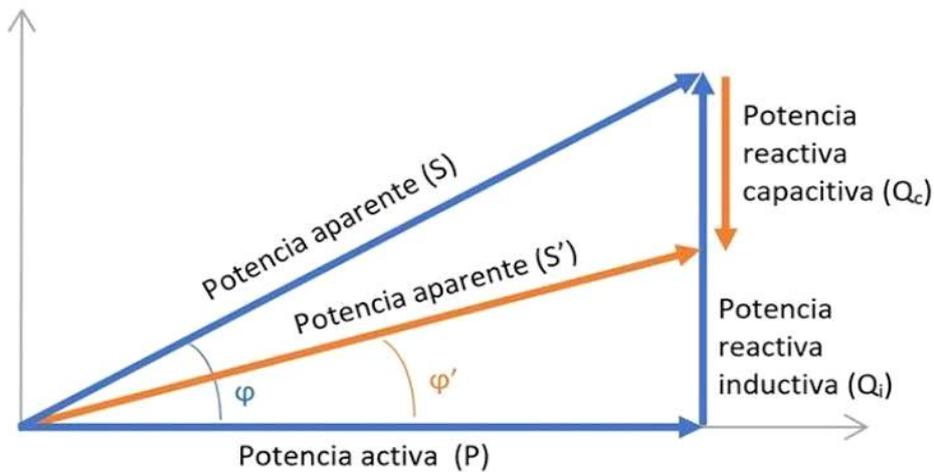


fuelle: [https:// www.areatecnologia.com](https://www.areatecnologia.com)

Para corriente alterna las potencias se suelen representar mediante el triángulo de potencias donde S representa a la Potencia aparente (kVA), la P representa a la Potencia Activa (kW) lo consideran a la Q como Potencia Reactiva (kVAR). donde el coseno de ϕ viene a ser el factor de potencia.

Figura 13

Triángulo de potencia en alterna



Fuente: [https:// www.wendymego.blogspot.com](https://www.wendymego.blogspot.com)

2.3.14. Factor de diversidad

Se representa como la fracción de las sumas de las demandas máximas entre demanda máxima de todo el sistema. Y la división viene a ser esto se puede expresar matemáticamente con la (Ec-08).su utilización y para ver el tiempo en porcentajes del funcionamiento de las potencias máximas.

$$Fdiv = \frac{\sum D_{mi}}{D_{max}} \quad \dots(Ec-21)$$

Fdiv = factor de diversidad
Dmi = demanda maxima individual
Dmax = demanda maxima total

2.3.15. Factor de utilización

Se expresa a través relación entre la demanda máxima del total entre de un sistema y la capacidad nominal del sistema o parte del sistema

$$FU = \frac{Dmax}{Cn} \quad \dots(\text{Ec-22})$$

FU = factor de diversidad

Dmax = demanda maxima total

Cn = capacidad nominal

Es también llamado factor de utilización. En la realidad se tiene en cuenta para ver que receptor en el sistema va funcionar o no, pero lo que no va a pasar es que todos van a funcionar a la vez, algunos lo harán otros no para corregir esto, existe el coeficiente de simultaneidad. supone ajustar el factor de simultaneidad según la experiencia manejando varias informaciones.

- Uso de la instalación en el pasado
- Relación de instalaciones similares
- Indicaciones legales

Entonces de acuerdo a las experiencias de simultaneidad resulta de la división de la demanda máxima que soporta toda una instalación entre la suma de demandas individuales de varias partes del circuito en este caso del alimentador en estudio.

$$Fsimultaneidad = \frac{Dmax}{\sum_1^n Dmi} = \frac{1}{Fdiv} \quad \dots(\text{Ec-23})$$

2.3.16. Cargabilidad y carga de los conductores

Al igual que las instalaciones en casa los conductores tienen una capacidad límite para soportar una carga, esto indica que para poder definir una potencia sobre un circuito se tendrá que aprobar primero la cargabilidad de soporte del conductor. que viene a ser una evaluación de la capacidad funcional para conducir una potencia del conductor, así que es esencial que exista una definición clara de cuánto puede entrar carga en un circuito para evitar sobrecargas sobre el conductor

2.3.17. Estimación de demanda

Cuando se quiere hacer un estudio de estimación sobre la potencia eléctrica y corriente, primero se tendrá que tener indicadores a través de lecturas en intervalos pequeños de tiempo a los que se denomina intervalos demandadas. Los indicadores más comunes se hacen para 15,30 y 60 minutos, mientras los indicadores que se dan en un cuarto y media hora ayudan para registros de facturación y para seleccionar máquinas de acuerdo a su eficiencia y mientras que los indicadores de una hora ayudan plantear un perfil de carga diario de acuerdo a sus consumos, y mejorar los planes expansivos de los sistemas de distribución.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada

Diseño de investigación: No experimental

3.2. Población y muestra

La población y la muestra es el alimentador C-212 de la empresa Electronorte (ENSA)

3.3. Técnicas de muestreo

No se utilizó pues la población es igual a la muestra.

3.4. Formulación del Problema

¿Cuál sería el impacto económico y logístico a la empresa, al aplicar una metodología que se centre básicamente en las pérdidas eléctricas?

3.5. Hipótesis

Al desarrollar una metodología con permanente control administrativo junto al equipo de logística con buena capacitación y utilización de los recursos, se logrará optimizar el debido recupero de energía sobre el alimentador C-212.

3.6. Variables - Operacionalización

Tabla 11

comparación de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
<p>Variable independiente</p> <p>-METODOLOGIA OPTIMA</p>	<p>serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido (coelho, 2019)</p>	<p>Definiremos como la actividad realizada para el buen manejo del trabajo valiéndonos de la base de datos de la problemática y la tecnología que se tiene en alcance (perdidas eléctricas)</p>	<p>-tareos diarios que se tiene sobre el personal administrativo y técnico.</p> <p>- Rendimiento del personal administrativo y técnico.</p>
<p>Variable dependiente</p> <p>- REDUCIR PERDIDAS ELÉCTRICAS</p>	<p>Se define como la naturaleza a las limitaciones tecnológicas de las redes eléctricas así como a las propias leyes físicas de la corriente eléctrica y el incorrecto uso de las líneas eléctricas. (barrios, 2022)</p>	<p>procesos de actuación, así como la verificación de la temperatura del sistema eléctrico y la medición de las lecturas mensuales para conocer el historial de consumo de cada usuario.</p>	<p>-temperatura en las redes eléctricas a través de la termografía</p> <p>-consumo mensual de en kw.h de cada usuario registrado en cada medidor</p>

Fuente: propia (2021)

3.7. Métodos y Técnicas de investigación

El método empleado en nuestra investigación es cualitativa ya que nos hemos basado en una parte del sistema de distribución Chiclayo. Aquí tenemos dos técnicas utilizadas, la primera que se hace reseña observación indirecta ya que se recolectados datos de los suministros hechas por una empresa (otras personas) .La segunda que es una investigación bibliográfica y esta es importante pues porque de ella no hemos valido de otras investigaciones sobre nuestro tema.

3.8. Descripción de los instrumentos utilizados

-guía de observación: -notas de campo - cix orion(contratista ensa)

-notas periodísticas

-monografías

-otras tesis

-matriz de análisis documental: -computadora

-fichas

-unidades de almacenaje (usb-celular)

-programas de software (Word-excel)

3.9. Análisis Estadístico e interpretación de los datos

3.9.1. Análisis de datos estadísticos en Excel:

-Digitación de los consumos mensuales(recopilación)

-Separación de los suministros sospechosos(procesado)

-Sacar energía total. energía suministrada, energía consumida (presentación de datos)

-Balance de energías (análisis de datos)

3.9.2. Interpretación de datos cualitativos

-Cuando se hace una separación y análisis de suministros sospechosos en campo se interpretará de manera puntual cual es la razón la variación de consumo.

CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Balance total de energía del alimentador C-212

5.1.1. Descripción del alimentador

Debido al carácter dinámico del alimentador, la oferta y demanda de energía evolucionan en el tiempo: por lo que sufren cambios de un mes a otro. Lo que implica que en un mes pueda cambiar en.

- El consumo de energía
- El número de clientes
- El día de lectura
- La cantidad de energía facturada en cada usuario
- Demandas y otros.

la separación en metros desde el suelo hasta el conductor de acuerdo al DMS formulado en las ecuaciones (Ec-24) y (Ec-25), nos indica que el alimentador se considerara aéreo para evitar riesgos con las personas rango según el CNE está 4 a 8 metros, y pues los conductores siempre están distribuidos en ramales a lo que se considera un alimentador radial y el C-212 cumple dichas características. para el último trimestre del año 2018 cuenta con una cantidad de clientes que se estimada 19 622 de los cuales 0,36% representa a los usuarios en media tensión y el 99,64% en baja tensión. para atender dicha demanda se cuenta con 202 transformadores y distribuye energía

sobre los distritos de Monsefú, Eten y la victoria de la provincia de Chiclayo oeste. este alimentador limita con el alimentador C-214, cuenta con una tensión 10 kV y tiene una potencia aparente de 35 MVA con una potencia activa de 32,5 MW y una potencia máxima de demanda 27,98 MW, para el año 2018 se tuvo una energía total consumida de 86 892,20 MW.h con pérdidas totales 8,5% y un consumo en el circuito de alumbrado público de 10,6% con una energía facturada facturación de 80,8%. el recorrido aproximado de la red del alimentador es de 178 km de recorrido considerando tanto en zona rural como a la zona urbana.

-cuando la sección es $< 35mm^2$

$$0,0076 * v + 0,65 * \sqrt{f} - 0,60 \dots(\text{Ec-24})$$

-cuando la sección es $\geq 35mm^2$

$$0,0076 * v + 0,37 * \sqrt{f} \dots(\text{Ec-25})$$

f = es la cota de poste a poste

v = es el votaje que tiene el conductor

- la base a la información recogida fue en la contratista Cix-orin. para saber la cantidad de clientes y las SED que ver **ANEXO 6**
- es conveniente hacer estudios de problemáticas concretas en este caso es las pérdidas eléctricas sobre un alimentador, donde se toma detalles del problema planteado y luego darle solución y así poderlo aplicar sobre todo un sistema completa.

5.1.2. Energía total

La energía total se le conoce a la energía disponible por la cual el alimentador C-212 dispone para su respectiva distribución a los clientes asociados al alimentador primario, según la base de datos de Electronorte (leído en el registrador digital) para el año 2018 se registró una energía total **86 892,20 MW.h.** parte de esta energía se ira al alumbrado público otra se facturará y otra se ira en pérdidas totales

5.1.3. Energía distribuida

Resulta de la diferencia de la energía total de alimentador y la energía consumida del alumbrado público. Para el año 2018 esta energía ascendió a **77 681,63 MW.h.** que a su vez resulto de la sumatoria de todas las energías demandadas por mes de las 202 SED durante todo el año.

Tabla 12

Energía total en el alimentador C -212

Alimentador	Cantidad de SED	Σ de energía de Totalizadores de las SED al año 2018 (MW.h)
C-212	202	77 681,63

Fuente: través de datos lógicos de la empresa Prosel colaboradora de Electroriente

5.1.4. Energía facturada del alimentador

Esta energía es importante porque la empresa eléctrica recolecta el dinero y representa la energía facturada del año en media tensión, baja tensión y alumbrado público. para el año 2018 represento en el sistema comercial **70 208,89 MW.h** de energía facturada. para eso se distribuyó según los niveles de tensión con el siguiente cuadro.

Clientes

Tabla 13

Consumo eléctrico de clientes

Nivel de Tensión	N° de Clientes	Energía (MW.h)
BT	71	7 463,21
MT	19551	62 745,68
Total	19622	70 208,89

Fuente: través de datos lógicos de la empresa Prosel colaboradora de Electroriente

Alumbrado publico

Tabla 14

Consumo eléctrico en alumbrado publico

Alumbrado Público	Energía (MW.h)
Total, de SED del Alimentador S03	9 210,57 MW.h

Fuente: través de datos lógicos de la empresa Prosel colaboradora de Electroriente

5.1.5. Balance de energía y pérdidas

Perdida de energía total

... (Aplicación de Ec-27)

Tabla 15

cálculo del balance en el alimentador C-212.

Pérdidas en MT y		
Energía total	Energía Distribuida	Facturado total
86 892,20	77 681,63	79 419,46

Energía Total (MWH)	Representa el:	Pérdidas MT (MW.h)
86 892,20	8,6%	7 472,74

% Pérdidas Total	7 472,74	8,6%
% Energía AP	9 210,57	10,6%

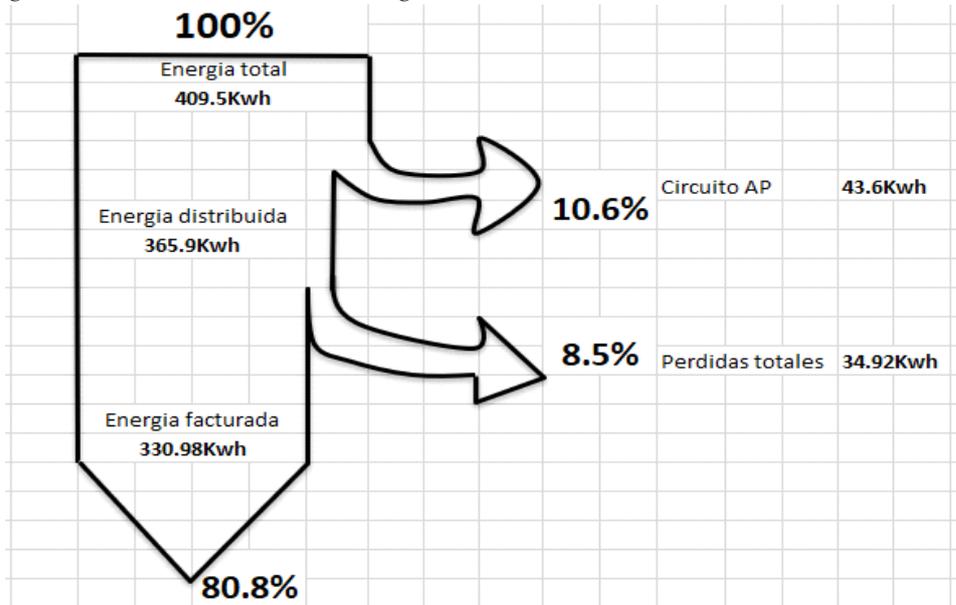
%Energía facturada	70 208,89	80,8%
--------------------	-----------	-------

Fuente: través de datos lógicos de la empresa Prosel colaboradora de Electroriente

- **Diagrama de distribución de energía del alimentador C-212 (Balance)**

Figura 14

diagrama de distribución de energía del alimentador c-212



fuentes: propia

5.1.6. Pérdidas reconocidas y no reconocidas del alimentador

Consumo Clientes MT	Consumo Clientes BT	Consumo AP
7 463,21	62 745,68	9 210,57
Total MT	7 463,21	
Total BT	71 956,25	
Consumo Total	79 419,46	

Factor de Expansión de Pérdidas MT	1.0130
Factor de Expansión de Pérdidas SED MT/BT	1,0635
Factor de Expansión de Pérdidas BT	1,0841

PERDIDAS RECONOCIDAS

$$\text{PRMT} = (1.0130 \times 1.0635 - 1) \times (\text{TOTAL MT})$$

$$\text{PRMT} = (1.0130 \times 1.0635 - 1) \times (7.463.21)$$

$$\text{PRMT} = 577.09 \text{ (MWH)}$$

$$\text{PRBT} = (1.0841 - 1) \times (\text{TOTAL BT})$$

$$\text{PRBT} = (1.0841 - 1) \times (71,956.25)$$

$$\text{PRBT} = 6044.33 \text{ (MWH)}$$

$$\text{Perdidas reconocidas totales} = \text{PRMT} + \text{PRBT}$$

$$\text{Perdidas reconocidas totales} = 6621.42 \text{ (MWH)}$$

PERDIDAS NO RECONOCIDAS

$$\text{PNR} = \text{Pérdidas Totales} - \text{Perdidas reconocidas totales}$$

$$\text{PNR} = 7472.73 - 6621.42$$

$$\text{PNR} = 851.31 \text{ (MW.H)}$$

Resultados de las perdidas

% Pérdidas reconocida Total	6 621,42	7,6%
% perdida no reconocida	851,31	0,9%
%consumo total	79 419,46	91,5%

la pérdida de energía reconocida por la gerencia adjunta de regulación tarifaria a partir del octubre 2017-noviembre 2018, según informe N°0432-2013-GART, como Chiclayo está en sector típico 2 así lo considera resolución del consejo directivo del organismo supervisor de la inversión en energía y minería OSINERGMIN N° 042-2018-OS/CD. Ver sectores típicos **ANEXO 3**

Tabla 16

Distribución de la energía media y baja tensión

2013-2018 ENERGÍA		Sector Típico 2	Pérdidas totales
		Energía	(MW.h)
Media Tensión	Técnicas	1,28%	1 058,09
Baja Tensión	Técnicas	5.20%	4 298,48
	SEDs MT / BT	2.69%	2 223,63
	Redes BT - SP	1.79%	1 479,66
	Acometidas	0.06%	49,59
	Medidores	0.66%	545,57
	No Técnicas	2.56%	2 116,17
TOTAL		9.04%	7 472,74

Fuente: “informe N°0432-2013-GART” (2017-2018)

La pérdida total de energía del alimentador C-212 (7 472,74 MW.h) representa el 7,3% de las pérdidas totales (102 106 MW.h) registradas en el Electronorte sobre el 2018.y para las pérdidas reconocida por la gerencia adjunta de regulación tarifaria (GART) se distribuirá de la siguiente manera.

Tabla 17

perdidas porcentuales para el año 2018 según OSINERGMIN

TIPO	PÉRDIDAS DE ENERGÍA	
	MW.h/AÑO	PORCENTAJE
PERDIDAS TÉCNICAS	5 356,57	6,48%
PERDIDAS NO TÉCNICAS	2 116,17	2,56%
TOTAL	7 472,74 MW.h	9,04%

Fuente: “informe N°0432-2013-GART” (2017-2018)

5.1.7. Cálculo de pérdidas no facturadas monetario

Como las pérdidas en soles de energía que se compra en barra entonces multiplicaremos la energía total perdida por el precio de compra en barra para el alimentador C-212

Precio de compra	Precio medio 2017 (ctvo./ - kW.h)	Precio medio 2018 (ctvo./ - kW.h)
total	25,99	26,82

Fuente: memoria anual 2018 (ELECTRONORTE)

PERDIDAS EN BARRA (SOLES)	
Tarifa media tensión (S/ kW.h)	S/. 0,2682
PERDIDAS (kW.h)	S/. 7 472,740 kW.h
EN C-212 SE PERDIÓ	S/. 2 004 188,868

CAPITULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

4.1. Descripción del sistema propuesto:

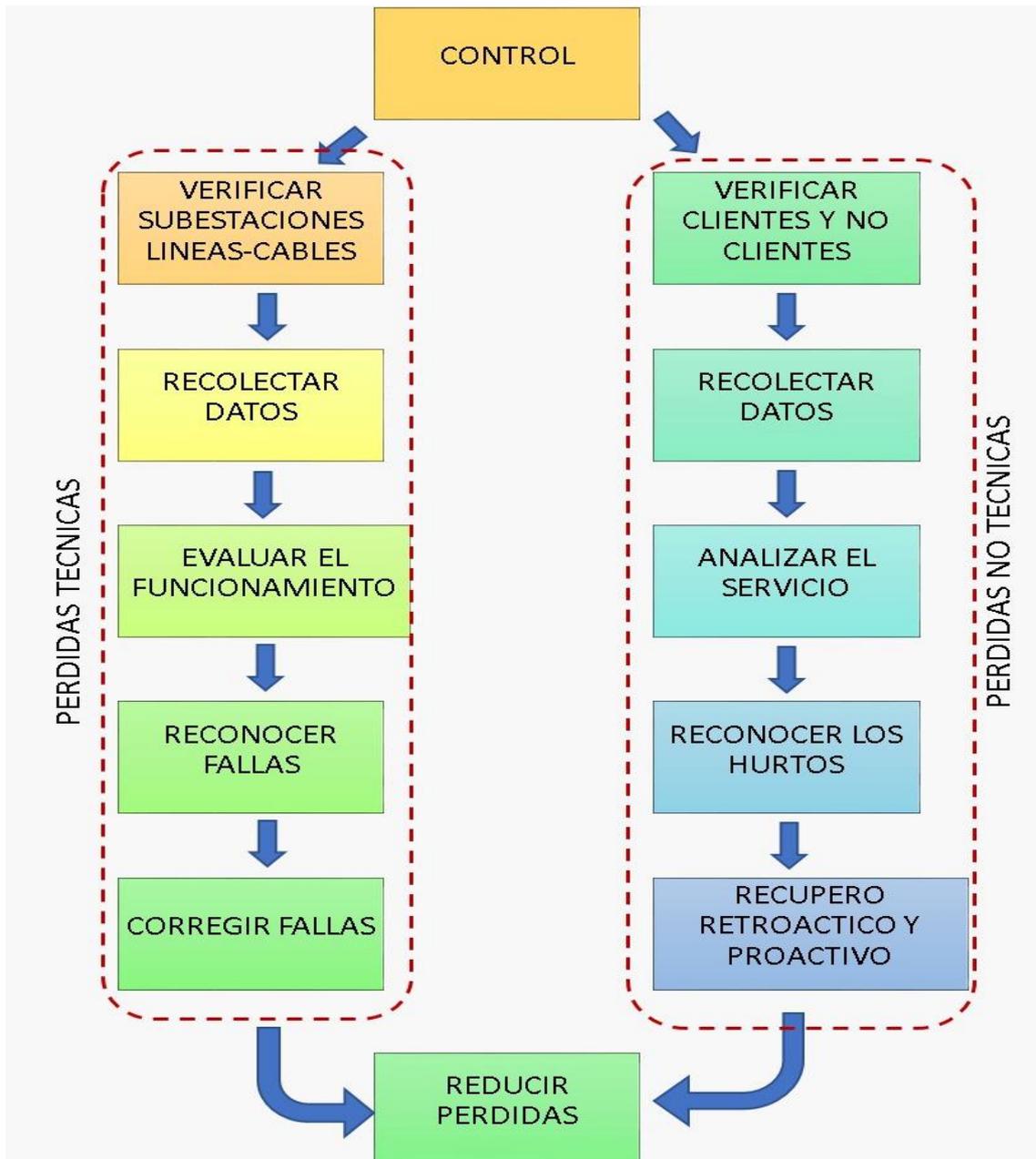


Figura 15. Diseño metodológico empleado

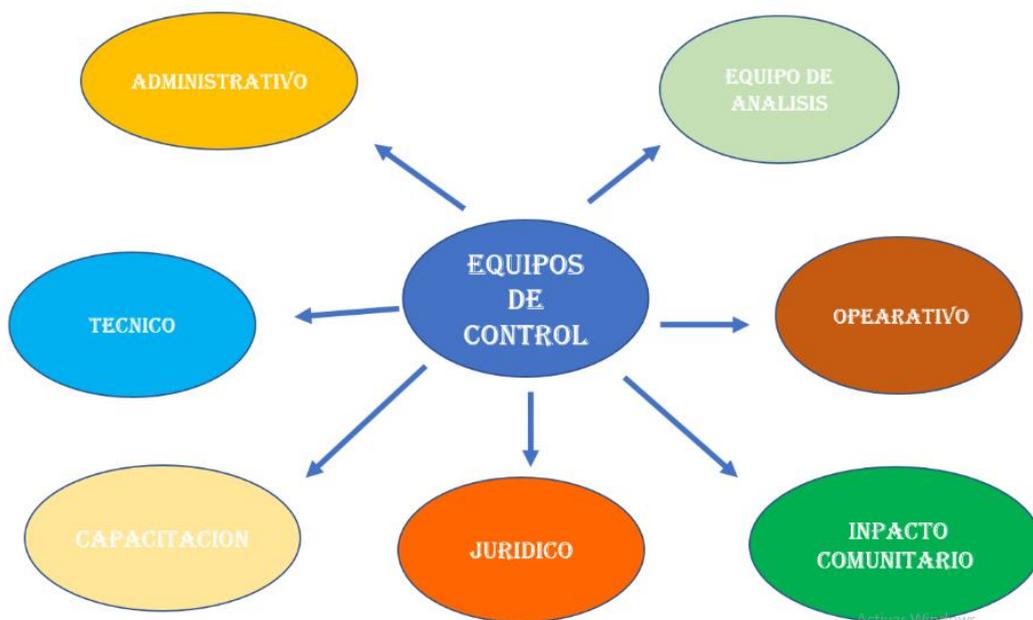
Fuente: Elaboración propia

El diseño de nuestra metodología viene a ser el proceso general mediante el cual se rige pasos uno tras de otro para encontrar el problema, definirlo como tal, y realizar un plan y que, de soluciones, hay que considerar varios puntos.

- Plantear el modelo.
- Programar las tareas
- Tener un diseño que generalice mi plan por aportar
- Analizar modelos estadísticos matemáticos y estadísticos para hacer comparación.

Figura 16

Intervención de los elementos



Fuente: propia

Antes de realizar este plan operacional se necesita equipos de trabajo que garanticen el desarrollo normal de las actividades, y no perder de vista los avances establecidos de cronograma del día a día, este equipo estará conformado según el cuadro:

Tabla 18: *equipo operacional*

EQUIPO OPERACIONAL PRINCIPAL			
GRUPO	CARACTERISTICA	CORRESPONDENCIA	OBJETIVO
ADMINISTRATIVO	promover el financiamiento	conducir el grupo humano	normal desarrollo de las actividades
	organización de equipos		
OPERATIVO	manejo de procesos de balances	coordinacion en los procesos	mayor eficiencia en los procesos
	conocimiento de metodos aplicados		
	analisa los procesos y toma decisiones		
	seguimiento de los avances establecidos		
DE SEGURIDAD	proteccion del personal	integridad de la persona	cero accidentados
TECNICO	esta en el lugar de los hechos	manejo de operaciones tecnicas electricas	cumplir los procesos en los plazos establecidos
	recolecta datos y provee de informacion		
	aporta fuerza fisica		

Fuente: propia(año:2021)

4.2.Mejorar el proceso de control.

Las actividades de las labores diarias del personal administrativo y técnico buscaran una sola finalidad reducir las pérdidas eléctricas y por lo tanto no generen pérdidas económicas en la empresa. Para nuestro plan será especificar las tareas al personal de acuerdo a las pérdidas totales que se generan con el fin de establecer una política de eficiencia, consideraremos lo siguiente.

- Tener grupos sectorizados en pérdidas, dentro del proceso de control y que se base en agrupar elementos sistemáticos de trabajo dentro de los sistema administrativo y técnico de la empresa, que permita desarrollar una política eficaz.
- Tener en cuenta que, si una empresa no tiene un personal con las características para laborar en un determinado sector aplicado en la empresa, siempre tendrá lugar a la ineficiencia consecuente debido a la falta de capacitación de acuerdo al sector, es decir que el personal tiene que estar en el lugar de acuerdo a su capacidad y talento.

4.2.1. VERIFICAR SUBESTACIONES, LINEAS-CABLES

Se ha observado que la subestaciones, líneas y cables no son al 100% eficientes por lo que generan pérdidas que se presentan en calor, esto se puede dar por una mala conexión, deterioro por corrosión, o tener un circuito con sobrecarga por un mal balanceo, puede ser que el componente a perdido su vida útil y otros problemas frecuentes que lo único que hacen es generar calor sobre el sistema. eso puede ocasionar fallas y como consecuencia perdidas como son facturadas por la concesión, por eso tendremos que hacer los siguientes procesos.

4.2.1.1 RECOLECTAR DATOS:

MEDICION TERMOGRAFICO: el equipo técnico tomara temperaturas a distancia con un termógrafo en grados Celsius. es ahí donde entra el plan técnico. este plan es solo recorrer de manera programada todos los circuitos de cada subestación con una cámara termográfica moderna portátil y recargable, es un plan tiene lo siguiente.

- Es fácil medir la temperatura de objetos inaccesibles y que pueden estar en movimiento.
- Tiene una facilidad de medición al no tener contacto con el sistema y no tiene ninguna interferencia sobre ella
- La rapidez de tomar los datos sobre áreas amplias.
- Tiene una alta precisión en sus medidas y guarda la información.
- Encuentra fallos eléctricos que son futuros problemas corregir

Figura 17

Toma termográfica



Fuente: “Termografía en sistemas de distribución eléctrica-canales sectoriales” (ELECTRICIDAD)

DATOS A RECOLECTAR

Para tal tarea interviene el equipo técnico responsable quien nos provee información y velar con el cumplimiento de las tareas.

Ubicación: en el campo el técnico siempre se guiará de un plano georreferenciado en el cual tomará los puntos de medidas para localización próxima. los planos mostraran la enumeración de la toma termográfica que se está haciendo.

Temperatura en subestaciones, líneas y cables:

Un dato importante dice que **NETA (Asociación Internacional de Pruebas Eléctricas, en español)** asegura que, cada vez que la diferencia de temperatura entre elemento o componente similar con cargas similares superan los 15°C, se debe corregir inmediatamente. NETA también recomienda la misma mejora cuando la temperatura entre un componente y la temperatura ambiente excede los 40°C.

Los datos recolectados son llevados al **equipo de análisis**. Que será capaz de reconocer el mapeo de la ubicación de los componentes tomados, así como también llevará diferenciar sus temperaturas y las sostendrá en clases dando su descripción y sostener que acción tomar.

MAPEO DE LA UBICACIÓN

En nuestro balance dimos a conocer que el este alimentador en estudio (C-212) tiene 202 subestaciones en funcionamiento por lo que ya se tiene un plano general. solo es necesario identificar el lugar donde se encuentra. una anomalía de temperatura ejemplo.

Tengo estas tres SEDs del alimentador C-212.

E200600 - EN600
E200601 - EN601
E200602 - EN602

DIFERENCIAR TEMPERATURAS:

Para tal propósito, se requiere de un equipo operativo que analiza los datos y hace los balances de los sistemas y sub-sistemas de distribución motivo del control a fin de diferenciar la temperatura(ΔT) comprenderemos el análisis matemático. valiéndonos por lo mencionado por NETA (Asociación Internacional de Pruebas Eléctricas, en español) tal que siempre se dará la siguiente formulación:

➤ A) $-\Delta T^{\circ}_1 = T^{\circ}_{MAY} - T^{\circ}_{MEN}$

ΔT°_1 = Es la diferencia de temperatura mayor y temperatura menor de un mismo componente "A".

T°_{MAY} = Es la temperatura mayor de un componente "A"

T°_{MEN} = Es la temperatura menor de un componente "A"

➤ B) $-\Delta T^{\circ}_2 = T^{\circ}_X - T^{\circ}_0$

➤ ΔT°_2 = es la diferencia de la temperatura cualquiera de un componte sobre la temperatura ambiente.

➤ T°_x = Es la temperatura cualquiera excedida en un componente "A"

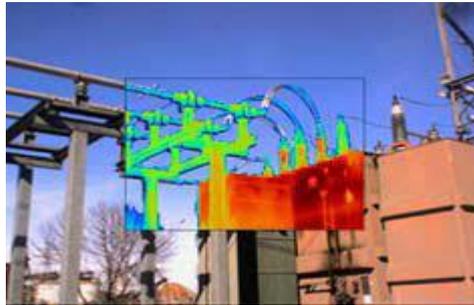
➤ T°_0 = Es la temperatura del medio ambiente.

4.2.1.2 EVALUAR EL FUNCIONAMIENTO:

El mismo equipo operativo al tomar sus diferencias de temperaturas reconocerá los riesgos y los clasificará por color, para luego tomar una acción. tras haber diferenciado las temperaturas en un componente "A", tomara datos según sea la intensidad, consideraremos cuatro colores con un intervalo de temperatura de 10°C según sea el caso.

Figura 18

presentación de imagen obtenida con la tecnología IR Fusión de Fluke



Fuente: “termografía en sistemas de distribución eléctrica”-nota técnica de FLUKE

Azul: este color es cuando la diferencia de temperatura es relativamente bajo y se dará cuando:

$$\Delta T^{\circ}_1 < 10^{\circ}\text{C}$$

Amarillo: este color es cuando la diferencia de temperatura es baja y se dará cuando:

$$11^{\circ}\text{C} < \Delta T^{\circ}_1 < 20^{\circ}\text{C}$$

Anaranjado: este color es cuando la diferencia de temperatura es medio y se dará cuando:

$$21^{\circ}\text{C} < \Delta T^{\circ}_1 < 40^{\circ}\text{C}$$

Rojo: este color es cuando la diferenciade temperatura es alta y se dará cuando:

$$40^{\circ}\text{C} < \Delta T^{\circ}_1 \text{ y } 40^{\circ}\text{C} < \Delta T^{\circ}_2$$

TOMA DE DECISIONES:

La toma decisiones se verá de acuerdo al grado de riesgo como ya habíamos mencionado antes, solo será necesario describirlas y tomar una rápida acción sobre tal funcionamiento defectuoso o no, identificando puntos con excesos de temperatura. y aplicaremos el siguiente cuadro comparativo. los encargados de hacer la decisión es el equipo operativo

Tabla 19*clasificación del riesgo eléctrico*

DIFERENCIAR TEMPERATURAS					
CLIENTE		PLANTA	UBICACIÓN		
ELECTRONORTE		NOR OESTE:C-212	CA. TACNA N°482 MONSEFU		
DATOS		CLASE	DESCRIPCION	ACCION	RIESGO
EQUIPO	SED:E200600 - EN600	A: $\Delta T > 40^{\circ}\text{C}$	deficiencia peligrosa	intervención inmediata	ALTO
CIRCUITO	C-1	B: 21°C a 40°C	deficiencia moderada	reparación tan pronto como sea posible	MEDIO
FECHA	12 /08 /2018	C: 11°C a 20°C	probable deficiencia	reparar en la próxima parada	BAJO
HORA	08:45:24	D: $\Delta T < ^{\circ}\text{C}$	posible deficiencia	se requiere más información	RELATIVAMENTE BAJO

Fuente: propia(año:2021)

4.2.1.3 RECONOCER FALLAS:

De acuerdo a la toma de decisiones que iso el equipo operativo pasa la información al equipo técnico quien es el encargado de ver cuáles son los componentes que requieren su inmediata intervención y así con los que siguen, pero con menor intensidad. y que solo tres de las cuatro clases se tendrá que verificar en campo, teniendo que programarse de acuerdo al nivel de riesgo.

Los transformadores como hemos visto anteriormente son una causa importante en pérdidas ya sea porque están sobredimensionados para que trabajen en su demanda correcta o porque en su estructura ocurren fenómenos frecuentes que los transformadores hacen que el flujo de energía se pierda, para ello se tendrá que realizar las siguientes actividades.

- Detectar fugas de aceite o de gas: estas que funcionan en el sistema como lubricación y enfriamiento, por lo tanto, si se va perdiendo, la estructura en general comenzaría a aumentar su calor ocasionando pérdidas eléctricas.

- Detectar el polvo y la contaminación: pues al tratarse de una zona corrosiva, como lo es Chiclayo oeste las partículas de polvo ocasionan resistencias sobre sus bobinados y circuitos.
- Verificar el ajuste de las conexiones: Las malas conexiones en cualquier circuito son causantes también de aumentos de calor ocasionando el deterioro de aislamientos de los cables y las placas del hierro.
- Verificar transformadores no utilizados: eliminará las pérdidas por el funcionamiento en vacío.
- Al tener una carga en el transformador por debajo del valor nominal el factor de potencia disminuye drásticamente, generando un bajo rendimiento.
- Al tener una carga por encima del valor nominal genera un aumento de temperatura al no soportar tal carga por eso que cuando haya nuevas ampliaciones es balancear la carga con otro transformador o puede ser el caso que se intercambie transformadores para llegar a la medida próxima del valor nominal.
- Los transformadores como cualquier maquina pierde su vida útil con el tiempo, es por eso que mientras más años tenga posible que genere más perdidas, por lo que las pérdidas son directamente proporcionales al tiempo de uso, así que en cualquier momento se tendrán que cambiar,

- comprobar que los niveles de tensión primario (de entrada) y los niveles de tensión secundaria (de salida) sean iguales y sin ninguna variación.
- Comprobar si su factor de potencia es próximo a uno, si se debe a varios factores como el diseño de la estructura del núcleo donde las chapas apiladas tienen que ser de espesores bajos para evitar pérdidas por corrientes inducidas

4.2.1.4 CORREGIR FALLAS:

De acuerdo a lo desarrollado anteriormente hemos establecido una política de vigilancia constante, ya que se anticipa a posibles fallas puntuales que se generen sobre un componente eléctrico las cuales son corregidas por el mismo equipo técnico. Además, disminuye sobrecostos por fallas que puedan ocurrir, Y nos ayuda a alargar el índice de conservación del sistema y tener un índice relativamente bajo de pérdidas.

Figura 19

conservación del sistema en funcionamiento

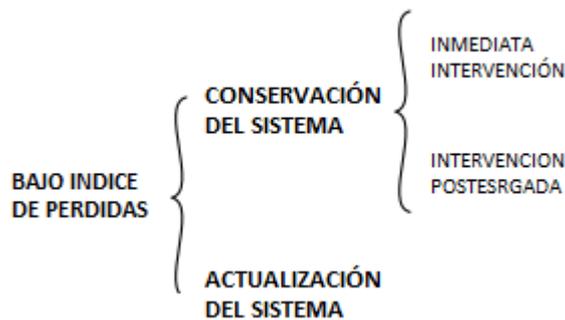


Fuente: modulo física- “principio de conservación de energía”. (escuela publicas digital)

CONSERVACIÓN DEL SISTEMA: el fin de reducir pérdidas eléctricas es la conservación de los componentes eléctricos, y esta a su vez viene de la mano del mantenimiento que puede ser puntual o general. Así que como nos centramos en las subestaciones y líneas haremos corrección sobre ellas

Figura 20

Bajo índice de pérdidas (cuadro sinóptico)



Fuente: propio

Intervención inmediata:

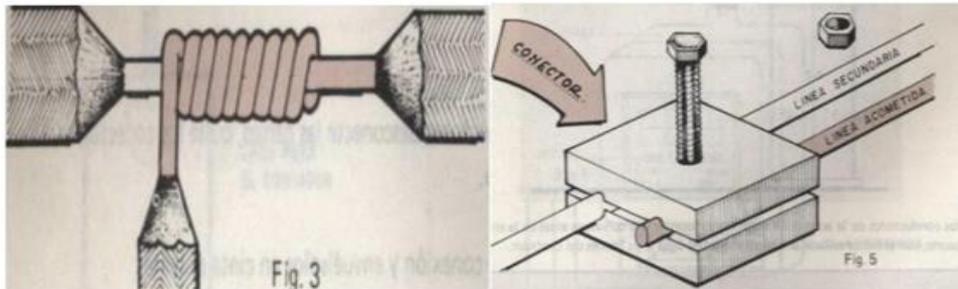
hasta este punto se ha hecho el reconocimiento de fallas y las primeras en reconocerse son las que tiene el signo de **riesgo alto** y ocurre en en el mismo momento que se esta reconociendo las fallas y las correcciones son las siguientes.

- Corte total o parcial de las tensiones a través del cierre de los seccionamientos
- Hacer limpieza interna de los transformadores través de ventilación presurizada y limpieza externa con agua de forma manual.
- Corregir irregularidades como malas conexiones porque ocasiona las mencionadas pérdidas verdes , eliminación de polvo, cambio de aceite si lo requiere, y proteger la estructura con pintura y los conductores con cinta auto fundente según sea el caso.

- Un empalme flojo y bornes parte de la corriente calentando el conductor, por eso los empalmes flojos son causantes de pequeñas pérdidas en un conductor, pero al considerar miles de acometidas esas pérdidas tienen un porcentaje considerable.

Figura 21

tipos de empalmes



EL empalme entre conductores del mismo metal: cobre-cobre o aluminio-aluminio. como mínimo se tiene que hacer cinco vueltas en un empalme.

Cuando se realiza una derivación entre conductores de diferente metal, por ejemplo, cobre y metal, cobre y aluminio, se utilizan los conectores.

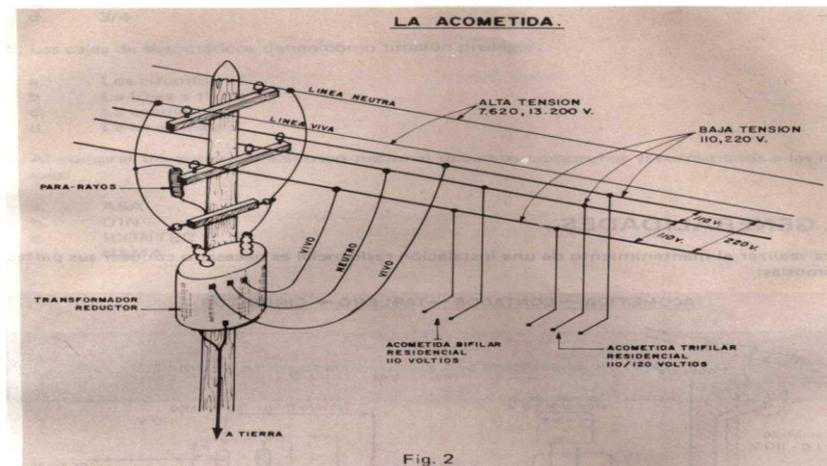
Fuente: "mantenimiento de instalaciones domiciliarias" Bloque II SENA CUCUTA (1986)

INTERVENCIÓN POSTERGADA:

- Si algún elemento ya cumplió su vida útil hacer un mantenimiento de actualización del componente.
- Las subestaciones tienen que optar por salas con un sistema de tipo modular donde su control de las pérdidas más eficiente.
- Cuando se a desmontado el transformador para ver y corregir fallas estructurales revisar y hacer pruebas como las tensión de entrada que debe ser igual a el nivel de tensión de salida.
- Cuando se va a instalar un nuevo transformador considerar primero los **msnm**(metros sobre el nivel del mar) ya que la potencia nominal del transformador baja a mayor altura disminuyendo su capacidad de transformación.
- balancear las cargas de los circuitos con una con una diferencia de temperatura mayor $\Delta T > 11^{\circ}\text{C}$

Figura 22

la acometida



Fuente: "mantenimiento de instalaciones domiciliarias" Bloque II SENA CUCUTA (1986)

4.2.2 VERIFICAR CLIENTES Y NO CLIENTES:

Esta parte de la metodología tiene un similar principio a la política aplicada en las pérdidas no técnicas. Mientras que la primera era la verificación del funcionamiento de los componentes esta a su vez es la verificación del servicio de los clientes y los no clientes, básicamente es el seguimiento del comportamiento de las personas que hacen uso del servicio eléctrico.

4.2.2.1 RECOLECTAR DATOS:

Cada vez que se va hacer un estudio es necesario tener la información de campo. esta vez el equipo operativo vera la información del historial de consumo de cada usuario, del cual partira dando seguimiento a su comportamiento de acuerdo al consumo de energía eléctrica. Dado que cada mes se hace lectura del medidor de cada cliente es posible tener rápido una variación de un mes para otro.

Los datos son consolidados y filtrados en hojas de Excel para sacar una muestra y realizar acciones sobre los usuarios identificando número de serie, nombre de usuario, dirección, nivel de tensión, estado, consumó de los ultimo tres meses, lectura, consumo

promedio. identificar si es sospechoso o no. aquí mostramos un ejemplo del cuadro a considerar.

Tabla 20

Consumos mensuales del alimentador C-212

	A	B	C	D	E	F	J	N	O	P	Q	R	S
1													
2		IdNro suministro	Nombre/NroServicio	Direccion	Nivel Tension	Abrevia Tarifa	Estado	Consumo Actual	ConsumoAnterior	ConsumoAnterior	Lectura	consumo promedio ultima 3 MESES	Consumo Promedio ultimos 12 MESES
3													
4		38149560	Custodio Flores, Nery	Belaúnde Terry N° 133 Lotiz. S	BT	BT5BR	Activo	114	96	103	897	104.33	97.88
5		27151004	EPSEL S.A.	VILLA EL CARMEN Ca TUPAC AM	MT	MT3	Activo	4742.265	3013.1925	6673.6725	10319.4	4809.71	5672.89
6		37809450	Gonzales Chumioque, Juan	Ca. TACNA N° 482 MONSEFU	BT	BT5B	Activo	105	0	530	3135	211.67	234.17
7		27202032	HERRERA GARCIA, ESMERITA	Mz. "F" Lt.24 CIUDAD ETEN	BT	BT5BR	Activo	2	2	2	2480	2.00	13.25
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													

Fuente: propia a través de datos” Datos Consolidados” (empresa Cix-Orion)

4.2.2.2 ANALIZAR EL SERVICIO:

Para la esquematización en Excel el equipo operativo demostrara si a los usuarios activos o retirados se les puede considerar sospechosos, de los que clasificara como si o no para su filtrado, para ello se tendrá que considerar primero una diferencia entre el consumo promedio de doce meses y el consumo promedio de los tres meses a lo que si no superaría el 10% del consumo promedio de los doce meses a ellos no se considerarían como sospechosos de lo contrario SI se les considera sospechosos. Al tratarse de una gran cantidad de usuarios a los que se les tendrá que evaluar en el Excel se representará de la siguiente condición lógica.

Si la diferencia entre (CP12-CP3) no supera el 10% del CP12 a ellos no se les considera sospechosos por lo que se le pondrá la letra “NO” de lo contrario serán sospechosos y se le pondrá la letra “SI”

Tabla 21

Formulación lógica en Excel

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1											
2	Consumo	ConsumoAnt	ConsumoAnt	Lectura	consumo promedio	Consumo Promedio	SOSPECHOSO				
3	Actual	erior	Anterior		últimoa 3 MESES	últimos 12 MESES					
4	114	96	103	897	104.33	97.88	=SI((S4-R4)<10%*S4,"NO","SI")				
5	4742.265	3013.1925	6673.6725	10319.4	4809.71	5672.89	SI				
6	105	0	530	3135	211.67	234.17	NO				
7	2	2	2	2480	2.00	13.25	SI				

Fuente: propia a través de datos” Datos Consolidados” (empresa Cix-Orion)

En el ejemplo mostrado el resultado será como muestra el siguiente cuadro a lo que nos llevará a la pregunta de porque algunas usuarias se les considera sospechosas a lo que nos conlleva a estudiar a los usuarios que dieron con el índice “Si”.

Tabla 22

Cientes sospechosos

el suministro nos ayudara a corroborar si en campo se trata del número indicado

el nombre y la dirección son índices muy importantes ya que nos indicaran si se trata del predio que se va a intervenir sin equivocación alguna, no hay que olvidar que la dirección tiene que estar zonificadas.

IdNro suministro	NombreNroServicio	Direccion	SED	Circuito	SOSPECHOSO
27151004	EPSEL S.A.	VILLA EL CARMEN Ca TUPAC AN	E200601 - EN601	D270008	SI
27202032	HERRERA GARCIA, ESMERITA	Mz. "F" Lt.24 CIUDAD ETEN	E200601 - EN601	D270008	SI

será siempre necesario saber a qué subestación y a que circuito está conectado dichos suministros sospechosos. Y sacar índices por subestación

Como para el estudio se consideró a estos como sospechosos se tendrá que llenar en cuadros que identifiquen los factores que lo causan luego consideraremos algunos de ellos

Fuente: propia a través de datos” Datos Consolidados” (empresa Cix-Orion)

Existen muchas razones por las que puede ocurrir una disminución de consumo, aquí dejamos algunos factores que la causan.

- A). -El usuario de tal suministro está hurtando energía eléctrica
- B). -O es por causa de una avería del medidor que causa registros bajos
- C). -El usuario a abandono la vivienda por vacaciones, o los inquilinos se fueron del lugar lo cual ocasiono tales registros
- D). -El usuario a considerado no consumir más energía durante el mes por diversas razones para evitar un pago que no está al alcance de su bolsillo

los factores “A” y “B” se les puede hacer recupero, pero los factores “C” y “D” no entraran a recupero porque son razones obvias de tal variación.

Tal sea el caso para la empresa ya lo considera una perdida en consumos solicitados por los usuarios. por lo que los suministros sospechosos se les lleva en una nueva hoja de Excel agrupados por zonas para pronosticar y recolectar datos de lo que está ocurriendo para eso la empresa Electronorte tendrá que separar las tareas para esta verificación de dichos suministros.

4.2.2.3 RECONOCER LOS HURTOS:

En esta actividad el equipo técnico interviene, que llevará la hoja de usuarios sospechosos planeada anticipadamente por el equipo operativo, identificada por fechas, croquis, y zona a la que el grupo de operarios tendrá que ir a verificar. para en caso del técnico tendrá que llenar la siguiente ficha. de acuerdo a las lecturas leídas por la pinza amperimétrica y las lecturas del medidor en el momento de intervención.

Tabla 23

Padrón de usuarios sospechosos

a.-DATOS DE ENTRADA					
PADRON DE USUARIOS SOSPECHOSOS					
Suministros sospechosos	Fecha	Lectura	Factor causante	Tipo de hurto	intervención
27151004	10/06/2019	Lectura 01	tipo A	DERIVACION DE ACOMETIDA	ACTA
27202032	13/06/2019	Lectura 02	tipo C	CONFORME	-----

Fuente: propia a través de datos” Datos Consolidados” (empresa Cix-Orion)

con la intervención será posible hacer un acta, identificando todos los tipos de hurto que se puedan encontrar, y todos los datos posibles para su futuro recupero de acuerdo al cálculo normado en el código nacional de electricidad. El personal técnico para esa operación tendrá los siguientes materiales e instrumentos de uso.

Según la estudio en del alimentador C-212 hecha por Cix-Orion los sospechosos fueron 13,3% de acuerdo al total. Y de entre ellos el 86.1% ocasionaron algún tipo de vulneración

Tabla 24
Población porcentual

	CONDICION	USUARIOS	POBBLACION PORCENTUAL
MT	SOSPECHOSOS	16	0.36%
	NO SOSPECHOSO	54	
BT	SOSPECHOSOS	2595	99.64%
	NO SOSPECHOSO	16957	
	TOTAL	19622	100%

Fuente: propia de acuerdo a la (empresa Cix-Orion)

Tabla 25
Porcentaje de sospechosos en el alimentador C-212

	POBLACIÓN SOSPECHOSA	POBLACIÓN PORCENTUAL
DERIVACION DE ACOMETIDA	1 266	49,49%
BORNERA PUENTIADA	517	19,80%

FASES INVERTIDAS	216	8,27%
MANIPULACION DEL DISCO	156	5,97%
FASES PUNTEADAS	82	3,14%
CONFORME	342	13,9%
TOTAL	2 611	100%

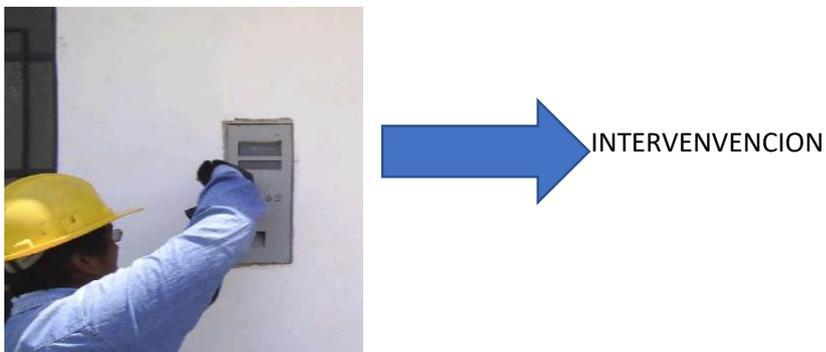
Fuente: propia a través de datos” Datos Consolidados” (empresa Cix-Orion)

Lo cual nos indica que si se hace el mismo proceso cada mes será posible reducir dichos índices estadísticos por perdidas en hurto. Porque nos podemos anticipar a las practicas continuas de robo de energía y detenerla antes de siga sus cursos en el fraude, es similar a detener un delito “antes de” que siga sus procesos y objetivos. pero eso gracias a que se tiene un historial de consumos estudiando básicamente a las caídas drásticas de consumo que no concuerdan Asus consumos medios.

REALIZACION DE LA INTERVENCION

el equipo técnico debe hacer llegar un aviso previo minutos antes de hacer el acta de intervención al Usuario o a la persona que se encuentre en el predio, el cual deberá contener toda información establecida en los guiones. y así como informarle de ¿porque se le interviene? Concluida la Intervención el personal técnico entregará al Usuario para que firme, un acta de Intervención consignando los resultados de los las medidas y las condiciones del medidor, el cual deberá considerar como mínimo:

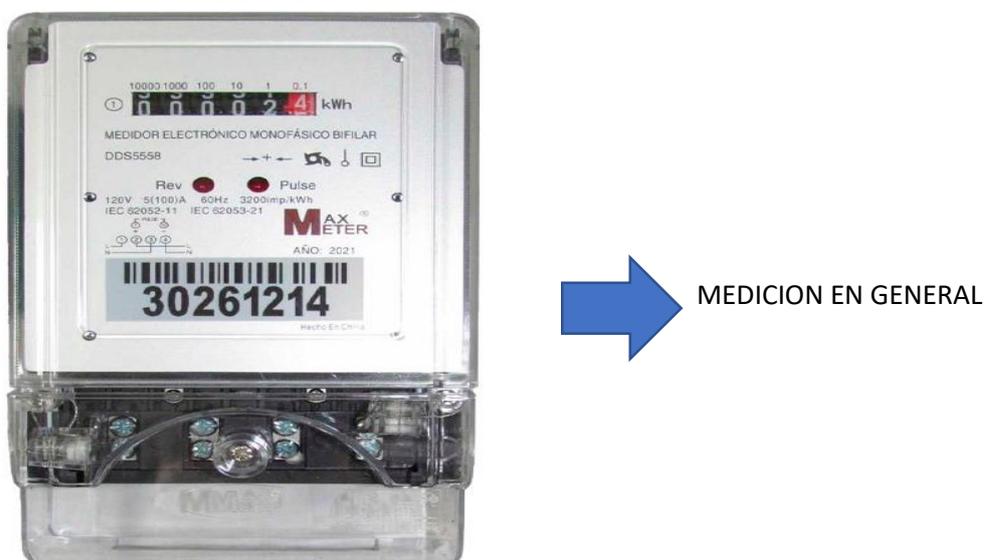
Figura 23
intervención del medidor



Fuente: cix-orion (2018) empresa colaboradora de electronorte

MEDICIÓN GENERAL. -este grupo hace la colecta recorrida del campo y hace una medición del medidor en su totalidad, viendo principalmente a los datos que pide el **talonario de actas**.

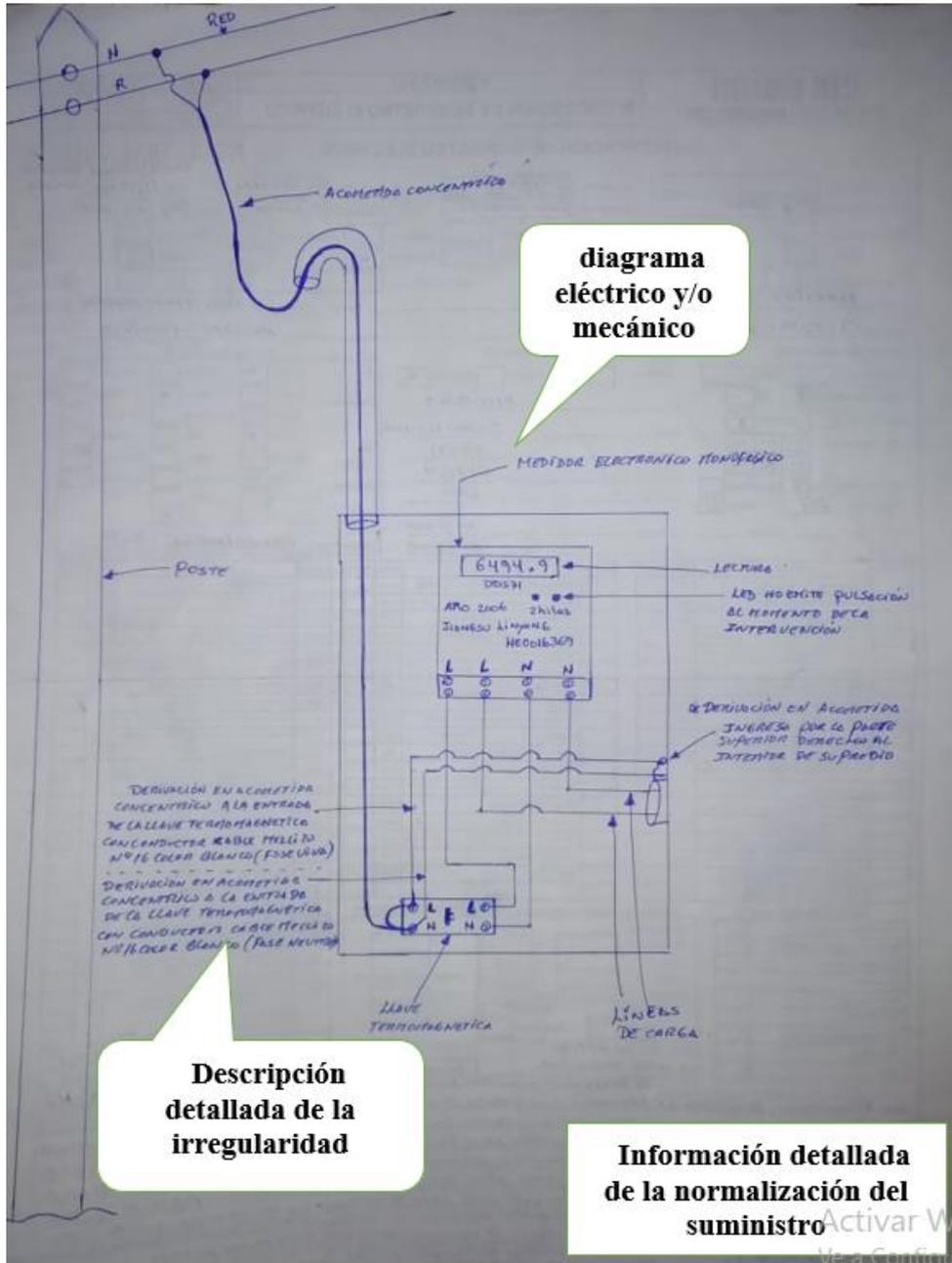
Figura 24
medición de un medidor electrónico



Fuente: medidor monofásico contador electrónico-productos de medidores (INELDEC)

- Fecha y, hora de inicio y término de la Intervención
- Según sea el caso, datos del Sistema de Medición y registro de lectura en que se encontró
- Numeración de los precintos de seguridad encontrados e instalados, en caso corresponda.

figura 26
diagrama eléctrico y/o mecánico



Fuente: cix-orion (2018) empresa colaboradora de electronorte.

DESCRIPCION DE LA IRREGULARIDAD

En este caso la pérdida de energía consumida no es registrada debido a que esta energía es utilizada ya sea por un cliente o no. Aquí los usuarios hurtan(roban) energía por ciertas razones socioeconómicas, lo cual indica que esta energía no será facturada

durante el mes o durante los meses que dure tal robo. cabe recalcar que estas se producen por la falta de ética y valores de las personas y concientización por los avisos publicitarios de la empresa. Mas representaciones de diagramas eléctricos de Tipos de hurtos se podrá ver en los **ANEXO 7**.

Tabla 26
tipos de hurtos

<u>HURTO</u>	<u>CARACTERISTICA</u>	<u>DESCRIPCION</u>
EN UN MEDIDOR		
DERIVACION DE ACOMETIDA	Línea de derivación en la fase viva con un tipo de conductor que ingresa al interior del predio haciendo uso de la energía sin registrar	
BORNERA PUENTEADA	Se conecta un cable sobre la entra de las fases vivas de la bornera haciendo la conexión tipo puente entre ambas fases	
FASES SOLDADAS	Los cables de entrada en la bornera de sueldan en un punto con el fin de que al entrar en el medidor haga una lectura errónea	

<p>CONEXIÓN DIRECTA</p>	<p>Es la conexión por el cual el usuario hace el empalme directo a la llegada de la acometida sin evidenciar algún tipo de medidor .</p>	
--------------------------------	--	---

Fuente: fotos hechas en el rastrillo y operativos por la contratista cix-orión(Chiclayo)

<u>EN EL POSTE</u>		
<p>CONEXIÓN EL POSTE</p>	<p>En este caso la mayoría de personas hacen uso de escaleras y equipos sofisticados para hacer una conexión directa sobre los cables autoportantes llevando la energía ya sea uno o viviendas</p>	

Fuente: fotos hechas en el rastrillo y operativos por la contratista cix-orión(Chiclayo)

NOTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN: Se deberá remitir al Usuario, o beneficiario del Consumo sin Autorización de la energía, un informe detallado causas y procesos de pago que tendrá que realizar el usuario. El informe debe ser remitido en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles contados.

Figura 27
notificación al usuario



Fuente: propia a través de datos " Datos Consolidados " (empresa Cix-Orion)

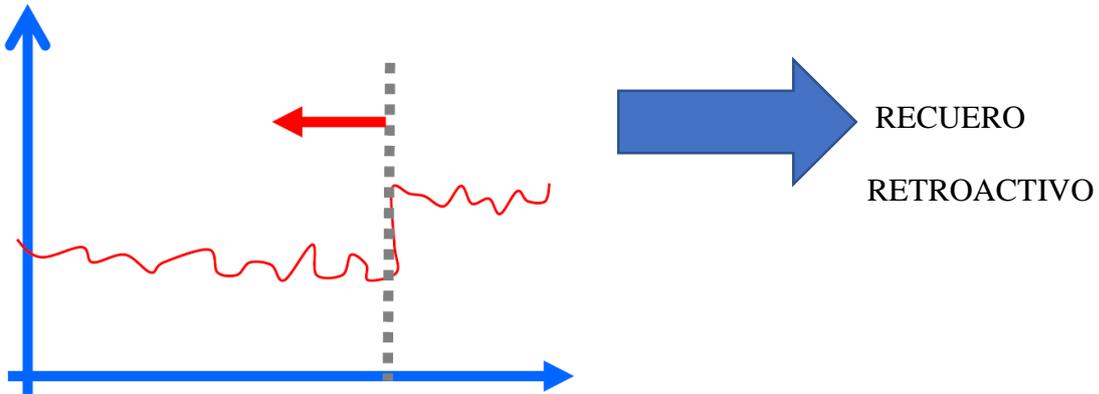
El informe detallado indicará como mínimo lo siguiente:

- a). -El motivo del Recupero
- b). -El período retroactivo de cálculo.
- c). -El monto determinado, incluyendo el detalle del cálculo por mes
- d). - Los intereses y recargos por moras en forma desagregada, cuando corresponda, según lo establecido
- e). -Informar el derecho del Usuario a efectuar un reclamo si considera que el Recupero a aplicar no es procedente o si no se está de acuerdo con el monto calculado para dicho Recupero.
- f). -adjuntará copia de los documentos que acrediten el cumplimiento de los correspondientes requisitos establecidos en los incisos

4.2.2.4 RECUPERO RETROACTIVO Y PROACTIVO:

RECUPERO RETROACTIVO: El equipo operativo calcula el recupero retroactivo de consumo no reconocidos y efectúa considerando un período retroactivo máximo de hasta doce (12) meses, contados desde la fecha de detección por parte del Concesionario. Y se factura en 10 cuotas mensuales iguales sin intereses y moras.

Figura 28
recupero retroactivo



fuelle: ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIONEN ENERGIA Y MINAS (2013)
[https:// www.osinergmin.gob.pe](https://www.osinergmin.gob.pe)

$$Recupero(SOLES) = \sum_{i=1}^{i=Pr} (Epa - Ecv_i) * Tf + Tc + RM \dots(Ec-29)$$

Pr=numero de meses en que se a registrado la condición defectuosa (periodo retroactivo del cálculo)

i =mes de registro de energía en condición defectuosa

Epa = Energia promedio antes del periodo del error de medicion

Ecv_i=Energía promedio registrado en condición de defectuosa

Tf = tarifa vigente del mes i

Tc=tarifa de interés compensatorio

RM = total de recargos por moras

Esd= energía promedio después del recupero

Tabla 27

periodo historial de consumo

	Mes	fecha de lectura	lectura	consumo	
	jul-18	10/07/2018	1072	445	} Esd=435kw.h/mes
	jun-18	13/05/2018	627	425	
	may-18	12/03/2018	202	301	
i1	mar-18	01/04/2018	21651	270	← DETECCION DE HURTO
i2	feb-18	11/02/2018	21381	265	} Ecv=242.5kw.h/mes
i3	ene-18	13/01/2018	2116	260	
i4	dic-17	15/12/2017	20856	255	
i5	nov-17	16/11/2017	20601	250	
i6	oct-17	10/10/2017	20351	245	
i7	sep-17	19/09/2017	20106	240	
i8	ago-17	21/08/2017	19866	235	
i9	jul-17	23/07/2017	19631	230	
i10	jun-17	24/06/2017	19401	225	
i11	may-17	26/05/2017	19176	220	
i12	abr-17	27/04/2017	18956	215	
	mar-17	29/03/2017	18741	210	
	feb-17	28/02/2017	18531	205	
	ene-17	30/01/2017	18326	220	
	dic-16	03/12/2016	18106	411	
	nov-16	04/11/2016	17695	432	
	oct-16	06/10/2016	17263	453	

fuelle: ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIONEN ENERGIA Y MINAS (2013)
[https:// www.osinergmin.gob.pe](https://www.osinergmin.gob.pe)

Osinergmin es la entidad encargada de regular los trabajos realizados por la concesionaria en el campo de recuperas y reintegros de energía eléctrica, realizados de acuerdo a las normas 571/2006 MEM DM el cual indica que. osniergmin será la última instancia para verificar el cálculo de recuperero.

MEDIDAS PROACTIVAS

- un aporte a la reducción de pérdidas no técnicas a la vez, reduce las técnicas, ya que mejora la calidad de la medida. Cambiar un medidor electromecánico que se encuentra en buenas condiciones por uno electrónico puede recuperar entre 12 y 20 kWh /mes por cada uno.



Medidor electromecánico

medidor electrónico

- la intensidad de corriente medido con la pinza amperimétrica tendrá que ser cero sobre el cable de acometida o pinzar sobre los terminales de entrada del medidor ya que si hay un desfase entre sus terminales puede haber una fuga eléctrica.
- los bornes de entrada deben ajustar firmemente los terminales de la acometida. A las puntas de los conductores que van a entrar a la caja de bornes del contador es conveniente hacerles un gancho con el fin de asegurar un mejor contacto.

Figura 29

Entrada del cable sobre la bornera

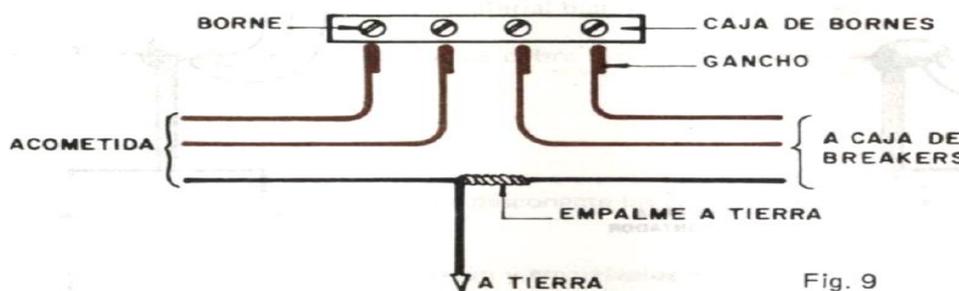


Fig. 9

fuelle: “mantenimiento de instalaciones domiciliars” Bloque II SENA CUCUTA (1986)

- Cuando medidor esta averiado y da lecturas son erróneas o simplemente no hay lectura es ocurren perdidas de los consumos reales de los usuarios.
- En caso que en el medidor no haya una lectura se procederá a un cambio de medidor considerando que sea siempre electrónico, ya que son mejores en cuanto calidad de medida, aunque también cambiar un medidor electromecánico que puede estar funcionando normalmente por un electrónico se puede recuperar entre 12 y 20 kW.h de energía mensual.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- a) A través del balance planteado sobre el alimentador C-212 se determinó que se perdió para el año 2018, 7 472 724 kW.h de energía, lo que representa las pérdidas totales, equivalente en s/. 2 004 188,868. Por lo tanto, se puede concluir que la pérdida de energía no facturada es alto y esto se traduce en pérdidas económicas.
- b) De acuerdo a lo establecido se concluye que cuando se tiene un alto nivel de conservación del sistema en funcionamiento, con un mantenimiento constante, como consecuencia tendrá siempre un bajo índice de pérdidas eléctricas.
- c) Se concluye que el balance y acción periódica del consumo de energía sobre un servicio disminuye siempre el riesgo de caídas de consumo y por lo tanto aumenta la recolección monetaria por el consumo de energía.

6.2. Recomendaciones

- a) Cuando hacemos el uso de la energía, esta a su vez pasa por muchos factores administrativos, técnicos y económicos. aquel servicio tiene su precio y para eso tiene que tener una rentabilidad, y que cuando se vulnera las conexiones puestas, es posible que baje esa rentabilidad. las empresas concesionarias buscan siempre un acaparamiento de total en la comunidad y a veces no es posible cuando no hay presupuesto. por eso mi recomendación es tener un buen uso de la energía.

- b) El objetivo de una concesión es disminuir el índice de mora y hurto y aumentar el índice de recaudación. y cuando sucede lo segundo es posible que haya mayor inversión en el mejoramiento de los circuitos y también una mayor ampliación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 fuente: DIARIO LA INDUSTRIA (2019) “más de mil denuncias por hurto de energía eléctrica”,

2 fuente: ENSA (ELECTRONORTE SOCIEDAD ANONIMA 2018) “Memoria Anual 2018”.

3 fuente: ENEL PERU (2018) “hurto de energía”

4 fuente: IDB. (BANCO INTEROAMERICANO DE DESARROLLO). (2015) dimensión de pérdidas de electricidad en los sistemas de transmisión y distribución en américa latina y el caribe,

5 fuente: JHAIR ARTURO TRIGOSO YARLAQUE (2018) estudio de confiabilidad en alimentadores de la subestación Chiclayo oeste utilizando el método probabilístico de simulación Montecarlo para determinar índices de confiabilidad

6 fuente: SANTAMARIA, GERMAN (2009) 1° edición electrotecnia, editex.S.A.P.31 ISBN 9788497715362

7 fuente: MONTIEL, HECTOR PEREZ (2015) física general grupo editorial patria ISBN 9786077442813

8 fuente: RUMBO MINERO (2017) Línea de transmisión de 500 kv Mantaro-Marcona-Socabaya- Montalvo permitirá atender totalmente al sur.

9 fuente: VOLTIO-ESPAÑA (2019) ¿Qué Tipos De Centrales Eléctricas Existen?

10 fuente: UNIDAD DE SUPERVISIÓN DE INVERSIÓN EN ELECTRICIDAD (2018) centrales termoeléctricas de eten, recka y zaña .

11 fuente: MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS - ATLAS MINERÍA Y ENERGÍA (2001) centrales hidroeléctricas y térmicas (PERU).

12 Fuente: MACHUCA FARFAN ANA LUCIA. (2018) “propuesta de disminución de pérdidas técnicas de energía eléctrica y mejoramiento de tensiones de servicio en redes de distribución en media tensión de servicio 10kv, (secho-216)”.

13 fuente: MARIELA APAZA TAPIA. (2017) “Estudio De Control Y Disminución De Pérdidas Dentro Del Servicio Eléctrico Puno Alimentador 101 - Concesión Eléctrica De Electropuno S.A.A”.

14fuente: JEANETH ROMERO-LÓPEZ, ANDRÉS VARGAS-ROJAS. (2010) Modelo de incentivos para la reducción de pérdidas de energía eléctrica en Colombia.

15 fuente: EUSKO JAURLARITZA-GOBIERNO VASCO (2014). Electricidad

16 fuente: TAMAYO JESÚS SALVADOR JULIO, VÁSQUEZ ARTURO Y CARLO VILCHES (2016).

La industria de la electricidad en el Perú.

17fuente: AREAS CIENCIAS /ELECTRICIDAD;(2019) ¿Qué es el factor de potencia?

18fuente: ENDESA ENERGIA.ENDESA S. A;(2019) ¿Qué es el factor de simultaneidad?

19Fuente: WILLIS, H. (2002). “Spatial Electric Load Forecasting. Second Edition, Revised and Expanded. Nueva York, Estados Unidos de América: Marcel Dekker”

20Fuente: REPOSITORIO.UNAP.PE. (2017) estudio de control y disminución de pérdidas dentro del servicio eléctrico puno alimentador 101 - concesión eléctrica de electro puno S.A.A

21 fuente: INFORME N° 0505-2013-GART-OSINERGMIN (2013) informe técnico del recurso de reconsideración interpuesto por electronorte contra la resolución osinergmin n°205-2013-os/cd

22fuente: ISONERGMIN (2009) diagramas unifilares de las instalaciones de la transmisión secundaria y transmisión complementaria de los sistemas eléctricos de distribución al 31/12/2019.

23 fuente: ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIONEN ENERGIA Y MINAS (2018)
Ampliación N°9

24fuente: ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIONEN ENERGIA Y MINAS (2013)

25fuente: PABLO ÁLVAREZ WATKINS-JUAN JOSÉ SÁNCHEZ INAREJOS (2015)
“Planificación Energética Y Desarrollo Sostenible”

26fuente: Ricardo Quijano Hurtado. (2010) “planificación y gestión sostenible de los recursos ambientales y naturales”.

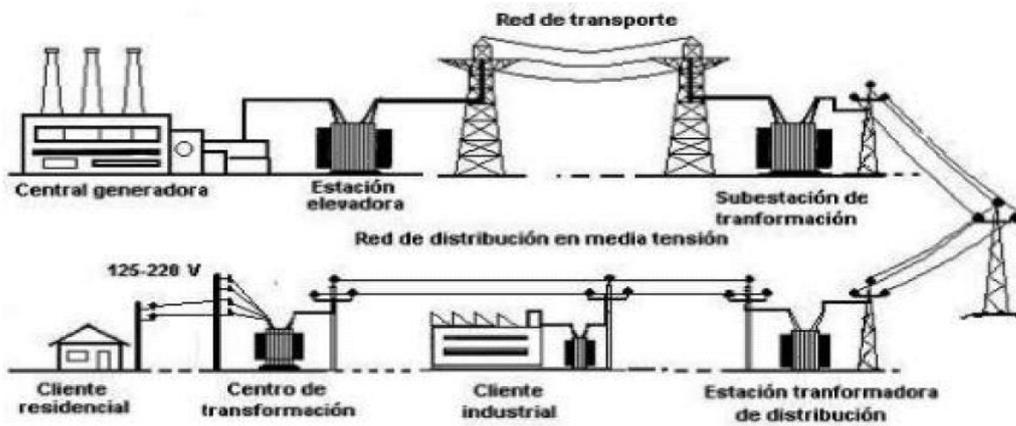
27 fuente: ING.ALBERTO TAMA (2018) Las Perdidas De Energía Eléctrica.

28fuente: PABLO MENA (2009) Control Y Reducción De Pérdidas No Técnicas

29 fuente: REVISTA ELECTRO INDUSTRIA. (2022) “EXPO ENERGIA “

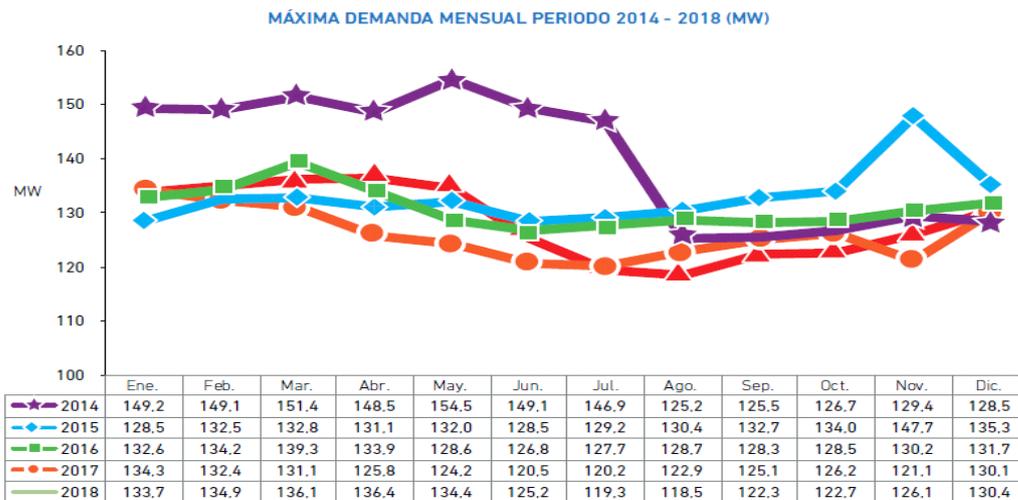
ANEXOS

ANEXO 1: RED ELÉCTRICA DE BAJA, MEDIA Y ALTA TENSIÓN



Fuente: baja, media, alta tensión-jpg (493x248) pdf (imágenes)

ANEXO 2: MÁXIMA DEMANDA MENSUAL PERIODO 2014-2018



Fuente: memoria anual 2018 ENSA (pdf)

ANEXO 3: SECTORES TIPICOS

Electronoroeste	SE1082	El Arenal	3
Electronoroeste	SE0165	Tumbes Rural	3
Electronoroeste	SE0259	Zarumilla Rural	3
Electronoroeste	SE0231	Frontera	4
Electronorte	SE1099	Bambamarca	2
Electronorte	SE0094	Chiclayo	2
Electronorte	SE0099	Chota	2
Electronorte	SE0227	Chiclayo Baja Densidad	2
Electronorte	SE1227	Olmos	3
Electronorte	SE0098	Chongoyape	4
Electronorte	SE0100	Cutervo	4
Electronorte	SE0109	Niepos	3
Electronorte	SE0106	Querocoto	4
Electronorte	SE3099	Chota Rural	4
Electronorte	SE2099	Bambamarca Rural	4
Electrosur	SE0112	Tacna	2
Electrosur	SE0110	Ilo	2
Electrosur	SE0111	Moquegua	2
Electrosur	SE0113	Yarada	3
Electrosur	SE0114	Puquina-Omate-Ubinas	4
Electrosur	SE0116	Tomasiri	4
Electrosur	SE0117	Ichuña	3
Electrosur	SE0240	Moquegua Rural	4
Electrosur	SE0115	Tarata	4
Hidrandina	SE0118	Cajamarca	2
Hidrandina	SE1119	Casma	2
Hidrandina	SE0119	Chimbote	2
Hidrandina	SE0120	Guadalupe	2
Hidrandina	SE2230	Huamachuco	2
Hidrandina	SE0121	Huarmey	2
Hidrandina	SE3122	Paján-Malabrigo	2
Hidrandina	SE3119	Santa	2
Hidrandina	SE0122	Trujillo	2
Hidrandina	SE1230	Cajabamba	2
Hidrandina	SE0123	Caraz-Carhuaz-Huaraz	2
Hidrandina	SE0254	Guadalupe Rural	2
Hidrandina	SE2119	Nepeña	2
Hidrandina	SE4122	Quiruvilca	3

Fuente: OSINERGMIN N°042-2018-OS-CD SECTORES(pdf)

ANEXO 4: EQUIPOS DE CALIDAD

RELACIÓN DE EQUIPOS CUYAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTÁN APROBADAS PARA LA MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE TENSIÓN

Elaborado por : División de Supervisión de Electricidad
 Fecha actualizado : 04 de octubre del 2019

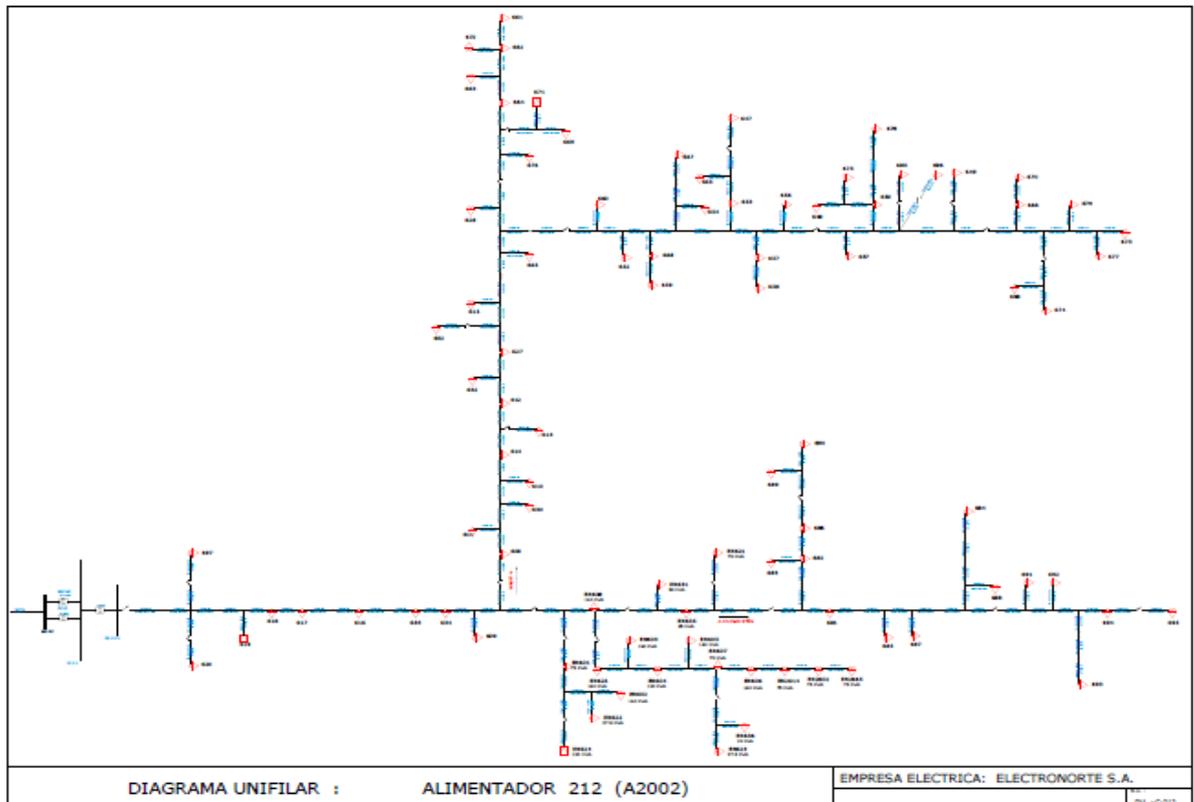
Cuadro N° 1: Equipos Aprobados para la Medición de la Calidad de Tensión

Marca y Modelo Equipo Aprobado	Resolución de Aprobación	Alcance	Empresa que gestionó aprobación ⁽²⁾	Proveedor (Referencial)	
LEM	MEMOBOX 300	Resolución OSINERG N° 065-OS/GE-2001	Puntos de entrega monofásicos	CENDEL SAC	Sin proveedor
	MEMOBOX 302	Resolución OSINERG N° 065-OS/GE-2001	Puntos de entrega trifásicos	CENDEL SAC	Sin proveedor
	MEMOBOX Smart (1φ) 300	Resolución OSINERG N° 083-OS/GFE-2003	Puntos de entrega monofásicos	CENDEL SAC	Sin proveedor
	MEMOBOX Smart (3φ) 300	Resolución OSINERG N° 083-OS/GFE-2003	Puntos de entrega trifásicos	CENDEL SAC	Sin proveedor
CIRCUTOR	AR5L	Resolución OSINERG N° 041-OS/GFE-2004	Puntos de entrega trifásicos (Excepto BT)	GESCEL SAC	GESCEL SAC
	CAVA 251	Resolución OSINERG N° 264- OS/GE-2001	Puntos de entrega monofásicos	TRIANON SAC	GESCEL SAC
FLUKE	1743	Resolución OSINERGMIN N° 3402-2007-OS/GFE	Puntos de entrega trifásicos	FERRIER SAC	FERRIER SAC
UNIPOWER	UNILYZER 900	Resolución OSINERGMIN N° 10-2015-OS/GFE/G	Puntos de entrega trifásicos	UNIPOWER SAC	UNIPOWER SAC
	UNILYZER 901	Resolución OSINERGMIN N° 1785-2007-OS/GFE	Puntos de entrega trifásicos	UNIPOWER SAC	UNIPOWER SAC
	UNILYZER 902	Resolución GFE OSINERGMIN N° 060-2010	Puntos de entrega trifásicos	UNIPOWER SAC	UNIPOWER SAC
	UNIPOWER AB 2210	Resolución GFE OSINERGMIN N° 3-2018-OS/DSE/G	Puntos de entrega trifásicos	UNIPOWER SAC	UNIPOWER SAC
ECAMEC	RES4R32A-BP	Resolución OSINERGMIN N° 3936-2007-OS/GFE	Puntos de entrega monofásicos	LOGYTEC S.R.L	LOGYTEC S.R.L
	RES4R32A-BPRE	Resolución OSINERGMIN N° GFE-1550-2009	Puntos de entrega monofásicos	LOGYTEC S.R.L	LOGYTEC S.R.L
	PQ-500	Resolución GFE OSINERGMIN N° 060-2009	Puntos de entrega trifásicos	LOGYTEC S.R.L	LOGYTEC S.R.L
	PQ-1000	Resolución GFE-OSINERGMIN N° 023-2011	Puntos de entrega trifásicos	LOGYTEC S.R.L	LOGYTEC S.R.L
A-EBERLE	PQ-BOX-100 Basic	Resolución GFE OSINERGMIN N° 059-2009	Puntos de entrega trifásicos	CENDEL SAC	CENDEL SAC
	PQ-BOX-100 Expert	Resolución GFE OSINERGMIN N° 061-2009	Puntos de entrega trifásicos	CENDEL SAC	CENDEL SAC
	PQ-BOX-200	Resolución OSINERGMIN N° 2-2016-OS/DSE/G	Puntos de entrega trifásicos	CENDEL SAC	CENDEL SAC
GOSSEN	MAVOWATT 40	Resolución OSINERGMIN N° 061-2010- OS/GFE	Puntos de entrega trifásicos	MARPATECH SAC	VAINSTEIN & INGENIEROS SA
METRAWATT	MAVOWATT 30	Resolución GFE - OSINERGMIN N° 068-2010	Puntos de entrega trifásicos	MARPATECH SAC	VAINSTEIN & INGENIEROS SA
SCHWEITZER ENGINEERING	SEL 734P	Resolución GFE OSINERGMIN N° 001-2011	Puntos de entrega trifásicos	Schweitzer Engineering L. INC	Schweitzer Engineering L. INC
	SEL 734	Resolución GFE OSINERGMIN N° 008-2011	Puntos de entrega trifásicos	Schweitzer Engineering L. INC	Schweitzer Engineering L. INC

Marca y Modelo Equipo Aprobado	Resolución de Aprobación	Alcance	Empresa que gestionó aprobación (1)	Proveedor (Referencial)	
Laboratories	SEL 735	Resolución OSINERGMIN N° 018-2013-OS/GFE/G	Puntos de entrega trifásicos	Schweitzer Engineering L. INC	Schweitzer Engineering L. INC
DRANETZ BMI	POWERGUIDE 4400	Resolución GFE OSINERGMIN N° 029-2011	Puntos de entrega trifásicos	ENERGÉTICA S.A.	ENERGÉTICA S.A.
	POWER VISA	Resolución GFE OSINERGMIN N° 015-2012	Puntos de entrega trifásicos	ENERGÉTICA S.A.	ENERGÉTICA S.A.
CESINEL	MEDCAL-5	Resolución OSINERGMIN N° 002-2013-OS/GFE	Puntos de entrega monofásicos	CENTEL S.A.C.	CENTEL S.A.C.
	MEDCAL-ST II	Resolución OSINERGMIN N° 8-2016-OS/DSE/G	Puntos de entrega trifásicos	CENTEL S.A.C.	CENTEL S.A.C.
SCHNEIDER ELECTRIC	ION 7650	Resolución OSINERGMIN N° 2-2014-OS/GFE/G	Puntos de entrega trifásicos	Schneider Electric Perú SA	Schneider Electric Perú SA
	ION 7400	Resolución OSINERGMIN N° 3-2019-OS/DSE/G	Puntos de entrega trifásicos	Schneider Electric Perú SA	Schneider Electric Perú SA
	ION 8650	Resolución OSINERGMIN N° 4-2019-OS/DSE/G	Puntos de entrega trifásicos	Schneider Electric Perú SA	Schneider Electric Perú SA
METREL	MI-2892	Resolución OSINERGMIN N° 9-2015-OS/GFE/G	Puntos de entrega trifásicos	LOGYTEC S.R.L	LOGYTEC S.R.L
SONEL	PQM-702	Resolución OSINERGMIN N° 1-2016-OS/DSE-G	Puntos de entrega trifásicos	GESCEL S.A.C.	GESCEL S.A.C.
	PQM-703	Resolución OSINERGMIN N° 9-2016-OS/DSE-G	Puntos de entrega trifásicos	GESCEL S.A.C.	GESCEL S.A.C.
	PQM-700	Resolución OSINERGMIN N° 3-2017-OS/DSE-G	Puntos de entrega trifásicos	GESCEL S.A.C.	GESCEL S.A.C.
ELSPEC	G4420	Resolución OSINERGMIN N° 6-2016-OS/DSE/G	Puntos de entrega trifásicos	PROCETRADI S.A.C.	PROCETRADI S.A.C
	G4430	Resolución OSINERGMIN N° 7-2016-OS/DSE/G	Puntos de entrega trifásicos	PROCETRADI S.A.C.	PROCETRADI S.A.C.
	G4500	Resolución OSINERGMIN N° 5-2016-OS/DSE/G	Puntos de entrega trifásicos	PROCETRADI S.A.C.	PROCETRADI S.A.C.
NEXUS	1500+	Resolución OSINERGMIN N° 2-2017-OS/DSE/G	Puntos de entrega trifásicos	GRUPO TÉCNICO KILOWATT S.R.LTDA	GRUPO TÉCNICO KILOWATT S.R.LTDA
SATEC	PM180	Resolución OSINERGMIN N° 1-2019-OS/DSE/G	Puntos de entrega trifásicos	CADMO SOLUCIONES S.A.C.	CADMO SOLUCIONES S.A.C.

Fuente: “relación-equipos-aprobados-calidad-tensión” pdf(osinergmin)

ANEXO 5: DIAGRAMA UNIFILAR DEL ALIMENTADOR



Fuente: “diagrama unifilar”-base de datos cix orion (contratista electronorte)

ANEXO 6: NUMERO TOTAL DE CLIENTES

Etiquetas de fila	Número de clientes
E200600 - EN600	60
E200601 - EN601	380
E200602 - EN602	162
E200603 - EN603	278
E200604 - EN604	684
E200605 - EN605	350
E200606 - EN606	877
E200607 - EN607	375
E200608 - EN608	475
E200609 - EN609	1
E200610 - EN610	1
E200611 - EN611	95
E200612 - EN612	101
E200613 - EN613	1
E200614 - EN614	125
E200615 - EN615	1
E200616 - EN616	11
E200617 - EN617	14
E200618 - EN618	104
E200619 - EN619	1
E200620 - EN620	73
E200621 - EN621	1
E200622 - EN622	1
E200623 - EN623	1
E200625 - EN625	490
E200626 - EN626	157
E200627 - EN627	128
E200628 - EN628	1
E200630 - EN630	62

E200631 - EN631	325
E200632 - EN632	66
E200633 - EN633	3
E200634 - EN634	1
E200635 - EN635	122
E200636 - EN636	94
E200637 - EN637	179
E200647 - EN647	1
E200648 - EN648	301
E200649 - EN649	2

Etiquetas de fila	Número de clientes
E200652 - EN652	168
E200653 - EN653	324
E200654 - EN654	421
E200655 - EN655	249
E200656 - EN656	337
E200657 - EN657	309
E200658 - EN658	435
E200659 - EN659	291
E200660 - EN660	41
E200661 - EN661	37
E200662 - EN662	167
E200663 - EN663	187
E200664 - EN664	19
E200665 - EN665	99
E200666 - EN666	242
E200667 - EN667	140
E200668 - EN668	1
E200669 - EN669	54
E200670 - EN670	133

E200671 - EN671	26
E200672 - EN672	179
E200673 - EN673	1
E200674 - EN674	2
E200675 - EN675	1
E200676 - EN676	81
E200677 - EN677	1
E200678 - EN678	2
E200679 - EN679	139
E200680 - EN680	1
E200681 - EN681	636
E200682 - EN682	578
E200683 - EN683	717
E200684 - EN684	464
E200685 - EN685	625
E200686 - EN686	1
E200687 - EN687	1
E200689 - EN689	104

Etiquetas de fila	Número de clientes
E200690 - EN690	123
E200691 - EN691	254
E200693 - EN693	340
E200694 - EN694	120
E200695 - EN695	2
E200696 - EN696	2
E200697 - EN697	1
E200698 - EN698	2
E200699 - EN699	4
E202177 - EN2177	2
E202600 - EN2600	139

E202602 - EN2602	1
E202603 - EN2603	1
E202604 - EN2604	44
E202606 - EN2606	140
E202607 - EN2607	10
E202608 - EN2608	1
E202610 - EN2610	1
E202611 - EN2611	1
E202612 - EN2612	1
E202613 - EN2613	4
E202614 - EN2614	321
E202615 - EN2615	293
E202616 - EN2616	178
E202617 - EN2617	38
E202618 - EN2618	95
E202619 - EN2619	72
E202620 - EN2620	61
E202621 - EN2621	93
E202622 - EN2622	39
E202623 - EN2623	66
E202624 - EN2624	118
E202625 - EN2625	51
E202626 - EN2626	60
E202627 - EN2627	37
E202628 - EN2628	102
E202629 - EN2629	33

Etiquetas de fila	Número de clientes
E202630 - EN2630	14
E202631 - EN2631	1
E202636 - EN2636	1

E202637 - EN2637	138
E202640 - EN2640	103
E202645 - EN2645	2
E202646 - EN2646	37
E202647 - EN2647	41
E202648 - EN2648	33
E202649 - EN2649	44
E202650 - EN2650	1
E202651 - EN2651	41
E202652 - EN2652	19
E202653 - EN2653	15
E202654 - EN2654	153
E202655 - EN2655	61
E202656 - EN2656	121
E202657 - EN2657	78
E202658 - EN2658	38
E202659 - EN2659	1
E202660 - EN2660	27
E202661 - EN2661	61
E202662 - EN2662	3
E202663 - EN2663	486
E202664 - EN2664	1
E202665 - EN2665	1
E202666 - EN2666	65
E202667 - EN2667	35
E202668 - EN2668	95
E202670 - EN2670	39
E202671 - EN2671	1
E202672 - EN2672	2
E202673 - EN2673	6
E202674 - EN2674	174

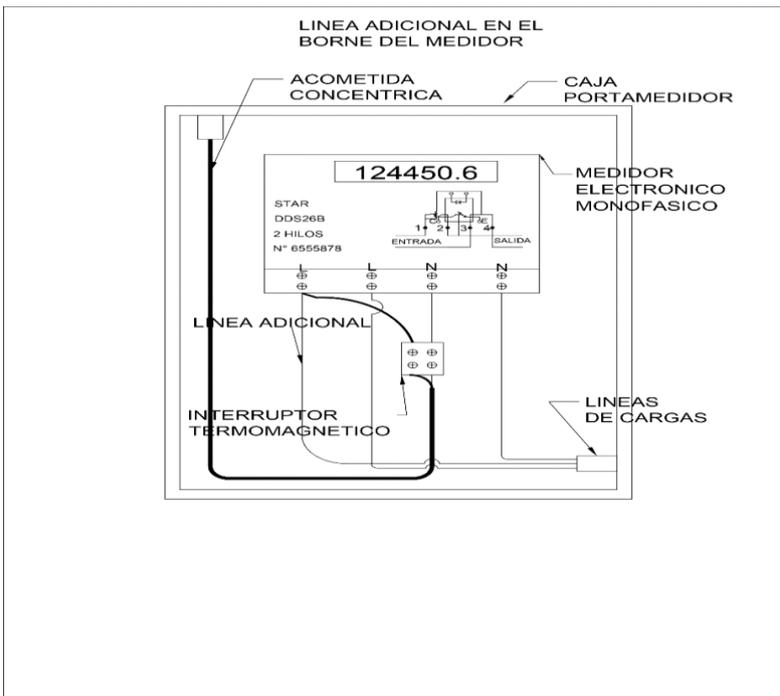
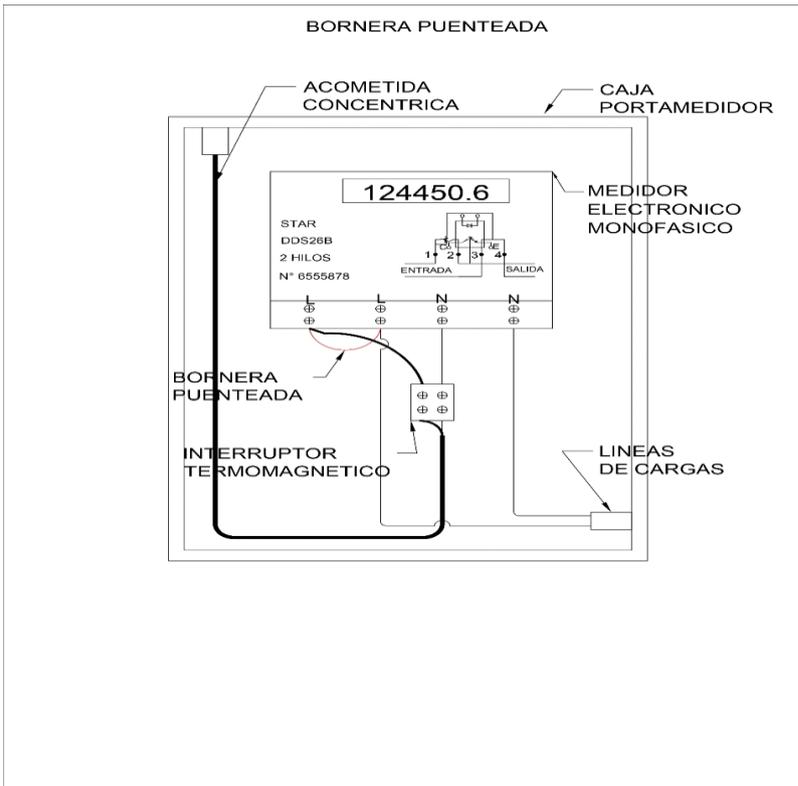
E202677 - EN2677	26
E202678 - EN2678	2
E202679 - EN2679	42

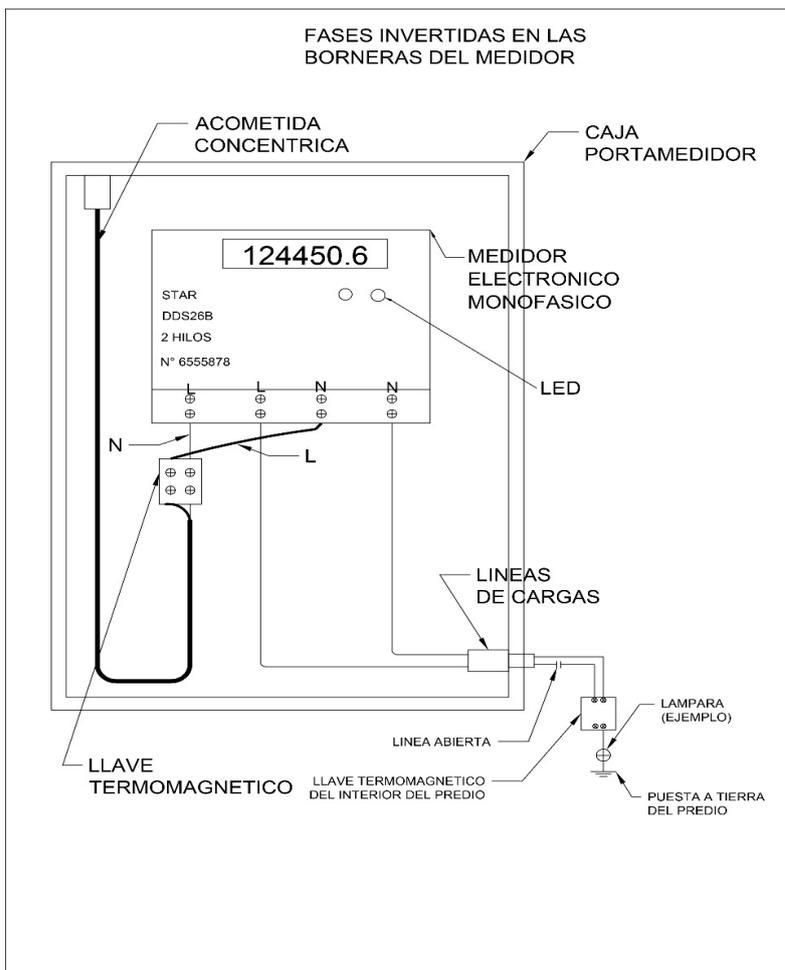
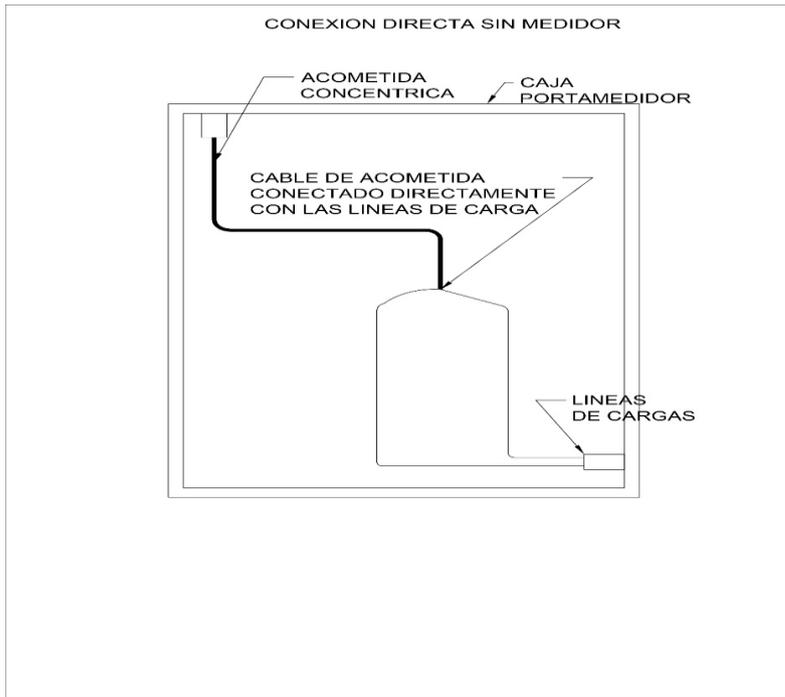
Etiquetas de fila	Número de clientes
E202680 - EN2680	1
E202681 - EN2681	5
E202682 - EN2682	1
E202683 - EN2683	1
E202684 - EN2684	1
E202685 - EN2685	1
E202687 - EN2687	223
E202689 - EN2689	53
E202691 - EN2691	21
E202692 - EN2692	14
E202693 - EN2693	24
E202694 - EN2694	40
E202695 - EN2695	1
E202696 - EN2696	1
E202698 - EN2698	209
E202699 - EN2699	96
E203073 - EN3073	190
E205098 - EN5098	1
E206002 - EN6002	1
E206003 - EN6003	20
E206004 - EN6004	12
E206005 - EN6005	29
E206006 - EN6006	21
E206009 - EN6009	47
E206010 - EN6010	15
E206013 - EN6013	18

E206014 - EN6014	45
E206015 - EN6015	1
E206016 - EN6016	1
E206017 - EN6017	1
E206018 - EN6018	2
E206019 - EN6019	1
E206023 - EN6023	1
E206024 - EN6024	1
E206025 - EN6025	2
E206028 - EN6028	1
E206029 - EN6029	1

Etiquetas de fila	Número de clientes
E206030 - EN6030	1
E206032 - EN6032	1
E206033 - EN6033	1
E206034 - EN6034	1
E206036 - EN6036	1
E206038 - EN6038	1
E206045 - EN6045	117
E206046 - EN6046	1
E206049 - EN6049	1
E206052 - EN6052	1
(en blanco)	1
Total general	19622

Fuente: “cantidad de usuarios-por subestacion”-base de datos cix orion (contratista electronorte)





Fuente: “tipo de hurto-esquemas”-base de datos cix orion (contratista electronorte)



ACTA DE SUSTENTACION VIRTUAL N°008-2021-FIME



En la ciudad de Lambayeque, siendo las 11:15 a.m. del día miércoles 27 de octubre de 2021. Se reunieron vía plataforma virtual <http://meet.google.com/rmj-oeaf-kpk>, los miembros del jurado, designados mediante Resolución N° 191-2021-D-FIME-VIRTUAL, de fecha 19 de octubre de 2021, con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis, conformado por los siguientes catedráticos:

M.Sc. Ing FREDY DÁVILA HURTADO
ING. CARLOS YUPANQUI RODRIGUEZ
Lic. EGBERTO SERAFIN GUTIERREZ ATOCHE
Dr. Ing. ANIBAL JESÚS SALAZAR MENDOZA

PRESIDENTE
SECRETARIO
MIEMBRO
ASESOR

Se recibió la tesis titulada:

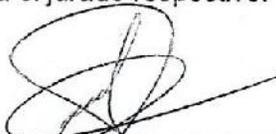
“METODOLOGÍA PARA REDUCIR PÉRDIDAS DEL ALIMENTADOR C-212 DE PROPIEDAD DE LA CONCESIÓN ELECTRONORTE”

Presentada y sustentada por su autor, Bachiller: **ZURITA GRANDA ELVIS JIMMY**

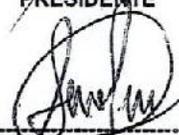
Finalizada la sustentación virtual de la Tesis, el sustentante respondió las preguntas y observaciones de los miembros del jurado examinador, quienes procedieron a deliberar y acordaron otorgar el calificativo de **APROBADO**, Nota (15) en la escala vigesimal, mención **REGULAR**.

Quedando el sustentante apto para obtener el Título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, de acuerdo a la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente, de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12:45 p.m. del mismo día se da por concluido el acto académico, firmando la presente acta el jurado respectivo:


M.Sc. Ing. FREDY DÁVILA HURTADO
PRESIDENTE


ING. CARLOS YUPANQUI RODRIGUEZ
SECRETARIO


Lic. SERAFIN GUTIERREZ ATOCHE
MIEMBRO


Dr. Ing. ANIBAL JESUS SALAZAR MENDOZA
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

CONSTANCIA DE SIMILITUD

Nº 054-2022-VIRTUAL-UINV-FIME

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, HACE CONSTAR:

Que, el Bachiller: **ZURITA GRANDA ELVIS JIMMY**, de la escuela profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, ha cumplido con presentar la **SIMILITUD DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS (TURNITIN)**; como requisito indispensable para la sustentación de la tesis; según detalle:

- TITULO DE LA TESIS: **“REDUCCION DE PERDIDAS DE SIETE SUBESTACIONES DEL ALIMENTADOR C- 212 DE PROPIEDAD DE LA CONCESION ELECTRONORTE, UBICADO EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO”**

- INDICE DE SIMILITUD: **11%**

- ASESOR: **DR. ANIBAL JESUS SALAZAR MENDOZA**

Se expide la presente, para la tramitación del Título Profesional; dispuesto en la **Directiva para la evaluación de originalidad de los documentos académicos, de investigación formativa y para la obtención de Grados y títulos de la UNPRG.**

Lambayeque, 22 de diciembre del 2022

Atentamente,

Dr. Aníbal Jesús Salazar Mendoza
Director de la Unidad de Investigación FIME



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



“Año del Bicentenario del Perú : 200 años de Independencia”

Lambayeque, 31 de agosto del 2021

OFICIO N°017-2021-AJSM-VIRTUAL

SR. DR. ANIBAL JESUS SALAZAR MENDOZA

Jefe de la Unidad de Investigación
Facultad Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

ASUNTO: APROBACION DE TEMA DE TESIS

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez, acudir a su despacho para informarle que el suscrito aprueba en calidad de asesor la tesis elaborada por el Sr Br, ZURITA GRANDA ELVIS JIMMY , Titulada, **REDUCCION DE PERDIDAS DE SIETE SUBESTACIONES DEL ALIMENTADOR C- 212 DE PROPIEDAD DE LA CONCESION ELECTRONORTE, UBICADO EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO**

, Se ha revisado el presente trabajo de investigación al software antiplagio Turnitin , este determina un porcentaje de coincidencia del 11 % (inferior al 20 % exigido de acuerdo a reglamento) , por lo procedo a darle conformidad , quedando por lo tanto el Sr ZURITA GRANDA ELVIS JIMMY, apto para la sustentación respectiva , en la fecha y hora que se tenga a bien designar

Es propicia la oportunidad para reiterarle las muestras de mi estima personal

Atentamente,

Aníbal Jesús Salazar Mendoza
Catedrático Principal



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Zurita Elvis
Assignment title: TESIS
Submission title: TESIS 2
File name: TESIS_ZURITA_ELVIS.docx
File size: 14.77M
Page count: 145
Word count: 24,598
Character count: 131,492
Submission date: 02-Jul-2021 11:28AM (UTC-0500)
Submission ID: 1614992408



Aníbal Jesús Salazar Mendoza
Catedrático Principal

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	bibliotecaunapec.blob.core.windows.net	Fuente de Internet	1%
2	repositorio.unap.edu.pe	Fuente de Internet	1%
3	tesis.usat.edu.pe	Fuente de Internet	1%
4	www.enel.pe	Fuente de Internet	1%
5	ideas.repec.org	Fuente de Internet	<1%
6	www-pub.iaea.org	Fuente de Internet	<1%
7	www.researchgate.net	Fuente de Internet	<1%
8	www.cepal.org	Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.uns.edu.pe	Fuente de Internet	<1%

Aníbal Jesús Salazar Mendoza

Catedrático Principal

10	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
11	aarrietaj.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
12	www.fluke.com Fuente de Internet	<1 %
13	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
14	www.distriluz.com.pe Fuente de Internet	<1 %
15	www2.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	revistas.javeriana.edu.co Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
18	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
19	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
20	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1 %
21	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %



Aníbal Jesús Salazar Mendoza

Catedrático Principal

22	www.endesa.com Fuente de Internet	<1 %
23	mdd.unah.edu.hn Fuente de Internet	<1 %
24	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
25	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
26	www2.osinerg.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
28	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
29	Submitted to Universidad Católica del CIBAO Trabajo del estudiante	<1 %
30	telegra.ph Fuente de Internet	<1 %
31	1library.co Fuente de Internet	<1 %
32	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1 %
33	documents.mx Fuente de Internet	<1 %



Aníbal Jesús Salazar Mendoza

Catedrático Principal