



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

Elaboración de Plan de Mantenimiento preventivo eléctrico en AMT  
CHS031 8va sur Nuevo Chimbote para mejorar la calidad del servicio

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Mecánico Electricista**

**AUTORES:**

Paz Juarez, Jason Ulises (orcid.org/0009-0004-5184-9933)

Velásquez Merino, José Luis (orcid.org/0009-0001-7076-4909)

**ASESOR:**

Mg. Cuadros Camposano, Edwin Huber (orcid.org/0000-0001-6478-8130)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas y Planes de Mantenimiento

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TRUJILLO – PERÚ**

**2024**

## **Dedicatoria**

Esta tesis la dedico a mis padres, quienes me han apoyado siempre a cumplir mis proyectos que con este trabajo es un comienzo para ser un modelo para mi hermana que siempre me ha dado el impulso para esforzarme y ser mejor.

PAZ JUAREZ JASON ULISES

Dedico esta tesis primeramente a Dios por darme la fuerza, fortaleza y a mis padres, quien me han apoyado siempre a cumplir mis sueños también se le dedico a mis familiares al, porque siempre estuvieron en los más duros momentos, motivándome a no desistir en este largo camino.

VELASQUEZ MERINO JOSE LUIS

## **Agradecimiento**

Agradecemos a Dios y a nuestros padres y familiares porque nos brindaron su apoyo tanto moral como económico para culminar nuestros estudios y lograr nuestros objetivos trazados para un futuro por guiarnos en el camino tan largo que fue la carrera universitaria de ingeniería Mecánica Eléctrica.

A su vez al asesor Mg. Cuadros Camposano, Edwin Huber por la gran ayuda, colaboración, orientación que nos guio a finalizar con la tesis.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CUADROS CAMPOSANO EDWIN HUBER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Elaboración de Plan de Mantenimiento Preventivo Eléctrico en AMT CHS031 8va sur Nuevo Chimbote para mejorar la calidad del servicio", cuyos autores son PAZ JUAREZ JASON ULISES, VELASQUEZ MERINO JOSE LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 03 de Abril del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CUADROS CAMPOSANO EDWIN HUBER DNI: 09599387 ORCID: 0000-0001-6478-8130	Firmado electrónicamente por: EHCUADROS el 07- 05-2024 16:03:06

Código documento Trilce: TRI - 0741444



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, PAZ JUAREZ JASON ULISES, VELASQUEZ MERINO JOSE LUIS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Elaboración de Plan de Mantenimiento Preventivo Eléctrico en AMT CHS031 8va sur Nuevo Chimbote para mejorar la calidad del servicio", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
PAZ JUAREZ JASON ULISES DNI: 70612395 ORCID: 0009-0004-5184-9933	Firmado electrónicamente por: JUPAZ el 18-06-2024 12:34:31
VELASQUEZ MERINO JOSE LUIS DNI: 46002156 ORCID: 0009-0001-7076-4909	Firmado electrónicamente por: JOSEVELTOL el 18-06-2024 12:50:42

Código documento Trilce: INV - 1622229

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor.....	iv
Declaratoria de Originalidad de los Autores .....	v
Índice de contenidos .....	vi
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras .....	viii
Resumen .....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	11
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	11
3.2 Variables y operacionalización.....	11
3.3 Población, muestra, muestreo. ....	12
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5 Procedimiento .....	13
3.6 Métodos de análisis de datos.....	14
3.7 Aspectos éticos .....	14
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN.....	38
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES .....	43
REFERENCIAS .....	44
ANEXOS .....	48

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b>	Recolección de datos e instrumentos .....	12
<b>Tabla 2</b>	Inspecciones termográficas del amt 8va sur 10-jul al 25-jul. ....	14
<b>Tabla 3</b>	Análisis de inspección minuciosas del amt 7-ago al 27-ago .....	16
<b>Tabla 4</b>	Registro de fallas del amt 8va sur del ago-22 a jul-23.....	21
<b>Tabla 5</b>	Registro de fallas del amt 8va sur del mes de jul-23.....	24
<b>Tabla 6</b>	Perdidas en potencia y monetarias por interrupciones del amt 8va sur de ago-22 a jul-23.....	25
<b>Tabla 7</b>	Indicadores de saifi y saidi por semestre .....	26
<b>Tabla 8</b>	Motivos más frecuentes que generan interrupciones amt 8va sur ago-22 al jul-23. ....	27
<b>Tabla 9</b>	Propuesta de mantenimiento preventivo en el amt 8va sur 2024.....	29
<b>Tabla 10</b>	Presupuesto de plan de mantenimiento preventivo del 2024.....	31
<b>Tabla 11</b>	Gasto de mantenimiento correctivo inmediato ago-22 a jul-23. ....	32
<b>Tabla 12</b>	Mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo del amt 8va sur.	33
<b>Tabla 13</b>	Costo de mantenimiento correctivo inmediato y correctivo diferido del amt 8va sur. ....	33
<b>Tabla 14</b>	Ahorro del plan de mantenimiento preventivo 2024 del amt 8va sur.....	34
<b>Tabla 15</b>	Costo de mantenimiento correctivo inmediato y correctivo diferido del amt 8va sur 2024 .....	35

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Método de Análisis .....	13
<b>Figura 2</b> Gráfica porcentual en inspecciones termográficas del amt 8va sur 10-jul al 25-jul. ....	15
<b>Figura 3</b> Gráfica porcentual en inspecciones minuciosas del amt 7-ago al 27-ago. ....	17
<b>Figura 4</b> Tablero de distribución corroído sin puerta en la estructura ch1616 ....	18
<b>Figura 5</b> Tablero de distribución corroído y con polución en la estructura ch0251. ....	18
<b>Figura 6</b> Seccionadores Cut Out presenta suicidad en la estructura ch1449	19
<b>Figura 7</b> Seccionadores Cut Out temperatura elevada en las estructuras ch0494 y ch1445 .....	19
<b>Figura 8</b> Aisladores presenta polución y corrosión en las estructuras E-2110300 y E-2110309 .....	20
<b>Figura 9</b> Retenidas presentan corrosión en las estructuras I-341900 y I-341910.	20
<b>Figura 10</b> Representación gráfica de fallas del amt 8va sur del ago-22 a jul-23.	22
<b>Figura 11</b> Gráfica de frecuencia de fallas porcentuales del amt 8va sur del ago-22 a jul-23. ....	23
<b>Figura 12</b> Frecuencia de motivos de fallas del amt 8va sur de ago-22 a jul-23	27
<b>Figura 13</b> Indicador saidi 8va amt 8va sur. ....	36
<b>Figura 14</b> Indicador saifi 8va amt 8va sur .....	37

## Resumen

Esta investigación se fundamenta en la alta frecuencia de fallas, las causas primarias que originan estas fallas son aspectos climáticos, sobrecargas y cortocircuitos, el objetivo es elaborar el plan de mantenimiento preventivo para mejorar la calidad de servicio, la metodología tiene un enfoque cuantitativo, tipo aplicativo, no experimental. Mediante las inspecciones de campo minuciosas y termográficas recolectando la información necesaria del estado actual, logrando así realizar el plan preventivo para alargar la vida útil de la instalación eléctrica.

Como resultado, se implementó el plan preventivo y eso mejoró la calidad servicio eléctrico llegando a reducir las múltiples fallas, llegando a medirse con el índice de duración promedio de interrupción a 2.371 horas/semestral e índice de frecuencia de interrupción promedio a 1.517 veces/semestral, según (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS pág. 31). La tolerancia establecida para la calidad del servicio eléctrico en media tensión es de 7 horas/semestre en cuanto a la duración de las interrupciones y de 4 interrupciones/semestre en relación al número total de interrupciones. Estos parámetros ayudan a mantener los estándares de calidad de la energía eléctrica. Se concluye con del plan preventivo teniendo un costo de S./ 28,213.00, mejorando la calidad de servicio reduciendo los costos de mantenimiento correctivos.

**Palabras clave:** mantenimiento, calidad de servicio, interrupciones de energía.

## **Abstract**

This research is based on the high frequency of failures, the primary causes that cause these failures are climatic aspects, overloads and short circuits, the objective is to develop a preventive maintenance plan to improve the quality of service, the methodology has a quantitative approach, type applicative, not experimental. Through detailed and thermographic field inspections, collecting the necessary information on the current state, thus achieving the preventive plan to extend the useful life of the electrical installation.

As a result, the preventive plan was implemented and this improved the quality of electrical service, reducing multiple failures, measuring the average interruption duration index at 2,371 hours/semi-annual and average interruption frequency index at 1,517 times/semi-annual, according to (MINISTRY OF ENERGY AND MINES, page 31). The tolerance established for the quality of medium voltage electrical service is 7 hours/semester in terms of the duration of interruptions and 4 interruptions/semester in relation to the number total interruptions. These parameters help maintain electrical energy quality standards. It concludes with the preventive plan having a cost of S./ 28,213.00, improving the quality of service by reducing corrective maintenance costs.

**Keywords:** Maintenance, Quality of service, Power interruptions.

## I. INTRODUCCIÓN

Para el trabajo de investigación se evaluó las interrupciones ocurridas y su nivel de concurrencia en AMT CHS031 8va sur distrito de nuevo Chimbote de la concesionaria de energía Hidrandina, el consorcio COPEMANE desempeña un papel fundamental como empresa responsable del mantenimiento de los servicios eléctricos. Su responsabilidad abarca desde la ejecución de labores preventivas hasta la atención de posibles fallos en la infraestructura eléctrica.

Las principales razones que conllevan esta investigación es la cantidad de fallas reportadas tanto por la concesionaria como los usuarios; entre las principales causas que generan estas fallas tenemos:

Aspectos climáticos (al ser Chimbote una ciudad costera, el clima costero genera más daño y corrosión a la ferretería y al cableado de las estructuras). El deterioro de los accesorios de concreto que sirven de apoyo a los equipos de las estructuras. La ferretería al corroerse puede generar puntos calientes que pueden llevar hasta corto circuito, corriente parasitas, el mismo desgaste y/o deterioro de la ferretería y disminución del tiempo de vida.

Deficiencias en los sistemas de puesta a tierra; al ser generalmente de cobre es hurtado para comercio, por otro el clima costero tiende a corroer en corto tiempo el sistema de puesta a tierra que genera que se rompa y no cumpla con su función.

Fugas de aceite en los transformadores; al surgir problemas de ajustes o picaduras en la estructura del transformador, el aceite filtra por esas aberturas hacia el exterior; al ser este aceite una sustancia peligrosa(cancerígena) se vuelve un peligro para las personas cercanas que transitan cerca de la subestación, pues corre peligro de caerle en la piel.

Sobrecargas y/o corto circuito; Intervención de cuerpos extraños (aves, objetos extraños).

Puntos calientes observados por cámaras termográfica, mayormente se genera por polución del mismo ambiente, falta de manteniendo y corrosión.

Ciertamente, las empresas en general buscan aumentar la eficiencia y calidad de sus servicios. Así mismo, las empresas eléctricas buscan aumentar la calidad y fluidez del servicio eléctrico, de acuerdo a que valla aumentando la demanda de energía eléctrica, por ello se aspira brindar una energía de calidad a sus usuarios.

Para ese fin se usan ciertos procedimientos que se plantearon para esta investigación (inspecciones visuales y termográfica).

Con nuestro desarrollo de la investigación se logró mejorar la calidad de servicio y reducir costos por mantenimiento correctivos e interrupciones por emergencia.

Por lo tanto, se planteó un plan de mantenimiento preventivo capaz de reducir interrupciones de servicio y mejorar la calidad de la energía eléctrica.

Por consiguiente, se formula el siguiente problema, ¿La elaboración del plan de mantenimiento preventivo eléctrico para AMT CHS031 8va sur en Nuevo Chimbote generará varios efectos positivos en la mejora de la calidad del servicio?

Justificación Teórica, esta investigación se llevó a cabo por la cantidad elevada de reclamos por parte de usuarios y número de reporte de averías atendidas por la empresa copemane siendo responsable de atender las fallas que al ser tantas, generan malestar a los usuarios por lo tener servicio eléctrico. Siendo el servicio eléctrico algo fundamental en la vida y comunidad de los usuarios. Las fallas de servicio en el alimentador de media tensión CHS031 8va sur llega a producirse: mantenimiento deficiente, por aspectos climáticos, así como también por aspectos externos (árboles cerca de la línea, aves).

Estos aspectos son los que actualmente genera la mayor cantidad de fallas en la AMT. Estas fallas llegan hacer leves o graves, afectando de manera parcial o total a la AMT, generando pérdidas de energía y económicas a la concesionaria y malestar a los usuarios por la ausencia de energía.

Esta investigación ayudó a que los usuarios cuenten con un servicio eléctrico fluido y de calidad; y a la, concesionaria a reducir costos por mantenimiento correctivo.

Justificación Económica, Al elaborar el plan de mantenimiento preventivo en el AMT CHS031 se redujeron las interrupciones no programadas, así como los costos por mantenimientos correctivos. ¿Cómo afectara al cliente y a la empresa

concesionaria las deficiencias en el alimentador de media tensión? Las pérdidas afectarían tanto clientes mayores como menores, por ejemplo, las empresas industriales y prestadores de servicio, y los usuarios en general. Este problema genera pérdidas económicas tanto al cliente como para la concesionaria.

Justificación Metodológica, el estudio tubo como único objetivo plantear un mantenimiento más eficiente y continuo, usando todos los datos conseguidos en la investigación en campo otorgado por el consorcio COPEMANE.

Justificación industrial y social, para esta investigación, planteando un mantenimiento más eficiente y continuo, se alcanzó gran satisfacción, servicio más fluido para clientes menores y mayores en los usuarios.

El objetivo general es, elaboración del plan de mantenimiento eléctrico preventivo en AMT CHS031 8va Sur Nuevo Chimbote, para mejorar calidad de servicio eléctrico.

En los objetivos específico tenemos: a) Analizar el AMT por medio de las inspecciones de campo tanto minuciosas como termográficas. b) Evaluar el inventario de las subestaciones y/o estructuras con mayor reporte de interrupciones e intervenciones. c) Realizar la elaboración del mantenimiento conforme a los datos obtenidos. e) Demostrar el ahorro del proyecto y la calidad del servicio.

La hipótesis formulada, Con un plan de mantenimiento Preventivo para los trabajos de configuración y arreglo de la estructura para la ejecución de trabajos de mantenimientos preventivos mejorará la confiabilidad en el AMT CHS031 8va Sur Nuevo Chimbote.

## II. MARCO TEÓRICO

Para los trabajos previos, donde se hizo la búsqueda de sustentos teóricos se tomó como referencia a los siguientes antecedentes internacionales como nacionales de diferentes tesis profesionales realizadas por otros investigadores relacionados sobre el tema a desarrollar.

(Ordoñez, y otros, 2010) en su tesis “Mantenimiento en sistemas eléctricos de distribución”. Llego a una conclusión: “El estudio nos brindará algunas oportunidades para mejorar el nivel de confiabilidad de los puntos que hoy se consideran débiles, a partir del reforzamiento de un sistema de distribución de energía. A través de la regla 80/20 se encontró que en los correteros es donde están la mayoría de los problemas, y si hiciéramos un análisis más profundo, podríamos usar estos datos para identificar qué errores son los más comunes en este sector. En el mismo estudio, se encontró que tanto los conectores como el cableado son el principal problema y se pudo determinar que esto se debe a la mala calidad del conductor utilizado para los conectores y medidores.”

(Dias, y otros, 2012) en su tesis “plan de Mantenimiento preventivo a la subestación eléctrica de la universidad de la costa cuc”. Llego a la conclusión: “Teniendo en cuenta la continuidad de los servicios prestados por la subestación universitaria, a este sistema se le aplicará mantenimiento preventivo como protección. Usando el formato de actividad de Mantenimiento Dirigido bajo las normas actuales, los operadores cuentan con instrucciones claras y precisas sobre los pasos a seguir al realizar el mantenimiento preventivo de cada equipo, y serán implementadas en un plazo específico, proporciona sistemas eléctricos de la Universidad de la Costa CUC mejor confiabilidad y seguridad”.

(Albarado, 2017) para su investigación titulada “Elaboración de un plan de Mantenimiento preventivo de los equipos críticos de las principales subestaciones de la empresa de energía de Boyacá S.A. E.S.P. aplicado por la empresa asistencia técnica industrial LTDA.” Llego a la conclusión: “El plan de Mantenimiento que estamos proponiendo nos ayudara a realizar las distintas actividades para el mantenimiento con mayores precaución y eficiencia para el equipo en campo, que en caso ocurra alguna interrupción serviría de guía para un mejor conclusión o resultado. De la misma manera continuando minuciosamente todas las maneras de reconocimiento y mantenimiento se puede ampliar con mayor grado de fiabilidad y

fluidez de los equipos y del servicio eléctrico, reduciendo las interrupciones y reduciendo los riesgos potenciales más frecuentes, expuestos a los trabajadores de campo.”

Tenemos al igual los antecedentes nacionales entre ellos encontramos: (Uriarte, 2018) En su tesis “Influencia del uso del mantenimiento preventivo con el método de hidrolavado en redes de distribución de media tensión, 10 KV, de la subestación de transformador huaca del sol – Trujillo”. Llego a la conclusión: “Se logró obtener los resultados de los AMT obteniendo los valores los siguientes, con energía no suministrada en el primer alimentador de media tensión HDS-102 obtenemos un total 29335 kwh, con un suma de \$ 7040.58 dólares siendo la reparación en el primer semestre el monto \$ 8811 dólares, para el segundo semestre \$ 10840 dólares siendo la reparación para el año 2017 de \$19650 dólares, para el segundo alimentador de media tensión HDS 101, llego a alcanzar una energía no suministrada obtenemos un total 14109.03 kwh, el total fue \$ 3386.16 dólares, reparaciones para el primer semestre obtenemos un total \$ 7592 dólares, para el segundo semestre llegamos a obtener un total de \$ 2590 dólares llegando a obtener un total de reparaciones en el año 2017 de \$ 10181, dólares. Se llegó a efectuar el desarrollo de las actividades, con el procedimiento de hidrolavado, con el único fin de disminuir la calidad del suministro eléctrico, sabiendo que la subestación eléctrica de Huaca del Sol consta únicamente de 2 alimentadores de media tensión, ya que se sabe que uno de ellos se encuentra en la clasificación de alimentadores de media tensión como uno de los más crítico.”

(Arias, y otros, 2020) En su tesis “Plan de mantenimiento del sistema de protección en baja tensión en base a auditoria de mantenimiento eléctrico para reducir interrupciones en planta”. Llego a la conclusión: “Para poder preparar un mejor plan de protección eléctrico, se consideró llevarse a cabo la implementación de un banco de condensadores así poder equilibrar el factor de potencia, poner en evaluación la estructura eléctrica desde los MCCs incluyendo los motores. En conclusión, se llegó a realizar el análisis económico respectivo lo cual se llegó a establecer el mejor beneficio económico en restricción de las horas perdidas que llego ascender a 157314.38 US\$/año, se llega a obtener una ganancia útil de 116 75 7.78 USD/año, llegando a obtener un costo para poder llevar a cabo el mantenimiento predictivo llego a tener a un total de 27 048.00 US\$/año, costos por llevar a cabo el mantenimiento preventivo se obtuvo un total a 13 508.60 US\$/año.”

(Espinoza, 2019) En la investigación titulada “Plan de mantenimiento en base a registro históricos de fallas e redes de distribución eléctricas Arequipa”. Llego a la conclusión: “Por medio del RCM podemos obtener el impacto de todas las fallas ocurridas para distintos elementos del sistema de distribución de energía pudiendo direccionar estratégicamente las diversas actividades para así lograr la planificación del mantenimiento para la obtención total de los elementos más críticos del sistema de distribución, y así dejando como Mantenimiento correctivo para aquellos elementos cuyo grado de impacto sea bajo para el sistema de distribución. Para la obtención de que los mantenimientos sean eficientes, necesitamos el control, una buena planificación y la distribución correcta del personal, llevando a cabo que se reduzca el costos y tiempo de interrupción. A través de una adecuada gestión podemos lograr maximizar las ganancias a largo plazo, consolidando a su vez un suministro de mejor calidad para los clientes”.

(Orozco, 2019) En su tesis “Aplicación de la metodología del mantenimiento autónomo para mejorar el plan de Mantenimiento correctivo de los sistemas eléctricos de distribución de la unidad de negocios bellavista – electro oriente S.A. - San Martin”. Llego a la conclusión: “Se ha demostrado que, al aplicar la metodología de Mantenimiento Autónomo, utilizando los principales métodos de inspección como ajuste y limpieza, es posible una mejora tanto en el mantenimiento correctivo como preventivo de la Unidad Empresarial Bellavista (UNB). Con base en el trabajo de suficiencia presentado, podemos juzgar que se logra un mejor escenario al reducir los indicadores SAIFI con un mantenimiento independiente de 37.9748% en comparación con el indicador SAIDI actual. Asimismo, con la implementación del mantenimiento independiente, se podría reducir la tolerancia del indicador de distribución SAIFI de 3,81 cortes/usuario-año a 2,5 cortes/usuario-año y el indicador de distribución SAIFI de 8,30 horas/usuario-año a 6,96 horas/usuario-año”.

(Cerna, y otros, 2022) En su tesis “Plan de Mantenimiento Preventivo RCM en la Red de Media Tensión 22.9Kv en la Provincia de Cajabamba para la Mejora de la Confiabilidad en el Consorcio SESGA-REYSER S.R.L” Llego a la conclusión: “Se llevó a cabo un plan de mantenimiento RCM aplicado para las SED. Sacando una suma de inversión anual de s/ 16,900.00 de la preparación y ejecución para lograr tener un retorno en 2.5 años, es decir, se llegó a tener una reducción de las fallas del servicio en la red del CJB 005. La utilidad de la investigación tiene un monto

que aproximadamente es de S/16,900.00 logra ser en dos años y medio, cabe resaltar que el plan de mantenimiento preventivo es una metodología tan solo para las subestaciones de distribución, para las zonas frías”.

(Enriquez, 2017) En su tesis “Análisis para disminuir las Interrupciones Eléctricas en Media Tensión de la Empresa Hidrandina – Chimbote”. Llego a la conclusión: “en la etapa de evaluación, teniendo como motivos principales de los cortes en el fluido Eléctrico llegando a ser “otros motivos” y por medio de “falla”, ambas interrupciones llegan a determinar un 75.65 % del total. Teniendo las interrupciones por falla, mayormente teniendo una repercusión por problemas de coordinaciones de la protección, teniendo una representación del 23% del total por interrupción, esto debiéndose a la deficiencia de la activación de los equipos por logísticos”.

(Fredy, 2021) En su tesis “Mantenimiento correctivo del alimentador A4028 de la Unidad Operativa San Francisco - Unidad de Negocio Ayacucho”. “Llego a la conclusión: “realizar un mantenimiento correctivo y preventivo constante da como resultado una mayor confiabilidad en el servicio eléctrico. Al realizar el mantenimiento se mejoran los indicadores de SAIDI y SAIFI, en mejor tiempo y disminución en la frecuencia de fallas constantes de energía, lo cual es verificado por el Osinorgmin. Siempre que el mantenimiento continuo se lleve a cabo con diferentes equipos de técnicos, se evitará la interrupción constante del AMT A4028”.

(Cabrera, 2018) En su tesis “Mantenimiento predictivo con aplicación de un sistema termográfico para optimizar los indicadores de calidad de suministro en los alimentadores de media tensión Trujillo Nor Oeste”. Llego a la conclusión: “Los valores que logramos alcanzar tanto en el indicador SAIFI como SAID en 2017 (SAIFI=7.658 y SAIDI=11.85), experimentamos una disminución en el primer semestre de 2018, donde obtuvimos un valor en SAIFI 4.96, tuvo un 35 % de reducción y ambos fueron SAIDI 8.24, logramos una reducción del 30%. Se obtuvo un total de 25.969,39 dólares en mejora de indicadores en el primer semestre de 2017, y se obtuvo en el primer periodo de 2018 un importe de 8.956,4 dólares, alcanzando una disminución del 65,5% ya que ambos continúan mejorando los indicadores de calidad de suministro, hay que continuar y llevar mantenimiento predictivo con termografía”.

Alimentador, Normalmente son líneas aéreas cuyo objetivo es de distribuir la energía eléctrica montados en postes ya sea concreto o madera; subterráneas, bajo tierra o colocadas en tuberías exactamente protegidas. (Torobeo, y otros, 2021 pág. 19).

Postes, sirve para sostener las líneas primarias y darle una altitud requerida evitando que las personas u objetos no puedan estar en contacto con ellas. Para ello se emplea postes de entre 12 y 14 metros de altura, puedes ser entre ellos se puede encontrar de concreto reforzado y poste de madera. (Ulloa, y otros pág. 13)

Crucetas, se emplean apoyar los accesorios de las redes electricas y pueden ser de dos clases de material: madera o hierro galvanizado. (Ulloa, y otros pág. 14)

Los Armados, se le denomina a la agrupación de partes que se emplea para un poste, como pueden ser aisladores, crucetas, herrajes que se instalan en un poste. (Neyra, 2018 pág. 28)

Retenida, básicamente se encargan de soportar las tensiones mecánicas cuya finalidad es restar el tiro del conductor evitando que las estructuras de media tensión llegue a quebrarse. (Cabrera, y otros, 2019 pág. 18)

Aisladores, cumplen con un soporte para los conductores, y simultáneamente lo mantiene aislados de tierra, uno de los materiales más usado es de porcelana, aunque se puede optar por la de vidrio templado y materiales sintéticos. Existen dos tipos principales que son: aisladores fijos y aisladores en cadena. (Serrano, 2019 pág. 44)

Seccionador bajo carga, dispositivo mecánico de conexión de MT, es capaz de soportar e interrumpir corrientes incluyendo eventualmente condiciones de sobrecarga, (Castro, y otros, 2020 pág. 24)

Mantenimiento preventivo, es un mantenimiento preparado para que sea brindado para las instalaciones eléctricas con el único objetivo que es reducir las interrupciones, manteniendo circunstancias seguras y de intervención, para prolongar el tiempo de vida de las redes eléctricas. (Muños, 2018 pág. 52)

Mantenimiento correctivo, tiene como finalidad de volver a activar el servicio eléctrico, que por alguna falla eléctrica propia de las actividades o por unas cosas del exterior haya dejado de funcionar. (Díaz, y otros, 2019 pág. 17)

Mantenimiento predictivo, se basa en la pronóstico de las posibles fallas, se basa en un seguimiento, inventario y análisis para decidir el estado del equipo o componente. Mediante este mantenimiento predictivo prevenir las futuras averías que puede lograr poder en fuera de funcionamiento al servicio eléctrico. (Díaz, y otros, 2019 pág. 18)

Inspección minuciosa, se lleva a cabo con la finalidad de establecer las condiciones que existente y cause la interrupción al servicio eléctrico, mediante un control para detectar las anomalías que existen en tiempo real, mediante ello nos proporciona un informe detallada para futuras intervenciones.

OSINERGMIN (s.f). “Norma Técnica de calidad de Servicio (NTCSE). Nos indica los aspectos de la calidad del servicio eléctrico que se debe llegar a ejecutar por las distintas empresas de eléctricas hacia el servicio público; que debe llegar a los niveles mínimos de calidad y el deber que tienen las empresas para los distintos clientes de energía eléctrica. Así mismo se define los aspectos, referencia e indicadores que esta para la evaluación de la calidad de la energía eléctrica.”

Las cámaras termográficas, “Miden la radiación de su objeto para calcular su temperatura; sin embargo, para poder realizar todos los ajustes necesarios se debe tener en cuenta la radiación ambiental que refleja el objeto. Nos compensara por la oportunidad de realizar las pruebas necesarias cando la carga de la línea sea inferior al 30% y para seleccionar tanto la resolución espacial como la resolución óptica debemos considerar la altura de la torre.” (Análisis termográfico y mantenimiento predictivo, 2013).

(Normas ISO 18434 de Termografías, 2008),” La Norma ISO 18434 brinda orientación sobre la aplicación de la termografía infrarroja (IRT) en programas de monitoreo y diagnóstico de maquinaria. La IRT se emplea para detectar y registrar anomalías relacionadas con el estado de las máquinas, generalmente originadas por factores como operación inadecuada, lubricación deficiente, desalineación, desgaste de componentes o cargas mecánicas irregulares. Este enfoque

contribuye al monitoreo efectivo de la condición de las máquinas, permitiendo la identificación temprana de posibles problemas y facilitando la planificación de intervenciones y mantenimiento preventivo. La IRT, al capturar imágenes térmicas y analizar las temperaturas, se convierte en una herramienta valiosa para preservar la salud y el rendimiento de la maquinaria.

Inspección de Efecto Corona, Es un fenómeno eléctrico que ocurre debido a la ionización del fluido que rodea a un conductor cargado. Se presenta espontáneamente en las líneas de media tensión y se manifiesta como un halo luminoso, similar al efecto de las lámparas de descarga. Dado que los conductores suelen tener una sección circular, el halo toma la forma de una corona. Este efecto se debe a la ionización del aire alrededor del conductor, causada por las inhomogeneidades del campo eléctrico en las superficies de los conductores, lo cual genera diferencias de potencial localmente altas. Consecuencias Efecto Corona: Generación de luz. Ruido audible, ruido radio, vibración resultante del viento eléctrico, daño de aisladores, deterioro de los materiales a consecuencia de bombardeo de iones.

### **III. METODOLOGÍA**

Para el proyecto de investigación se tendrá un enfoque cuantitativo, ya que llegará utilizar la recolección de datos, análisis de datos así poder responder, y así demostrar la hipótesis fijado estableciendo las mediciones alcanzadas mediante los métodos estadísticos y poder establecer distintas soluciones.

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

**3.1.1 Tipo de investigación**, tendrá un enfoque aplicativo, que se usará estrategias para lograr un objetivo en específico.

**3.1.2. Diseño de investigación**, no experimental, pues se usará la observación y la interpretación para llegar a una conclusión sin alterar la variable; descriptivo, pues será un informe detallado del AMT.

#### **3.2 Variables y operacionalización**

Para el proyecto de investigación, se sostiene como el variable independiente: Plan de Mantenimiento Preventivo Eléctrico, es la acción más eficaz para obtener un buen estado operativo de un sistema eléctrico, para lograr y obtener una buena funcionabilidad, seguridad, producción. La mayoría de las distintas empresas que trabajan con maquinarias e equipos, estén tanto como mecánico, eléctrico. Es una estrategia de planificación anticipada con técnicas específicas proyectadas a realizarse con el propósito de evitar fallas. Por los que nos permite disminuye el gasto de reparaciones. La norma de Mantenimiento UNE 13306-2018.

Como consiguiente tenemos la variable dependiente: Calidad del servicio eléctrico. Llega a ser el conjunto de las características algo propio del suministro eléctrico y llega hacer principalmente el desarrollo de un país. Debe cumplir con los estándares técnicos necesarios para garantizar un buen funcionamiento y evitar interrupciones., sin tener cortes ni interrupciones inesperadas, conservando los parámetros de calidad, sin alteración de voltaje permitida; está bajo la norma técnica de calidad de servicio eléctrico por el decreto supremo N° 020-97-EM. Y como segunda variable dependiente tenemos la Cantidad de fallas ocurridas, Interrupciones inesperadas en el sistema que deja sin servicio eléctricos a los usuarios. También llegan a ser las interrupciones cuya ocurrencia y duración generan pérdidas tanto para la concesionaria como para los

usuarios y que deben ser intervenidas inmediatamente.

Y se muestra la operacionalización de las variables se muestran en el anexo 1 indicando sus definiciones, indicadores y la escala de medición.

### **3.3 Población, muestra, muestreo.**

**3.3.1 Población:** Contiene un total de subestaciones SED (148), estructuras de media tensión EMT (421), seccionamiento PSEC (40) y postes sin codificar (25) que se encuentran conectados al AMT CHS031 8va SUR en el distrito de Nuevo Chimbote.

- Criterios de inclusión: estructuras que forman parte del mismo alimentador.
- Criterios de exclusión: estructuras cercanas no pertenecientes al mismo alimentador.

**3.3.2 Muestra:** Siendo la naturaleza de la investigación, se utiliza el total de la población para esta investigación, por ende, la muestra llega a ser igual a la población en estudio.

**3.3.3 Muestreo:** por minería de datos se seleccionaron para el muestreo de las estructuras observadas o deficiencia.

**3.3.4 Unidad de análisis:** deficiencia observadas

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Nos ayudaremos mediante linspección termográfica, con apoyo de la cámara termográfica y formatos específicos que será de apoyo para obtener los resultados de las estructuras, donde la imagen térmica mostrará la elevación de temperatura en los puntos calientes que podamos encontrar; y también mediante las inspecciones minuciosas, se realiza de manera visual usando binoculares, cámaras fotográficas y formatos específicos que nos será de apoyo para obtener los resultados de distintas estructuras se muestra en la tabla 1. Y los instrumentos que serán utilizados para el apoyo del proyecto de investigación se visualizan en el anexo 2.

**Tabla 1**

*Recolección de datos e instrumentos*

<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Objetivo</b>
----------------	---------------------	-----------------

<b>Observación de campo</b>	inspección termográfica.	Anotar evidencia de los niveles de temperatura
	inspección minuciosa.	Para evidenciar los elementos que conforma cada estructura en el estado que se encuentra.

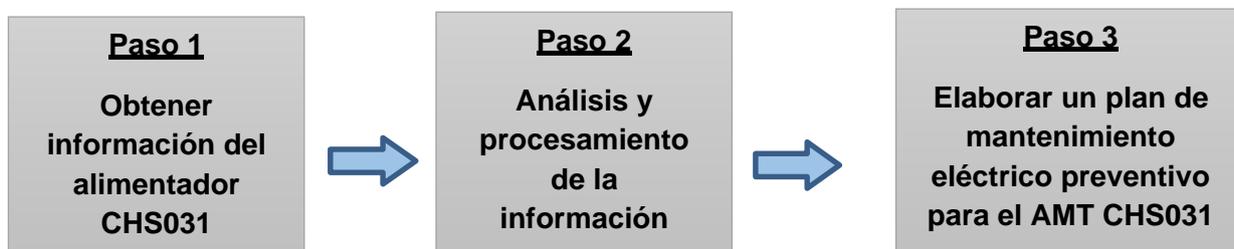
**Nota.** Fuente: el autor.

### 3.5 Procedimiento

La información obtenida en las inspecciones tanto minuciosas como termográfica, van hacer totalmente inventariadas, codificada y evaluada, por medio del uso de diagramas, tanto como programas digitales en este caso vendría a ser Word y Excel, cuadros descriptivos y formatos específicos siendo las inspecciones minuciosas y termografías. Aplicando todos los datos obtenidos se podrá obtener y recalcar, la información más importante para conseguir resultados y aportar las soluciones más adecuadas y seguras.

**Figura 1**

*Método de análisis*



**Nota.** Fuente: el autor.

**Paso 1:** obtener información del alimentador CHS031.

Se procede a la recolección mediante inspecciones visuales y termográfica con el uso de formatos correspondiente y herramientas necesarias por ejemplo cámara fotográfica y cámara termográfica.

**Paso 2:** Análisis y procesamiento de la información.

Se procede a organizar la información clasificándolos por grado de criticidad grado de concurrencia.

**Paso 3:** Elaborar un plan de mantenimiento eléctrico preventivo para el AMT CHS031.

Se plantearía un plan de mantenimiento más efectivo y constante para la calidad

del servicio.

### **3.6 Métodos de análisis de datos**

Se obtendrán la información de las inspecciones visuales y termográfica para determinar el estado del AMT, los reportes de fallas obtenidos por la concesionaria que nos ayudarán a determinar las frecuencia y criticidad de las averías y el uso del office nos ayudarán para los cálculos matemáticos, determinar parámetros que nos ayudara con la investigación.

### **3.7 Aspectos éticos**

Para el proyecto de investigación asumimos la franqueza y fiabilidad de la información planteada, tal cual respetar la propiedad privada (líneas y estructuras de MT propiedad de Hidrandina), pero también respetar el trabajo realizado por los investigadores y los resultados y bienes obtenidos por concesionaria.

#### IV. RESULTADOS

Tenemos como muestra todo el AMT que se conforma de total de subestaciones SED (148), estructuras de media tensión EMT (421), seccionamiento PSEC (40) y postes sin codificar (25) que se encuentran conectados al AMT CHS031 8va SUR en el distrito de Nuevo Chimbote. La siguiente información tomada es ejecutada por el consorcio COPEMANE.

#### 4.1 El análisis del AMT por medio de las inspecciones de campo tanto minuciosas como termográficas.

##### 4.1.1 Inspecciones termográficas.

Mediante la información recolectada se llegó a realizar el análisis de las estructuras que abarca el AMT 8VA SUR mediante las inspecciones termográfica durante la fecha de 10 de Julio del 2023 al 25 de Julio del 2023 presentada en la tabla 2. En el anexo 9 se muestra los reportes termográficos.

**Tabla 2**

*Inspecciones termográficas del AMT 8va sur 10-jul al 25-jul.*

<b>INSPECCIONES TERMOGRAFICOS</b>	<b>AMT 8VA SUR</b>
INTERVENCIÓN INMEDIATA	13
PROGRAMAR INTERVENCIÓN	18
SIN OBSERVACIONES	1,096
<b>TOTAL</b>	<b>1,127</b>

**Nota.** Fuente: copemane.

A continuación, se menciona las estructuras afectadas identificándolos por su código cada una de ellas.

Se encontró 13 estructuras para su programación inmediata por estado crítico.

- CH1264, I341475, I340872, CH1314, I340708, CH0825, CH1637, CH0323, CH2322, CH2321, CH1924, CH0494, CH1447.

Se encontró 18 estructuras para programar intervención:

- CH1172, E-2093637, CH2223, E2094081, CH2101, CH0301, CH0327, CH0465, CH0466, E2065463, I342152, CH2631, CH0775, CH1164, I341285, CH1804, CH0494, CH1445.

Se llegó a detectar 1096 estructuras sin observaciones, en buen estado, esto se debe a la falta continua de un manteniendo preventivo del AMT 8va sur.

A continuación, se presenta el porcentaje que se llegó a obtener de las inspecciones termográfica en las distintas estructuras del AMT 8va sur nuevo Chimbote.

## Figura 2

Gráfica porcentual en inspecciones termográficas del AMT 8va sur 10-jul al 25-jul.



**Nota.** Fuente: copemane.

Los resultados obtenidos durante la prueba de imagen térmica permitieron analizar las diversas fallas parciales no planificadas ocurridas en el AMT 8VA SUR, y los resultados obtenidos se consideraron para permitir una programación de mantenimiento preventivo que ayudará a reducir fallas futuras mejorar la confiabilidad de los servicios eléctricos.

Permitiéndonos visualizar el 1.15% de intervención inmediata y con el 1.60% intervenciones por programar estos debido a que no se cuenta con un mantenimiento preventivo más continuo y al factor climático esto generara incomodidad a los usuarios y pérdidas económicas a la concesionaria.

#### 4.1.2 Inspecciones minuciosas.

Para el AMT 8VA SUR durante la fecha del 7 al 27 de agosto del 2023 se realizó las inspecciones minuciosas a las distintas estructuras que conforman al AMT obteniendo las siguientes observaciones que se presenta en la tabla 3. En el anexo 10 se muestra los reportes minuciosos.

**Tabla 3**

Análisis de inspección minuciosas del AMT 7-ago al 27-ago.

<b>DIA</b>	<b>PROGRAMAR INTERVENCIÓN</b>	<b>INTERVENCIÓN INMEDIATA</b>	<b>SIN OBSERVACIONES</b>
<b>7-Ago</b>	20	11	29
<b>8-Ago</b>	20	6	36
<b>14-Ago</b>	6	6	48
<b>18-Ago</b>	14	12	36
<b>19-Ago</b>	1	4	35
<b>20-Ago</b>	4	0	36
<b>21-Ago</b>	0	6	23
<b>22-Ago</b>	7	1	43
<b>26-Ago</b>	0	0	40
<b>27-Ago</b>	0	7	67
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>53</b>	<b>393</b>

**Nota.** Fuente: copemane.

Se presenta en la anterior tabla 3 que tenemos un total de 72 estructuras que están para una próxima programación para intervenir, y un total de 53 estructuras que se debe intervenir inmediatamente ya que están en un estado más crítico y las estructuras que están en un buen estado son un total de 393 estructuras. Estos resultados debido a la falta de un mantenimiento más continuo para el AMT 8va sur.

A continuación, en la figura 3 se presenta el porcentaje que se obtuvo de las inspecciones minuciosas de las diferentes estructuras del AMT 8va sur nuevo Chimbote.

**Figura 3**

*Gráfica porcentual en inspecciones minuciosas del AMT 7-ago al 27-ago.*



**Nota.** Fuente: copemane.

- Se llegó a inspeccionar un total de 518 subestaciones y/o estructuras.
- Tubo un porcentaje de 10.23% de intervención inmediata y 13.90% para una programación de intervención, debido a la falta de un mantenimiento continuo para el AMT 8va sur. Esto nos provocara quejas e incomodidad hacia los usuarios debido a la falta de energía eléctrica y pérdidas económicas tanto a la concesionaria y al usuario.

Habiendo encontrado en los tableros de distribución presentando corrosión y polución, los CUT OUT presentando polución, suciedad y hasta temperaturas

mayores de lo permitido, los aisladores y ferretería presentando suciedad y corrosión y hasta rajaduras en los aisladores y los transformadores conductor de salida de bushing de baja en las fases mostrando anomalías y temperatura elevada debido a la polución y la retenida totalmente corroída hasta rota por lo tanto se le llegara a realizar un plan preventivo, continuación se presenta la evidencia fotográfica.

#### **Figura 4**

*Tablero de distribución corroído sin puerta en la estructura CH1616*



**Nota.** Fuente: copemane.

En la figura 4 se visualizó que el tablero de distribución presenta corrosión al exterior como al interior esto podría producir una falla eléctrica en la zona.

#### **Figura 5**

*Tablero de distribución corroído y con polución en la estructura CH0251.*



**Nota.** Fuente: copemane.

En la figura 5 se visualizó que el tablero de distribución presenta corrosión al exterior como al interior y con las puertas abiertas esto podría producir una falla eléctrica en la zona.

### Figura 6

*seccionadores CUT OUT presenta suicidad en la estructura CH1449.*

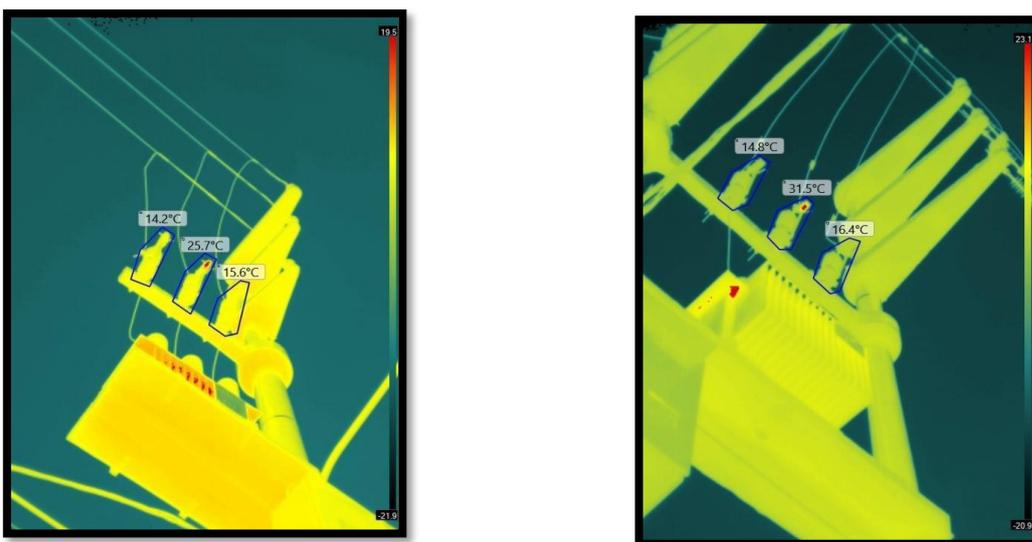


**Nota.** Fuente: copemane.

En la figura 6 se visualizó que el seccionador CUT OUT presenta polución esto podría producir una falla eléctrica parcial en la zona.

### Figura 7

*seccionadores CUT OUT temperatura elevada en las estructuras CH0494 y CH1445.*

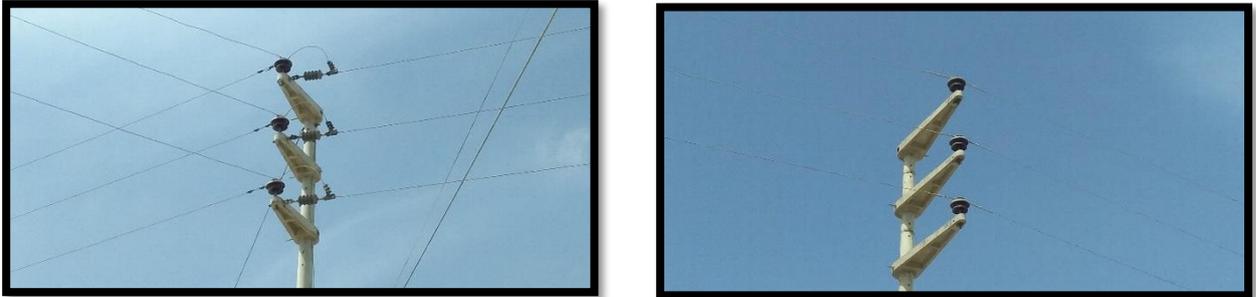


**Nota.** Fuente: copemane.

En la figura 7 se encontró que el seccionador CUT OUT presenta una alta temperatura en una de las líneas esto podría producir una falla eléctrica en la zona.

### Figura 8

*Aisladores presenta polución y corrosión en las estructuras E-2110300 y E-2110309.*



**Nota.** Fuente: copemane.

En la figura 8 se encontró que los aisladores presentan polución y corrosión en la esto podría producir un cortocircuito y así dejar fuera de servicio eléctrico en la zona.

### Figura 9

*Retenidas presentan corrosión en las estructuras I-341900 y I-341910.*



**Nota.** Fuente: copemane.

## 4.2 La evaluación del inventario de las subestaciones y/o estructuras con mayor reporte de interrupciones e intervenciones.

Se recopiló un registro de las estructuras con mayores fallas, con base en la cantidad de mantenimientos correctivos realizados por la contratista del área de emergencia.

### 4.2.1 Evaluación de registro de Ago-22 al Jul-23.

Tomamos las distintas estructuras que fueran atendidas por el área de emergencia, en cuenta para la programación del plan de mantenimiento preventivo. Dichas estructuras son:

**Tabla 4**

*Registro de fallas del AMT 8va sur del ago-22 a jul-23.*

Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23	Jul-23
CH0862	CH0513	VARIOS	CH1534	CH1530	CH7312	CH0881	CH0544	CH0269	CH2099	VARIOS	CH0469
CH1530	CH0250	CH1545	CH1556	CH1530	CH1531	CH1533	CH1532	CH0269	CH0469	CH0249	CH1538
CH1535	CH0488	CH1555	CH0471	CH1537	CH0488	CH0862	CH1376	CH0469	CH1444	CH0614	CH1449
CH1561	CH0948	CH1547	CH1556	CH1537	CH1021	CH1534	CH1539	CH0470	CH1540	I340153	CH1537
CH0249	CH0266	CH0267	CH1442	CH7147	CH2199	CH1556	VARIOS	CH7932	CH0467	VARIOS	CH0472
CH1021	CH1528	CH1551	CH0473	CH7325	CH2095	CH0471	CH0469	CH0250	CH0266	CH0262	CH1538
Varios	CH1527	CH7893	CH0241	<b>CH7325</b>	CH1550	CH1556	VARIOS	CH2097	CH7869	CH1535	CH0467
CH2627	Varios	CH7893	CH0858	<b>CH7147</b>	CH0467	CH1442	CH0470	CH2449	CH1550	CH0470	CH1536
CH7147	CH2448		CH0471	CH0862	CH0268	CH0473	CH1561	CH1661	CH1021	CH7325	CH1550
		CH1899									
CH0872	CH0247			CH7147	CH1367	CH0241	CH0862	VARIOS	CH1554	CH0470	CH0468
CH1532	CH1528			RCL BELLAVISTA	CH2199	CH0858	CH2100	CH1996	CH2447	CH1547	
											CH0242
CH2188	CH1550			VARIOS	CH1561	CH0471	CH1996	CH1896	CH1021	CH1536	CH0269
CH0871	Varios			CH0251	CH2254	CH0469	CH2199	CH1546	CH0627	CH1545	CH0871
	RCL BELLA VISTA			VARIOS	CH0266	CH2199	CH2626	VARIOS			CH1897
	RCL BELLA VISTA			CH7932	CH7293	CH0253	CH2097				CH0250
	Varios			CH1540		CH2626	CH0614				
						CH1895					
	CH0251			CH07174	CH7893		CH0467				
	CH0251			VARIOS	CH0248						
	CH1550			VARIOS							
	CH2452			CH2141							
				CH1898							
				CH1020							

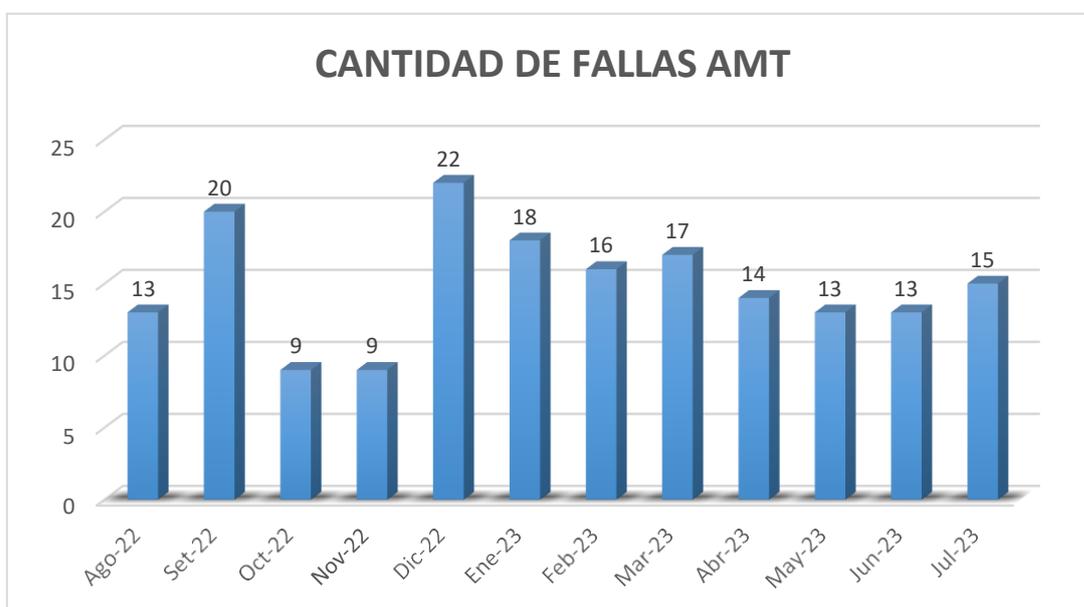
**Nota.** Fuente: copemane.

En la tabla anterior se muestra desde ago-22 al jul-23 las diferentes subestaciones atendidas por el área de emergencia teniendo el mes de diciembre el más alto número de subestaciones atendidas y los meses de oct-22, nov-22 siendo los de menos número de atenciones registradas.

A continuación, en la figura 10 se presenta en la cantidad de fallas de los meses de ago-22 a jul-23 que se obtuvo de las diferentes subestaciones del AMT 8va sur nuevo Chimbote.

**Figura 10**

Representación gráfica de fallas del AMT 8va sur del ago-22 a jul-23.



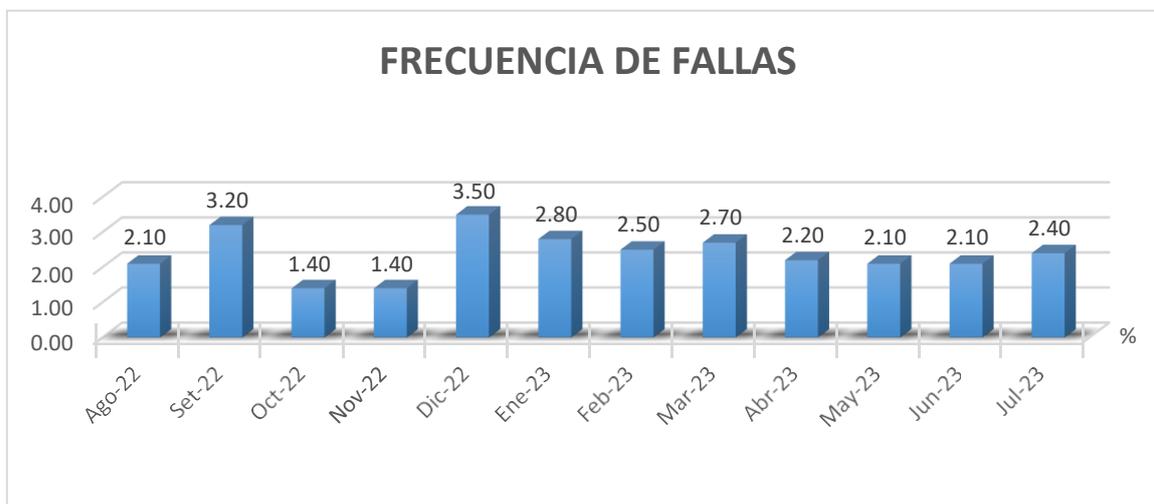
**Nota.** Fuente: copemane.

Se llegó a observar un total de 179 estructuras que fueron atendidas por el área de emergencia llegando hacer el mes de diciembre el mes más alto en fallas ocurridas.

En la Figura 11 se muestra la frecuencia de fallas porcentuales registradas desde agosto de 2022 hasta julio de 2023 en el alimentador de media tensión octava sur de Nuevo Chimbote.

**Figura 11**

*Gráfica de frecuencia de fallas porcentuales del AMT 8va sur del ago-22 a jul-23.*



**Nota.** Fuente: copemane.

En la figura anterior se visualiza los porcentajes siguientes: teniendo como porcentaje mayor el mes de diciembre con un total de 3.50% de las estructuras debido al incremento de demanda por las fechas festivas y la falta de un mantenimiento continuo por ellos hay más interrupciones atendidas continuamente por emergencia esto nos provocara un malestar en los usuarios y las pérdidas económicas que estas generaran y el mes más bajo del es octubre y noviembre con el 1.40% de estructuras atendidas por el área de emergencia llegando a generar cortes no programados e insatisfacción en los usuarios.

#### **4.2.2 Registro de interrupciones y perdidas de energía.**

Tenemos las interrupciones de servicio eléctrico que se dieron en el AMT CHS031, en la tabla 5 nos permite ver el motivo de la falla como la perdida de energía y el tiempo que temo para la intervención hasta la restauración del servicio del mes de jul-23 y en el Anexo 7 se mostrara de los meses de ago-22 a jul-23.

**Tabla 5***Registro de fallas del AMT 8va sur del mes de jul-23.*

ITEM	Fecha	Hora reclamo	Hora atención	Hora término	Tiempo transcurrido	Demanda Afectada (KW)	SED	Motivo de falla
1	2/07/2023	2/07/2023 *06:40	2/07/2023 *09:36	2/07/2023 *09:58	03:18	17.6	CH469	LÍNEA CAÍDA
2	4/07/2023	4/07/2023 *18:58	4/07/2023 *02:40	4/07/2023 *03:00	08:02	96.6	CH1588	ACCIDENTE VEHICULAR
3	6/07/2023	6/07/2023 *12:00	6/07/2023 *14:00	6/07/2023 *14:00	02:00	26.1	CH1448	ARROLES EN LÍNEA
4	8/07/2023	8/07/2023 *12:24	8/07/2023 *22:20	8/07/2023 *22:40	10:16	41.2	CH1537	ACCIDENTE VEHICULAR
5	9/07/2023	9/07/2023 *19:33	9/07/2023 *21:15	9/07/2023 *22:22	02:49	32.5	CH0472	LÍNEA CAÍDA
6	10/07/2023	10/07/2023 *15:28	10/07/2023 *17:47	10/07/2023 *18:19	02:51	33.3	CH1538	LÍNEA CAÍDA
7	13/07/2023	13/07/2023 *07:48	13/07/2023 *17:50	13/07/2023 *17:57	09:49	45.3	CH0467	LÍNEA CAÍDA
8	16/07/2023	16/07/2023 *08:29	16/07/2023 *08:25	16/07/2023 *10:25	02:02	18.3	CH1536	FUSIBLE AVERIADO
9	17/07/2023	17/07/2023 *21:57	17/07/2023 *22:07	17/07/2023 *00:07	02:20	106.3	CH1560	FUSIBLE AVERIADO
10	19/07/2023	19/07/2023 *19:13	19/07/2023 *21:30	19/07/2023 *21:58	02:45	31.3	CH3468	LÍNEA CAÍDA
11	22/07/2023	22/07/2023 *20:00	22/07/2023 *12:36	22/07/2023 *21:48	04:00	32.2	CH0242	AVERIA SUBTERRANEA
12	25/07/2023	25/07/2023 *18:02	25/07/2023 *06:39	25/07/2023 *06:50	11:48	18.9	CH0269	COMPONENTE DEL TD AVERIADO
13	26/07/2023	26/07/2023 *03:32	26/07/2023 *03:55	26/07/2023 *04:20	00:28	26	CH0871	LÍNEA CAÍDA
14	29/07/2023	29/07/2023 *07:35	29/07/2023 *08:52	29/07/2023 *09:20	01:45	894.2	CH1897	FUSIBLE AVERIADO
15	31/07/2023	31/07/2023 *06:35	31/07/2023 *08:16	31/07/2023 *08:48	02:18	39.2	CH250	COMPONENTE DEL TD AVERIADO

**Nota.** Fuente: copemane.

La tabla previa muestra el momento en que se presentó la reclamación, el tiempo de atención, la demanda impactada y la razón detrás de la salida de servicio de la subestación.

Durante el periodo comprendido entre agosto de 2022 y julio de 2023, se registrarán pérdidas económicas y de capacidad debido a las interrupciones ocurridas en el AMT 8VA SUR. Estos datos se detallan en la tabla 6.

**Tabla 6**

*Perdidas en potencia y monetarias por interrupciones del AMT 8va sur de ago-22 a jul-23.*

Ítem	Meses	Demanda Afectada (KW-H)	Perdida Monetaria (S./)	Demanda afectada porcentual (%)
1	Ago-22	3602.90	2,785.04	0.76
2	Set-22	10704.80	8,274.81	2.27
3	Oct-22	35723.90	27,614.57	7.57
4	Nov-22	96523.90	74,612.97	20.46
5	Dic-22	13103.70	10,129.16	2.78
6	Ene-23	249782.00	193,081.49	52.96
7	Feb-23	11257.60	8,702.12	2.39
8	Mar-23	19155.80	14,807.43	4.06
9	Abr-23	12033.50	9,301.90	2.55
10	May-23	3869.50	2,991.12	0.82
11	Jun-23	11516.00	8,901.87	2.44
12	Jul-23	4404.70	3,404.83	0.93
<b>TOTAL</b>		<b>471678.30 (KW-H)</b>	<b>S./364,607.33</b>	<b>100%</b>

**Nota.** Fuente: copemane.

En la tabla anterior se presenta las pérdidas potencia y monetaria que se vio afectado para la concesionaria. Siendo enero el mes con la demanda más afectada con un total de 249,782.00 KW-H esto viene siendo el 52.96% de la demanda y generando incomodidad en los usuarios y una pérdida monetaria con un total de S./364,604.33 en el AMT 8va sur.

La tabla número 7 presenta los indicadores SAIFI y SAIDI correspondientes al primer y segundo semestre del alimentador de media tensión octava sur. Estos datos nos brindarán información para identificar las medidas necesarias para mejorar la calidad del servicio.

**Tabla 7***Indicadores de SAIFI y SAIDI por semestre.*

<b>ALIMENTADOR DE MEDIA TENSION (AMT)</b>	<b>MESES</b>	<b>SAIFI (VECES)</b>	<b>SAIDI (HORAS)</b>
<b>OCTAVA SUR NUEVO CHIMBOTE</b>	Ago-22	0.1750	0.415
	Set-22	0.1374	0.2706
	Oct-22	0.0776	0.1358
	Nov-22	1.0699	1.4382
	Dic-22	0.2801	0.4257
	Ene-23	0.1562	0.4765
	<b>TOTAL</b>	<b>1.896</b>	<b>3.161</b>
	Feb-23	0.1077	0.4049
	Mar-23	1.1182	0.9957
	Abr-23	0.0810	0.1688
	May-23	0.0917	0.252
	Jun-23	0.0654	0.1664
	Jul-23	0.1194	0.5161
	<b>TOTAL</b>	<b>1.583</b>	<b>2.504</b>

**Nota.** Fuente: copemane.

Como podemos apreciar en la tabla N°7 nos muestra que el indicador SAIFI en el primer semestre fue de 1.896 veces que significa la frecuencia con la que se presentó una interrupción por usuario y en el segundo semestre fue de 1.583 veces, el SAIDI en el primer semestre fue de 3.161 horas que significa el tiempo promedio de interrupción por usuario y en el segundo semestre tenemos 2.504 horas. Estos valores pertenecen de agos-22 a jul-23.

#### **4.2.3 Motivos de fallas más frecuentes del alimentador.**

Presentamos los motivos que genero las averías más frecuentes en el alimentador que sacan fuera de servicio (total o parcial) y que generan que los usuarios no tengan servicio eléctrico.

**Tabla 8**

*Motivos más frecuentes que generan interrupciones AMT 8va sur ago-22 al jul-23.*

Motivos de Interrupción	Cantidad
Fusible	56
Portafusible y fusible	42
AMT fuera servicio-varios motivos	12
Línea caída	29
CUT OUT	2
Componentes T.D averiado	5
Regulación TAP	6
Corte programado	12
Avería subterránea	1
Bucle	1
Variación de tensión	9

**Nota.** Fuente: copemane.

La Tabla 8 muestra los motivos más frecuentes de las fallas en el alimentador de media tensión octava sur, siendo los fusibles, Portafusible y la caída de tensión los más comunes que provocan la salida parcial o total del AMT, ocasionando molestias a los usuarios debido a la falta de energía.

En la Figura 12, se exhibe la frecuencia de las fallas porcentuales generadas por los motivos más recurrentes que ocasionaron la salida parcial o total del AMT fuera de servicio.

**Figura 12**

Frecuencia de motivos de fallas del AMT 8va sur de ago-22 a jul-23.



**Nota.** Fuente: copemane.

En la figura anterior se visualiza la representación gráfica de los distintos motivos de interrupciones en MT siendo los fusibles el motivo más frecuente con un 32%, el Portafusible y fusible con un 24% y la caída de tensión 16.57% siendo los dos motivos más comunes que se presentan en el AMT debido a la falta continua de mantenimiento preventivo, el factor climático u otras causas.

#### **4.3 La elaboración del plan de mantenimiento preventivo.**

Para la realización del plan de mantenimiento preventivo 2024 del AMT CHS031 (8VA SUR), 13.2 KV, con la única cuya finalidad de poder garantizar la confiabilidad y fluidez servicio eléctrico.

El siguiente plan de mantenimiento preventivo se generó mediante la información que se llegó a recolectar de las distintas estructuras del alimentador de media tensión, siendo las subestaciones, seccionamiento, y las estructuras MT para cada una de ellas sus actividades correspondientes para dicho manteniendo y las fechas determinadas se explica en la siguiente tabla 9.

**Tabla 9**

*Propuesta de mantenimiento preventivo en el AMT 8VA SUR 2024.*

ESTRUCTURA DE MEDIA TENSION MT		PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO													
ITEM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO AMT	FRECUENCIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
SUBESTACION	<b>A</b>	<b>TABLERO DE DISTRIBUCION</b>													
	1	Inspección termográfica en SED	6M			X								X	
	2	Limpieza, pintado y señalización exterior de tablero	4M		X				X				X		
	3	Reparación de tablero de distribución (puerta, bisagras, etc.) (SP)	4M		X				X				X		
	<b>B</b>	<b>CUT OUT</b>													
	1	Inspección termográfica	6M			X								X	
	2	Limpiar Seccionador Cut Out	4M		X				X				X		
	3	Cambiar/Instalar Seccionador Tipo Cut Out - Cambio	12M										X		
	<b>C</b>	<b>AISLADOR Y FERRETERIA</b>													
	1	Limpiar Aislador Pin o Suspensión	4M		X				X				X		
	2	limpieza de mantenimiento de ferretería	4M		X				X				X		
	<b>D</b>	<b>TRASFORMADOR</b>													
	1	Inspección termográfica	6M			X								X	

SECCIONAMIENTO	2	Mant. Exterior de Transformadores (limpieza, ajustes y otros)	4M	X	X	X
	<b>E</b>	<b>RETENIDA</b>				
	1	Mtto. Viento de Retenida MT	4M	X	X	X
	<b>F</b>	<b>CUT OUT</b>				
	1	Inspección termográfica	6M		X	X
	2	Limpiar Seccionador Cut Out	4M	X	X	X
	3	Cambiar/Instalar Seccionador Tipo Cut Out - Cambio	12M			X
	<b>G</b>	<b>RETENIDA</b>				
	4	Mtto. Viento de Retenida MT	4M	X	X	X
	<b>H</b>	<b>AISLADOR Y FERRETERIA</b>				
ESTRUCTURA DE MEDIA TENSION	1	Limpiar Aislador Pin o Suspensión	4M	X	X	X
	2	limpieza de mantenimiento de ferretería	4M	X	X	X

**Nota.** Fuente: el autor.

En anterior tabla 9 se presenta las actividades a realizar y el tiempo correspondiente a cada una de ellas para el mantenimiento del plan preventivo propuesto para el 2024.

Para la siguiente tabla 10 podemos observar, la valorizan de las distintas actividades correspondientes para cada una de las estructuras del alimentador de media tensión octava sur.

**Tabla 10**

*Presupuesto de plan de mantenimiento preventivo del 2024.*

ESTRUCTURA DE MEDIA TENSION MT	ITEM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO AMT	FRECUENCIA	C.UNITARIO	C.TOTAL
SUBESTACION	<b>A</b>	<b>TABLERO DE DISTRIBUSION</b>			
	1	Inspección termográfica en SED	2	24.58	49.16
	2	Limpieza, pintado y señalización exterior de tablero	3	381.36	1144.08
	3	Reparación de tablero de distribución (puerta, bisagras, etc.) (SP)	3	88.98	266.94
	<b>B</b>	<b>CUT OUT</b>			
	1	Inspección termográfica	2	16.1	32.2
	2	Limpiar Seccionador Cut Out	3	15.25	45.75
	3	Cambiar/Instalar Seccionador Tipo Cut Out - Cambio	1	97.46	97.46
	<b>C</b>	<b>AISLADOR Y FERRETERIA</b>			
	1	Limpiar Aislador Pin o Suspensión	3	11.02	33.06
	2	limpieza de mantenimiento de ferretería	3	16.95	50.85
	<b>D</b>	<b>TRASFORMADOR</b>			
	1	Inspección termográfica	2	16.1	32.2
	2	Mant. Exterior de Transformadores (limpieza, ajustes y otros)	3	80.51	241.53
	<b>E</b>	<b>RETENIDA</b>			
1	Mtto. Viento de Retenida MT	3	97.43	292.29	
SECCIONAMIENTO	<b>F</b>	<b>CUT OUT</b>			
	1	Inspección termográfica	2	24.58	59.16
	2	Limpiar Seccionador Cut Out	3	15.25	45.75
	3	Cambiar/Instalar Seccionador Tipo Cut Out - Cambio	1	97.43	97.46
	<b>G</b>	<b>RETENIDA</b>			
	4	Mtto. Viento de Retenida MT	3	97.43	292.29
	ESTRUCTURA DE MEDIA TENSION	<b>H</b>	<b>AISLADOR Y FERRETERIA</b>		
1		Limpiar Aislador Pin o Suspensión	3	11.02	33.06
2		limpieza de mantenimiento de ferretería	3	16.95	50.85
<b>COSTO TOTAL DE ACTIVIDADES</b>					<b>2864.09</b>
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA Y MATERIALES</b>					<b>25358.91</b>
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>					<b>28223.00</b>

**Nota.** Fuente: copemane.

Como podemos observar en la tabla anterior presentamos el presupuesto para la ejecución del plan de mantenimiento propuesto para 2024 para el AMT 8va sur tiene un monto total de S./28,213.00 lo cual se requiere para realizar las actividades mencionadas en la tabla 9.

En la siguiente tabla 11 se muestra el gasto que se generó para el mantenimiento correctivo de emergencia de los meses, agos-22 a julio-23.

**Tabla 11**

*Gasto de mantenimiento correctivo inmediato ago-22 a jul-23.*

MESES	GASTO DE MATENIMIENTO CORRECTIVO INMEDIATO
Ago-22	S/2,186.20
Set-22	S/1,930.72
Oct-22	S/1,324.04
Nov-22	S/1,505.87
Dic-22	S/1,961.53
Ene-23	S/2,381.30
Feb-23	S/1,680.02
Mar-23	S/1,630.28
Abr-23	S/1,728.35
May-23	S/1,392.99
Jun-23	S/1,263.36
Jul-23	S/1,211.62
<b>TOTAL</b>	<b>S/20,196.28</b>

**Nota.** Fuente: copemane.

En la tabla anterior se presenta los gastos que se tuvo en los mantenimientos correctivos de emergencia en las diferentes estructuras del alimentador de media tensión 8va sur.

A continuación, presentamos la suma total de gastos de los mantenimientos que se generó del alimentador de media tensión octava sur en el anexo 8 se mostrara la valorización del mantenimiento.

**Tabla 12**

*Mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo del AMT 8va sur.*

<b>COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>	<b>COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>TOTAL, MANTENIMIENTO</b>
S./ 49,236.06	S./ 22,429.96	S./ 71,666.02

**Nota.** Fuente: copemane.

La tabla que se presenta evidencia los costos asociados al mantenimiento correctivo y preventivo del AMT. La falta de un mantenimiento preventivo continuo puede acelerar el deterioro de las estructuras, lo que a su vez incrementa los gastos en reparaciones correctivas. Este patrón sugiere la importancia de implementar un mantenimiento preventivo más regular y constante para evitar costos adicionales derivados del deterioro acelerado de las estructuras eléctricas y esta hace que el alimentador de media tensión salga fuera de servicio ya sea parcial o total.

A continuación, presentamos los costos tanto el mantenimiento correctivo inmediato como mantenimiento correctivo diferido del alimentador octava sur del 2023.

**Tabla 13**

*Costo de mantenimiento correctivo inmediato y correctivo diferido del AMT 8va sur.*

<b>COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO INMEDIATO</b>	<b>COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DIFERIDO</b>	<b>Total Mantenimiento</b>
S/20,196.28	S./29,039.78	S./ 49,236.06

**Nota.** Fuente: Copemane.

La tabla N°13 proporciona información sobre los costos asociados al mantenimiento correctivo inmediato y diferido del AMT. La ausencia de un mantenimiento preventivo continuo acelera el deterioro de las estructuras, lo que se traduce en un aumento en los gastos relacionados con las reparaciones correctivas, tanto inmediatas como diferidas. Estos datos subrayan la importancia de implementar un mantenimiento preventivo más regular para mitigar el deterioro acelerado de las estructuras y reducir los costos asociados con el mantenimiento correctivo.

#### **4.4 El porcentaje de ahorro en el plan preventivo y calidad de servicio.**

Tenemos en la tabla 9 un valor del costo de mantenimiento preventivo propuesto de S./28,213.00 lo cual es para el 2024, cuya finalidad es para reducir las interrupciones del alimentador de media tensión para una mejor calidad de servicio. A continuación, se obtendrá el ahorro de mantenimiento anual respecto al año anterior.

**Tabla 14**

*Ahorro del plan de mantenimiento preventivo 2024 del AMT 8va sur.*

<b>Mantenimiento Preventivo</b>	<b>Mantenimiento correctivo</b>	<b>Total Mantenimiento</b>
S./ 28,213.00	S./ 40,373.57	S./ 68,586.57

Nota. Fuente: el autor.

La tabla indica un ahorro total para la concesionaria de S./ 3,079.45, representando el 4.30% del ahorro anual proyectado para el alimentador de media tensión en la 8va sur. Este ahorro es una señal positiva de eficiencia en la implementación del plan preventivo, generando un impacto económico significativo al reducir los costos asociados al mantenimiento y a los cortes no programados.

El plan preventivo ha experimentado un aumento de S./ 5,783.04 en comparación con el mantenimiento preventivo previo, que se realizaba anualmente. Este incremento representa un aumento del 25.78% debido a la inclusión de más actividades dentro del plan. Esta ampliación en actividades puede señalar una estrategia más completa y detallada para abordar aspectos de mantenimiento y

prevención, lo que potencialmente mejorará la eficacia y la longevidad de las instalaciones eléctricas.

A continuación, mostramos el costo de mantenimiento correctivo inmediato y diferido para el año 2024 del alimentador de media tensión octava sur.

**Tabla 15**

*Costo de mantenimiento correctivo inmediato y correctivo diferido del AMT 8va sur 2024.*

<b>COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO INMEDIATO</b>	<b>COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DIFERIDO</b>	<b>Total Mantenimiento</b>
S/ 11,333.79	S./ 29,039.78	S./ 40,373.57

**Nota.** Fuente: el autor.

La reducción del mantenimiento correctivo inmediato de S./ 8,862.49 con la implementación de más actividades preventivas es un indicador positivo. Al priorizar acciones preventivas, se puede reducir la necesidad de intervenciones inmediatas y, en última instancia, mejorar la eficiencia y confiabilidad del sistema eléctrico. Esta disminución demuestra cómo un enfoque proactivo puede traducirse en ahorros significativos y una mayor fiabilidad en la operación del sistema. El enfoque en inspecciones termográficas cada cuatro meses y el mantenimiento regular a la ferretería y los Cut Out, reconocidos como puntos clave para minimizar problemas, es una estrategia inteligente. Las inspecciones termográficas permiten identificar puntos críticos antes de que se conviertan en fallas graves, mientras que el mantenimiento regular a estos componentes ayuda a mantener su funcionalidad y reduce la posibilidad de interrupciones no planificadas. Esta estrategia proactiva y preventiva parece estar teniendo un impacto positivo en la reducción del mantenimiento correctivo inmediato, lo que a su vez mejora la confiabilidad del sistema eléctrico. Al implementar un enfoque proactivo con inspecciones regulares y mantenimiento preventivo, se crea un ciclo positivo. La ejecución constante de estas actividades permite identificar y abordar problemas antes de que se conviertan en fallas graves. Esto conduce a una reducción significativa en el

mantenimiento correctivo inmediato, lo que, a su vez, mejora la calidad y confiabilidad del servicio eléctrico. Esta mejora continua año tras año refleja la eficacia de un enfoque preventivo y proactivo en la gestión del sistema eléctrico. (Pariona, 2021), demostró que el mantenimiento preventivo continuo incrementa la seguridad del servicio eléctrico, lo que respalda la implementación de estas prácticas frecuentes de inspección y mantenimiento.

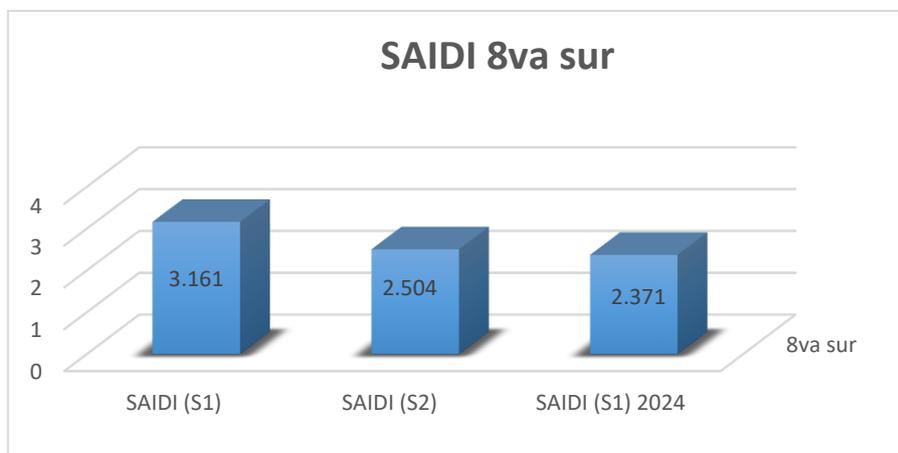
#### 4.4.1 Indicadores después del plan preventivo para calidad del servicio.

Con la implementación del plan de manteniendo preventivo del alimentador de media tensión octava sur nuevo Chimbote ya con la información obtenida en la tabla N°7 se proyecta los indicadores de calidad del servicio para el primer semestre del año 2024.

En la figura N°13 se observa que en el alimentador de media tensión se obtuvo una reducción del 25% del indicador SAIDI para el primer semestre del año 2024, con respecto al semestre de los datos recolectados.

**Figura 13**

*Indicador SAIDI 8va AMT 8va sur.*



**Nota.** Fuente: el autor.

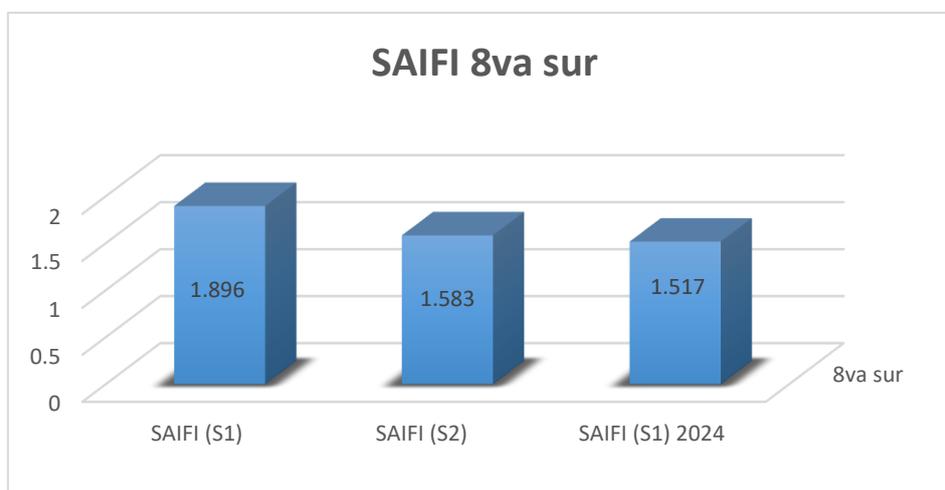
Como se puede apreciar en la figura N°13 una mejora sustancial en el indicador SAIDI, que mide la duración promedio de las interrupciones por usuario. En el primer semestre del año 2024, se registró una reducción significativa en la duración promedio de las interrupciones, disminuyendo de 3.161 horas/semestral a 2.371

horas/semestral en comparación con el mismo período del año anterior. Esta reducción indica una mejora en la continuidad y calidad del suministro eléctrico para los usuarios.

La figura N°14 muestra una reducción del 25% en el indicador SAIFI (Frecuencia media de interrupción por cliente) en el alimentador de media tensión durante el primer semestre del año 2024 en comparación con el período de los datos recolectados. Esta reducción refleja una mejora significativa en la frecuencia de interrupciones del servicio eléctrico para los clientes en el primer semestre del año 2024 en comparación con el periodo anterior de datos recolectados.

### Figura 14

*Indicador SAIFI 8va AMT 8va sur.*



**Nota.** Fuente: el autor.

La figura N°14 muestra una comparación del indicador SAIFI (Frecuencia media de interrupción por cliente) entre el primer semestre del año en el que se recolectaron datos (con un valor de 1.896 veces/semestral) y el primer semestre del año 2024 (con un valor de 1.517 veces/semestral). Esta comparativa evidencia una disminución en la frecuencia media de interrupción por cliente, lo que sugiere una mejora en la continuidad del servicio eléctrico durante el primer semestre del año 2024 en comparación con el periodo previo.

## V. DISCUSIÓN

El problema principal que presenta el alimentador de media tensión CHS031 8VA SUR es el crecimiento de cortes de energía, lo que significa una mala calidad de energía y quejas de los clientes de la zona. Para ello tenemos que los indicadores SAIDI 2.371 horas/semestral y SAIFI 1.517 veces/semestral, para garantizar servicios eléctricos de alta calidad (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS pág. 31), la calidad del servicio eléctrico en media tensión tiene una tolerancia definida de hasta 7 horas por semestre en cuanto a la duración de interrupciones, y se permite un máximo de 4 interrupciones por semestre. El servicio debe ser fluido y continuo, el corte provoca pérdidas tanto económicas para la concesionaria y pérdidas de energía para los usuarios. (OSINERGMING), es muy importante para la calidad de vida. Por tanto, el suministro de electricidad debe ser fluido, ahora y en el futuro.

Se recogieron datos actuales del AMT. Estos datos se obtienen en los mantenimientos predictivos, estos resultados nos hicieron conscientes de los principales problemas que debemos resolver para mejorar de manera rápida y permanente el servicio eléctrico y tomar medidas adecuadas, con los datos que se llegaron a obtener se llegara proponer soluciones más convenientes para esta investigación. Utilizando método de (inspección termográfica), se determinó el estado de las estructuras de estudio con un 1.15% de las estructuras para una intervención inmediata, similar a lo que nos presenta (Cabrera, 2018) teniendo un 2.37% de las estructuras para una intervención inmediata teniendo una mayor porcentaje ya que el alimentador TEO 104 Trujillo Nor oeste, e mucho mayor el número de estructuras que tiene con respecto al alimentador octava sur nuevo Chimbote, La implementación de programas de inspecciones termográficas es una estrategia eficaz para reducir el riesgo de fallas en equipos o instalaciones. Además, estas inspecciones proporcionan una valiosa herramienta para controlar la calidad de las reparaciones realizadas. Identificar anomalías térmicas a tiempo no solo ayuda a prevenir fallas, sino que también permite evaluar la efectividad de las reparaciones posteriores, asegurando así un funcionamiento óptimo y confiable de los equipos a lo largo del tiempo. (Olivos, 2020 pág. 10).

Con la (inspección visual), se determinó el estado de las estructuras de estudio con un 10.23% de las estructuras de intervención inmediata, lo que permitió determinar

los puntos críticos e intermedios, los datos importantes para esta investigación. Como resultado, es posible determinar el estado del AMT y su estructura y las medidas tomadas para eliminar interrupciones. Al igual que (Marco Antonio, 2018), su enfoque en el desarrollo de proyectos se basa en la identificación de fallas críticas los cuales tiene un 12.20% de sus estructuras con una intervención inmediata que nos conlleva a poder desarrollar un plan de mantenimiento que cubra todo lo observado durante las inspecciones para asegurar una mejor calidad del servicio eléctrico. A través de la adquisición de datos de inspecciones de campo minuciosas, se realiza el análisis de interrupciones para programar interrupciones críticas que requieren intervención inmediata para reducir las interrupciones no programadas; por eso se requiere un plan de mantenimiento preventivo eléctrico.

Además, se calcularon y limitaron todas las fallas en media tensión según las situaciones de emergencia, y se evaluaron las estructuras con mayores tasas de falla. Encontrando el 11.38 % de las estructuras se encontraron condiciones inaceptables, 16.10 % de las estructuras con condiciones aceptables, Estas estructuras serán programadas y evaluadas cuidadosamente para eliminar sus deficiencias y evitar que sigan siendo una fuente de perturbaciones e interrupciones a futuro. Luego, como lo demuestra (Marco Antonio, 2018), “análisis de media tensión, estimo un promedio de incidentes y por ende sus pérdidas, y determino que el 17% se encontraban en condiciones tolerantes, el 37% restante se encontraba en condiciones inaceptables”. Es importante dar prioridad a las labores en este tipo específico de líneas, generando información que facilite la planificación de tareas urgentes, esto optimizará los recursos disponibles y contribuirá a mejorar la continuidad del servicio eléctrico.

El principal elemento que interviene ante faltas simultáneas es el seccionador, pues cuando ocurre una situación anormal, el fusible es el primero en detectar la falla con un 32%, el segundo es el Portafusible con un 24% y el tercero más común es la línea caída con 16.57% interrumpiendo el segmento e inutilizando su rama protegida. Esto es importante porque un fusible o Portafusible, roto o faltante en una ferretería pequeña puede comprometer innecesariamente la continuidad del servicio, por lo que es importante centrarse en actividades específicas del día a día. Al igual que (Cabrera, 2018) coincidimos que una de las fallas más comunes que

se tiene en su AMT son el hurto de conductor 35%, bajo nivel de aislamiento 20%, corto circuito y la línea caída 12% para el alimentador TEO 104 Trujillo Nor oeste la continuidad de estas fallas perjudican a la concesionaria y al usuario.

Del análisis del alimentador de media tensión de la octava sur nuevo Chimbote ya que eran un poco elevado, para el indicador SAIDI primer semestre del 2023 se obtuvo 3.161 horas y en el primer semestre del año 2024 se obtuvo 2.371. similar a (Cabrera, 2018) que en su muestra obtuvo en indicador SAIDI en su primer semestre del año 2017 se obtuvo 11.85 horas y en el primer semestre del año 2018 se obtuvo 8.24 horas es el alimentador TOE 104 en Trujillo Nor oeste, los planes de mantenimiento predictivo, preventivo e inspección minuciosa definidos para la unidad demostrando la eficacia esperada, como indican los indicadores de rendimiento del suministro.

La importancia de reducir la cantidad de errores se reflejará en el cumplimiento y bienestar de los usuarios, quienes obtendrán un mejor servicio y calidad, así como en el costo de los concesionarios por cortes no planificados, que sufrirán pérdidas económicas para ello se implementó el plan de mantenimiento preventivo teniendo un ahorro de S./ 3,079.45 para el año 2024, evitando así problemas y/o sanciones por parte de los organismos reguladores de OSINERMIN. Existen similitudes con (Espinoza, 2019), que elaboró un plan de mantenimiento para reducir las fallas de la red de Arequipa, investigación tiene como objetivo reducir las intervenciones de emergencia o mantenimiento no planificado, reducir los gastos de la empresa y mejorar la calidad del servicio a los usuarios lo cual su plan de mantenimiento tubo un ahorro S./ 775.320.61 para el año 2018, es posible mediante una gestión eficiente de los activos, es factible potenciar las ganancias a largo plazo, garantizando al mismo tiempo un suministro de alta calidad para los usuarios.

Absolutamente, el desarrollo sostenible en las líneas de media tensión es esencial para un suministro eléctrico fiable y respetuoso con el medio ambiente. Esto implica optimizar la eficiencia energética y minimizar las interrupciones en la infraestructura eléctrica. Adaptarse al cambio climático es crucial; implica tomar medidas para mitigar sus impactos y preservar la fiabilidad y sostenibilidad del suministro de energía. Reducir las fallas no solo mejora la experiencia de los usuarios al

proporcionar un servicio más confiable y de calidad, sino que también beneficia a la empresa concesionaria. Menos fallos y cortes no planificados se traducen en menores gastos por reparaciones inesperadas y pérdidas financieras debido a interrupciones en el suministro eléctrico. Esto fortalece la estabilidad económica y la eficiencia operativa de la empresa, esto contribuye a mejorar la eficiencia operativa y la estabilidad económica de la empresa. Esta mejora en la confiabilidad del servicio beneficia a ambas partes involucradas. Los cortes no programados no solo implican pérdidas económicas y de energía, sino que también pueden acarrear consecuencias regulatorias. Interrupciones en el suministro eléctrico pueden incumplir con las normativas establecidas por entidades de fiscalización como (Procedimiento de reclamo - Osinergmin-Consultas, 2022), lo que podría desencadenar sanciones o multas para la empresa concesionaria.

La distinción clave entre la inspección visual y la termográfica. La inspección visual se fundamenta en la información visible o evidente que podemos apreciar a simple vista, mientras que la termográfica ofrece datos más detallados y precisos al poder detectar y medir niveles de temperatura que se encuentran. Esta alternativa tiene la capacidad de identificar áreas problemáticas que podrían no ser visibles a simple vista, lo que proporciona una perspectiva más detallada y permite encontrar soluciones más precisas y efectivas.

La fortaleza de esta metodología radica en su capacidad para procesar grandes cantidades de información y para analizar los fenómenos con precisión, reconstruyendo los eventos tal como sucedieron. Sin embargo, sus debilidades nos conllevan a tener una menor profundidad en la información y la incapacidad para poder demostrar una relación de causa y efecto de manera concluyente.

La dificultad para obtener información de la concesionaria, especialmente cuando proviene de sistemas internos de la empresa, ciertamente puede representar un desafío considerable. La falta de acceso a datos relevantes puede obstaculizar el análisis detallado y preciso necesario para desarrollar estrategias efectivas. En tales casos, a menudo se requiere una colaboración estrecha con los equipos internos o departamentos responsables de la gestión de esa información para acceder a los datos pertinentes y poder utilizarlos en análisis o decisiones externas.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. El plan de mantenimiento preventivo, con un costo de S./ 28,213.00, busca lograr un ahorro anual del 4.30% en el alimentador de media tensión. Su implementación tiene como objetivo prevenir cortes de energía, lo que resultaría en una disminución de las pérdidas económicas para usuarios y la empresa concesionaria.
2. La evaluación actual del alimentador de media tensión (AMT) en la 8va sur indica que el 1.15% de las estructuras necesita intervención inmediata según la inspección termográfica, mientras que el 10.23% requiere intervención inmediata según la inspección minuciosa. Esta evaluación es clave para identificar las estructuras más afectadas en el AMT, permitiendo priorizar acciones en el plan de mantenimiento y brindar mayor atención a aquellas que lo necesiten con mayor precisión.
3. Se evaluaron diversas estructuras, destacándose diciembre como el mes que demandó más atención, alcanzando el 3.50%. Los problemas más frecuentes incluyeron dificultades con el fusible (32%) y el Portafusible junto con el fusible (24%). Además, la caída de tensión fue una preocupación recurrente, alcanzando el 16.57%. Esta información será esencial para la formulación del plan de mantenimiento preventivo del 2024.
4. En el año 2023, los indicadores SAIFI y SAIDI registraron valores de SAIFI = 1.896 y SAIDI = 3.161. Durante el primer semestre de 2024, logramos reducir estos valores a SAIFI = 1.517, disminuyendo un 25%, y SAIDI = 2.371. Estas mejoras han contribuido significativamente a una mayor calidad en el suministro eléctrico. Es fundamental seguir y cumplir con el programa de mantenimiento preventivo para mantener y mejorar continuamente esta calidad en el suministro.

## VII. RECOMENDACIONES

Es fundamental otorgar la debida importancia a las inspecciones de campo, tanto minuciosas como termográficas. Estos análisis ofrecen información crucial para evaluar el estado de las estructuras, lo que permite planificar programas de mantenimiento futuros, ya sea para acciones preventivas o correctivas. Estos métodos de inspección son clave para garantizar la integridad y el rendimiento óptimo de las instalaciones a lo largo del tiempo.

El mantenimiento preventivo debe realizarse cumpliendo con los estándares técnicos y de seguridad establecidos. Es prioritario garantizar el bienestar de todos los involucrados en el proceso, incluyendo técnicos, asistentes y cualquier persona que participe en estas labores. Esta atención a los estándares de seguridad no solo protege a los trabajadores, sino que también asegura la efectividad y fiabilidad del mantenimiento realizado.

Es fundamental que todos los materiales y equipos empleados en un proyecto sean evaluados y aprobados siguiendo una secuencia documentada. Esta medida asegura un estándar de calidad en el trabajo realizado. La documentación y aprobación de los elementos utilizados son aspectos fundamentales para asegurar que se cumplan los estándares de calidad requeridos en el proyecto. Esta medida garantiza que los materiales y equipos cumplen con los criterios necesarios, lo que contribuye a la ejecución exitosa y segura del proyecto.

Exactamente, la capacitación y formación del personal son aspectos fundamentales para el éxito del proyecto. Es crucial que el equipo encargado esté completamente capacitado y posea la formación adecuada para llevar a cabo las tareas asignadas de manera efectiva. Un desempeño óptimo y una ejecución de calidad en las tareas están directamente ligados a la adecuada preparación y capacitación del personal involucrado.

Se recomienda llevar a cabo el mantenimiento del efecto corona, ya que su detección es fácil y rápida en las líneas de transmisión. Esto permitirá reducir paradas no programadas y ayudará a implementar un plan de mantenimiento y acciones en las instalaciones y equipos.

## REFERENCIAS

- **Albarado, Merchan Duvan Felipe. 2017.** *Elaboración de un plan de Mantenimiento preventivo de los equipos críticos de las principales subestaciones de la empresa de energía de Boyacá S.A. E.S.P. aplicado por la empresa asistencia técnica industrial LTDA.* 2017.
- *Análisis termográfico y mantenimiento predictivo. ELECTRICIDAD La revista energetica de chile.* **2013.** chile : s.n., 2013.
- **Apaza, Tapia Mariela. 2017.** *ESTUDIO DE CONTROL Y DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS DENTRO DEL SERVICIO ELÉCTRICO PUNO ALIMENTADOR 101 - CONCESIÓN ELÉCTRICA DE ELECTROPUNO S.A.A.* 2017.
- **Arias, Sanchez Juan Jose y Sanchez, Ortiz Romel. 2020.** *plan de mantenimiento del sistema de protección en baja tensión en base a auditoria de mantenimiento eléctrico para reducir interrupciones en planta.* 2020.
- **Bartunen, Culqui Segundo Roger y German, Cayanca Cajusol Jose. 2016.** *propuesta técnica, económica para el mantenimiento predictivo y preventivo de redes de distribución de 10 KV/22,9 KV/34,5 KV energizadas del alimentador C-212 con un nivel de tensión de 22,9 KV del tramo Chiclayo- monsefu, 2015.* 2016.
- **Cabrera, Flores Gilbert Ivan. 2018.** *Mantenimiento predictivo con aplicación de un sistema termográfica para optimizar los indicadores de calidad de suministro en los alimentadores de media tensión Trujillo Nor Oeste.* 2018.
- **Cabrera, Flores Gilbert. 2018.** *Mantenimineto predictivo con aplicacion de un sistema termografico para optimizar los indicadores de calidad de suministro en los alimentadores de media tension trujillo nor oeste.* 2018.
- **Cabrera, Navarro Wilher Neilston y Alex, Dueñas Alagon Yuri. 2019.** *Propuesta de Planificacion de mantenimiento de redes de baja tension por subestaciones, con aplicaciones Arcgis.* 2019.
- **Castro, Melgar Marvin Fabian, Ramirez Inoñan, Anthony Saul y Criollo Fernandez, Stewart Ricardo. 2020.** *AUTOMATIZACIÓN POR TELEMANDO DE LAS REDES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE SERVICIO DE ALIMENTADORES, EN LA REGIÓN CALLAO –PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.* 2020.

- **Cerna, Jara Jorge Denis y Jara, Mendoza Leonardo Ulises. 2022.** *Plan de Mantenimiento Preventivo RCM en la Red de Media Tensión 22.9Kv en la Provincia de Cajabamba para la Mejora de la Confiabilidad en el Consorcio SESGA-REYSER S.R.L.* 2022.
- **Chavarry Ruiz, Josue Gaspar. 2020.** *"Análisis de los indicadores Saifi y Saifi para determinar su efecto en la confiabilidad del alimentador de media tensión Nam 001 Hindrandina Cajamarca"*. 2020.
- **Dias, Perez Vcictor Alfonso y Castro, Cervantes Said Fernando. 2012.** *plan de Mantenimiento preventivo a la subestación eléctrica de la universidad de la costa cuc.* 2012.
- **Diaz, Villanueva Alejandro Pedro, Carlos, Hurtado Zamora Juan y Fabian, Villegas Gomez Renzo. 2019.** *MANTENIMIENTO DE CELDA DE SISTEMA DE ACOPLAMIENTO ELECTRICO RURAL CANCHIS 22,9 kV.* 2019.
- **Enriquez, Gutti Cesar Augusto. 2017.** *Análisis para disminuir las Interrupciones Electricas en Media Tension de la empresa Hindrandina-chimbote.* 2017.
- **Espinoza, Quispe Rodolfo Ronald. 2019.** *Plan de mantenimiento en base a registro históricos de fallas e redes de distribución eléctricas Arequipa.* 2019.
- **Fredy, Pariona Antonio. 2021.** *Mantenimiento correctivo del alimentador A4028 de la Unidad Operativa San Francisco - Unidad de Negocio Ayacucho.* 2021.
- **Gustavo, Adolfo Martines Mejia. 2018.** *Propuesta para la implementación de termografía como herramienta de mantenimiento e inspección en la universidad católica de Colombia.* 2018.
- **Juan, Palacios.** *Análisis Termografico.*
- **Marco Antonio, Cruz Gutiérrez. 2018.** *APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD PARA LA REDUCCIÓN DE INTERRUPCIONES DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.* 2018.
- **minas, Ministerio de energia y. 2011.** *Codigo Nacional de Electricidad.* 2011.
- **—. 2011.** *codigo nacional de electricidad .* 2011.
- **MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, ELECTRICIDAD.** *NORMAS TECNICAS DE LOS SERVICIOS ELECTRICOS.*
- **—.** *NORMAS TECNICAS DE LOS SERVICIOS ELECTRICOS.*

- **Muños, Saucedo Jorge Alberto. 2018.** *EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA INSTALACIÓN DE SEÑALIZADORES DE FALLAS PARA INCREMENTAR LOS INDICADORES DE CONFIABILIDAD EN UNA RED DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN.* 2018.
- **Neciosup, Infantes Jimmy Hudson y Rolando, Rivera Gonzales Fredy. 2021.** *plan de Mantenimiento correctivo en la red de media tensión para corregir interrupciones de energía en el distrito de Pamparomas.* 2021.
- **Neyra, Vilca Anival. 2018.** *DISEÑO DE UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 13.2 KV A LA SUBESTACIÓN PUNTA ARENAS —REFINERIA TALARA.* 2018.
- **Normas ISO 18434 de Termografías. 2008.** *NORMAS ISO REFERENTES A LOS TRABAJOS Y CERTIFICACIONES ENTERMOGRAFIA INFRARROJA.* 2008.
- **Olivos, Rugel David Alexander. 2020.** *Mantenimiento predictivo aplicando camaras termograficas para mejorar condiciones y su efecto en la disponibilidad del tramo Cancas-Puntamero del alimentador 1055 en Punta sal, Tumbes 2019.* 2020.
- **Ordoñez, Sanclemente Jorge y Nieto, Alvarado Leonardo. 2010.** *Mantenimiento en Sistemas ELéctricos de Distribución.* 2010.
- **Orozco, Sangama Mario Rafael. 2019.** *Aplicación de la metodología del mantenimiento autónomo para mejorar el plan de Mantenimiento correctivo de los sistemas eléctricos de distribución de la unidad de negocios bellavista – electro oriente S.A. - San Martín.* 2019.
- **OSINERGMING.** *Opciones Tarifarias y Condiciones de Aplicación de las Tarifas a Usuario Final.*
- **Pariona, Antonio Fredy. 2021.** *Mantenimiento correctivo del alimentador A4028 de la Unidad Operativa San Francisco - Unidad de Negocio Ayacucho.* 2021.
- *Procedimiento de reclamo - Osinergmin-Consultas.* **osinergmin. 2022.** 2022.
- **Serrano, Carhuallanqui Jose Miguel. 2019.** *Influencia de la pérdida por caída de tensión en la línea de transmisión de la selva oriental San Martín.* 2019.
- **Simeon, Pucuhuayla Franklin Jesus. 2019.** *Ubicacion optima del seccionador fusible para mejorar los indicadores SIFI y SAIFI en el sistema electrico rural de ayacucho 2019.* 2019.

- **Torobeo, Palomino Sergio y Fores, Turpo Saul. 2021.** *ANÁLISIS DE CARGABILIDAD EN MT DEL ALIMENTADOR DO-04 DE LA CIUDAD DEL CUSCO PROYECTADO AL AÑO 2025.* 2021.
- **Ulloa, Altamirano Alex Isaac y Ortiz, Álvarez Graciela Alejandra.** *PROPUESTA DE GUÍA PARA LA REMODELACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN AÉREA A 13.8 KV EN BASE A UNA ACTUALIZACIÓN DE LAS NORMAS EN EL ACTUALMENTE VIGENTE POR LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA DISNORTE-DISSUR EN NICARAGUA.*
- **Uriarte, Medina Henry Anyelo. 2018.** *influencia del uso del mantenimiento preventivo con el método de hidrolavado en redes de distribución de media tensión, 10 KV, de la subestación de transformador huaca del sol – Trujillo.* 2018.

**ANEXOS.**

**Tabla de operacionalización de variables.**

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ELÉCTRICO.</b>	Es una estrategia de planificación anticipada con técnicas específicas proyectadas a realizarse con el propósito de evitar fallas. Por los que nos permite disminuye el gasto de reparaciones. La norma de Mantenimiento UNE 13306-2018	Intervenciones programadas al AMT de acuerdo al plan de mantenimiento preventivo con las medidas de seguridad para evitar las interrupciones eléctricas, usando métodos de inspección visual, termográfica. Este mantenimiento permite tomar acciones correctivas programadas y/o preventivas para garantizar la calidad del servicio eléctrico.	Prevención del problema	Costo de Mantenimiento Preventivo Costo de Mantenimiento Correctivo de emergencia	nominal
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>CALIDAD DEL SERVICIO ELÉCTRICO.</b>	El nivel de calidad del suministro eléctrico debe estar acorde con las normas técnicas exigibles y estos nos permitan la fluidez del servicio evitando las interrupciones. Norma Técnica de calidad de Servicio	Es la normalización del servicio eléctrico, sin tener cortes ni fallas inesperadas, manteniendo parámetros de calidad, sin variación de voltaje permitida.	SAIDI SAIFI	Horas/semestrales Veces/semestrales	nominal
<b>CANTIDAD DE FALLAS OCURRIDAS.</b>	Interrupciones inesperadas en el sistema que deja sin servicio eléctricos a los usuarios	Son las interrupciones cuya ocurrencia y duración generan pérdidas tanto para la concesionaria como para los usuarios y que deben ser intervenidas inmediatamente.	Interrupciones eléctricas	Reportes de fallas emitidas por la concesionaria	nominal

**ANEXO: Instrumento de recolección de datos.**

- **Formato de inspección termografía para el AMT.**

N°01	ESTRUCTURA		UBICACIÓN
	TIPO		
AMT	CODIGO		
CHS031	MATERIAL		
OBSERVACION			

- Formato de inspección minuciosa para el AMT.

FORMATO INSPECCIÓN MINUCIOSA EN INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN						
FECHA DE INSPECCIÓN:				AMT:	CHS031 - 8va SUR	
NIVEL DE TENSIÓN:		13.2				
TIPO DE INSTALACIÓN:		EMT	TMT	SED	TERCERO:	
CODIGO DE INSTALACIÓN:		E1:	E2:			
GRUPO	DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE ELÉCTRICO	CANT	ESTADO			DETALLE DE OBSERVACIÓN DETECTADA
			BU	RE	MA	
AISLADORES	Aislador Polimérico tipo Pin					
	Aislador Polimérico tipo Suspensión					
	Aislador Polimérico tipo Extensión					
	Aislador polimérico tipo Line Post					
	Aislador Loza tipo Pin					
	Aislador Loza tipo Suspensión					
	Aislador Loza tipo Extensión					
	Aislador Loza tipo Line Post					
	Aislador tipo Hibrido					
ACCESORIOS DE CONCRETO	Cruceta CAV Simétrica					
	Cruceta CAV Asimétrica					
	Mensula CAV					
	Media Loza CAV					
	Palomilla CAV					
	Media Palomilla CAV					
	Bloque Contra Impacto					
POSTES	Poste CAC 12/200					
	Poste CAC 12/300					
	Poste CAC 13/200					
	Poste CAC 13/300					
	Poste CAC 13/400					
	Poste CAC 15/300					
	Poste CAC 15/400					
	Poste de Madera					
PUESTA A TIERRA	Caja de Registro					
	Varilla Coperwell					
	Conector de Cobre tipo AB					
	Conductor de Cobre Desnudo					
RETENIDA	Cable Acerado					
	Aislador Traccion de MT					
	Amarre Preformado					
	Varilla de Anclaje					
	Canaleta					
	Contrapunta					
	Perno Angular Ojo					
FERRETERIA	Grapa tipo pistola de 1P FºGº					
	Grapa tipo pistola de 2P FºGº					
	Grapa tipo pistola de 3P FºGº					

	Grapa tipo pistola de 1P AL					
	Grapa tipo pistola de 2P AL					
	Grapa tipo pistola de 3P AL					
	Grapa de Suspensión					
	Conector de Cobre					
	Conector de Aluminio					
<b>EQUIPOS DE CONTROL Y PROTECCION</b>	Seccionador Cut Out 100A					
	Seccionador Cut Out 200A					
	Portafusible					
	Pararrayo					
	Seccionador Bajo Carga (SBC)					
	Recloser (RCL)					
	Trafomix					
	Transformador de Distribución					
	Tablero de Distribución					
	Portamedidor					
	Banco de Condensadores					
	<b>OTROS</b>	Cruceta de Madera				
Conductor de Aluminio						
Conductor de Cobre						
Cabezas Terminales						
Tubo FºGº						

<b>LEYENDA</b>
BU: Bueno
RE: Regular
Ma: Malo

## ANEXO: Evaluación por juicio de expertos.



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo ... **EDWIN HUBER CUADROS CAMPOSANO** ... con CDNI N° ... 09599387.... **MAGISTER**....  
EN ... **ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE NEGOCIOS** ... CIP N° 208704 ... de profesión ...  
**INGENIERO MECÁNICO** ... desempeñándome como ... **DOCENTE UNIVERSITARIO** ... en ... **LA**  
**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO** ...

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- **Formato de inspección termografía para el AMT**

Del trabajo de PLAN DE TESIS titulado: "**Optimización de plan de mantenimiento preventivo eléctrico en AMT CHS031 8va sur nuevo Chimbote para mejorar la calidad del servicio**".

Elaborado y presentado por los estudiantes:

- PAZ JUAREZ JASON ULISES
- VELASQUEZ MERINO JOSE LUIS

INDICADORES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de ... **Trujillo** ... el día ... **1** ... del mes de ...  
**Agosto** ... del año ... **2023** ...

Mg. : **EDWIN HUBER CUADROS CAMPOSANO**  
DNI : **09599387**  
Especialidad : **INGENIERÍA MECÁNICA**  
E-mail : [ecudrosc@pucp.pe](mailto:ecudrosc@pucp.pe)

Edwin Huber Cuadros Camposano  
ING. MECÁNICO  
R. CIP. N° 208704

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo ... **EDWIN HUBER CUADROS CAMPOSANO** ... con CDNI N° ... 09599387 ... **MAGISTER..**  
 EN ... **ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE NEGOCIOS** ... CIP N° 208704 ... de profesión .  
**INGENIERO MECÁNICO** ... desempeñándome como ... **DOCENTE UNIVERSITARIO** ... en ... **LA**  
**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO** ...

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

**Formato de inspección minuciosas para el AMT**

Del trabajo de PLAN DE TESIS titulado:" **Optimizaciónde plan de mantenimiento preventivo eléctrico en AMT CHS031 Bva sur nuevo Chimbote para mejorar la calidad del servicio**".

Elaborado y presentado por los estudiantes:

PAZ JUAREZ JASON ULISES

- VELASQUEZMERINO JOSE LUIS

INDICADORES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intenciónalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidadfirmo la presente en la ciudad de ... Trujillo ... el día ... 1 ... del mes de ... Agosto ... del año ... 2023 .

Mg. : **EDWIN HUBER CUADROS CAMPOSANO**

DN1 : 09599387

Especialidad : **INGENIERÍA MECÁNICA**

E-mail : [ecudrosc@puco.pe](mailto:ecudrosc@puco.pe)



Edwin Huber Cuadros Camposano  
**ING. MECANICO**  
 R. CIP. N° 208704

**CONSTANCIA DE VALIDACION**

Yo ...**LUIS ALBERTO GUTIERREZ QUISPE**... con DNI N°... 29566265... CIP N°...119248... de profesión... **INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**... desempeñándome como... **INGENIERO ELECTROMECHANICO**... en ... **CONSORCIO REDRAM-TUCUMANN**.. .

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos:

- **Formato de Mantenimiento Predictivo**
- **Formato de Inspecciones Minuciosas**
- **Formato de Inspección Termográfica para el AMT**

Del trabajo de PLAN DE TESIS titulado: "**Optimización de plan de mantenimiento preventivo eléctrico en AMT CHS031 Sva sur Nuevo Chimbote para la mejora de la calidad del servicio**".

Elaborado y presentado por los estudiantes:

- PAZ JUAREZ JASONULISES
- VELASQUEZMERINO JOSE LUIS

INDICADORES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Calidad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de confirmación firmo la presente en la ciudad de ... **TARAPOTO**.. . el día ... **14** del mes de ... **Agosto**... del año ... **2023**...

Ing. : **LUIS ALBERTO GUTIERREZ QUISPE**  
 DNI : **29566265**  
 Especialidad : **INGENIERIA MECANICO ELECTRICISTA**  
 E-mail : **luisalbertogutierrezquispe@gmail.com**



Luis Alberto Gutierrez Quispe  
 ING. MECANICO ELECTRICISTA  
 C.I.P. 119248

**CONSTANCIA DE VALIDACION**

Yo ... **WALTER LUIS FERNANDEZ HUILLCAHUAMAN**... con DNI N°... 29536736... CIP N°...96880... de profesión... **INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA** ... desempeñándome como... **INGENIERO MECANICO ELECTRICO**...

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos:

- **Formato de Mantenimiento Predictivo**
- **Formato de Inspecciones kt1inuciosas**
- **Formato de Inspección Tennográfica para el AMT**

Del trabajo de PLAN DE TESIS titulado: "**Elaboración de plan de mantenimiento preventivo eléctrico en AMT CHS031 8va sur Nuevo Chimbote para la mejora de la calidad del servicio**".

Elaborado y presentado por los estudiantes:

- PAZ JUAREZ JASON ULISES
- VELASQUEZ MERINO JOSELUIS

INDICADORES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Calidad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

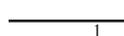
En señal de confirmación firmo la presente en la ciudad de ... **AREQUIPA**... el día ... **09** ... del mes de ...**SETIEMBRE** ... del año ... **2023**..

Ing. : WALTER LUIS FERNANDEZHUILLCAHUAMAN

DNI : 29536736

Especialidad : INGENIERIA MECANICO ELECTRICISTA

E-mail : wfemandezh12@yahoo.com

  
**WALTER LUIS FERNANDEZ HUILLCAHUAMAN**  
 INGENIERO ELECTRICISTA  
 G.CIP.96860

## ANEXO: Evidencia de envío para la publicación del artículo científico.

**Nombre de la revista:** Ingeniare. Revista chilena de ingeniería

**Enlace:** <https://cl.submission.scielo.org/index.php/ingeniare/index>

Ingeniare. Revista chilena de ingeniería

← Volver a Envíos

9593 / Paz Juárez et al. / El Mantenimiento Preventivo Mejora La Calidad Del Servicio Del Sistemas De Media Tensión Biblioteca de envío

Flujo de trabajo **Publicación**

Envío **Revisión** Editorial Producción

Archivos de envío Buscar

▶  42813	ARTICULO CIENTIFICO.docx	December 29, 2023	Texto del artículo
----------	--------------------------	-------------------	--------------------

## ANEXO: Carta de autorización.



### Carta de autorización para la realización del trabajo de investigación

REMITE: ING. RIVELINO ORIHUELA BANDA  
Representante técnico de consorcio copemane

Yo, ing. Rivelino Orihuela Banda, en condición de REPRESENTANTE TÉCNICO DEL CONSORCIO COPEMANE con el RUC: 20604837546 después de realizar la coordinación respecto a la solicitud de los tenistas, autorizo a los autor(es) Paz Juarez, Jason Ulises con DNI:70612395 y Velasquez Merino, José Luis con DNI:46002156 para su trabajo de investigación que tiene como título **“Elaboración de Plan de Mantenimiento Preventivo Eléctrico en AMT CHS031 8va sur Nuevo Chimbote para mejorar la calidad del servicio”**

Esta autorización se da bajo la siguiente restricción:

- Toda información que se use y sea publicada se exclusivamente con fines académicos.

## ANEXO: Reporte de interrupciones mensuales.

ITEM	FECHA	Hora Reclamo	Hora Atención	Hora Término	Tiempo Transcurrido	Demanda Afectada (MW)	Demanda Afectada (KW)	AMTs	SED	Motivo de Falla
1	02/08/2022	02/08/2022	02/08/2022	02/08/2022	2:40:00	0.0313	31.3	8VA SUR	CH0862	AMT fuera servicio-varios motivos
2	04/08/2022	04/08/2022	04/08/2022	04/08/2022	1:28:00	0.0122	12.2	8VA SUR	CH1530	PORTAFUSIBLE Y FUSIBLE AVERIADO
3	04/08/2022	04/08/2022	04/08/2022	04/08/2022	3:22:00	0.0139	13.9	8VA SUR	CH1535	PORTAFUSIBLE Y FUSIBLE AVERIADO
4	09/08/2022	09/08/2022	09/08/2022	09/08/2022	1:58:00	0.026	26	8VA SUR	CH1561	PORTAFUSIBLE Y FUSIBLE AVERIADO
5	14/08/2022	14/08/2022	14/08/2022	14/08/2022	0:35:00	0.8943	894.3	8VA SUR	CH0249	FUSIBLE AVERIADO
6	15/08/2022	15/08/2022	15/08/2022	15/08/2022	2:20:00	0.0545	54.5	8VA SUR	CH1021	Linea caída
7	16/08/2022	16/08/2022	16/08/2022	16/08/2022	2:55:00	0.1117	111.7	8VA SUR	Varios	AMT fuera servicio-varios motivos
8	16/08/2022	16/08/2022	16/08/2022	16/08/2022	5:46:00	0.0148	14.8	8VA SUR	CH2627	CUT OUT AVERIADO
9	16/08/2022	16/08/2022	16/08/2022	16/08/2022	3:08:00	0.0544	54.4	8VA SUR	CH7147	FUSIBLE AVERIADO
10	17/08/2022	17/08/2022	17/08/2022	17/08/2022	1:16:00	2.2093	2209.3	8VA SUR	CH0872	FUSIBLE AVERIADO
11	18/08/2022	18/08/2022	18/08/2022	18/08/2022	4:17:00	0.0793	79.3	8VA SUR	CH1532	PORTAFUSIBLE Y FUSIBLE AVERIADO
12	22/08/2022	22/08/2022	22/08/2022	22/08/2022	0:58:00	0.0543	54.3	8VA SUR	CH2188	PORTAFUSIBLE Y FUSIBLE AVERIADO
13	22/08/2022	22/08/2022	22/08/2022	22/08/2022	1:47:00	0.0469	46.9	8VA SUR	CH0871	PORTAFUSIBLE Y FUSIBLE AVERIADO
Total							<b>3602.9</b>			

El reporte detallado se adjunta en el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1C8bKEg3noKJiT9fwpVMI2ulrdu9ZI2ve/e/dit#gid=744694684>

# ANEXO: valorización de plan de manteniendo preventivo y correctivo.

Fecha	Descripción de Actividades	CAMION & CAMION GRUA	AMT CH931	Código	Descripción	Unidad	SEDE	Valor	Valor	Valor		
23/1/2023	(MT) Mantenimiento Preventivo Programado en el AMT CH931 Bva Sur 13.2 KV, sector: RCL 1341757 (Bellavista) - final de línea, consistente en: 1. (SED-026A) Limpiar y Siliconar Estructura SED Monoposte: CH1375, CH1376, CH1439, CH1442, CH1443, CH1444, CH1837, CH1897, CH1898, CH1899, CH1996, CH2014, CH2095, CH2141, CH2158, CH2188, CH2191, CH2199, CH2220, CH2254, CH2300, CH2320, CH2402, CH2493. 2. (SED-026B) Limpiar y Siliconar Estructura SED Biposte: CH1132, CH1185, CH1367, CH3308, CH1373, CH1374, CH1438, CH1440, CH1441, CH1843, CH1894, CH1896, CH2094, CH2096, CH2186, CH2187, CH2189, CH2190, CH2447, CH2448, CH2449, CH2450, CH2451, CH2480, CH2481, CH2482, CH2483, CH2484, CH2485, CH2486. 3. (MT-004) Limpiar y Siliconar Estructura de Seccionadores cut out o Pararrayo: 1341851, 1341854, 1341881, 1342432, 1341998, 1342050, 1342148, 1342024, 1342433, 1342082, 1342251, 1341852, 1341850. 4. (MT-054) Limpieza de terminaciones: 2061686, 2061687. 5. (MT-051) Rev/Apl/Climp/Conectores Empalmes Aéreos. 6. (MT-007) Mantenimiento viento de Retenida MT: 134150. 7. (MT-004) Mantenimiento servidumbre - Caminos y franja con grúa. 8. (MT-063) Cambiar/instalar seccionador tipo cut out: CH2189 (R), CH1374 (T). Fecha y Hora: domingo 23/01/2023 de 07:00 a 17:00 horas. Ejecuta y Supervisa: COPEMANE	CAMION & CAMION GRUA	AMT CH931	300705	1600	MT007	MT-007-Mtto. Viento de Retenida MT (SP)	CON	SEDE	1.00	55.08	55.08
				300720	2540	MT051	MT-051-Rev/Apl/Climp/Alisar Conectores Termin. MT (SP)	UND	SEDE	89.00	241.53	21496.17
				300697	2600	MT054	MT-054-Limpiar terminación MT (SP)	KIT	SEDE	1.00	21.19	21.19
				300644	2680	MT059	MT-059-Cambiar/instalar conector de MT - Cualq. Tipo (SP)	UND	SEDE	2.00	10.17	20.34
				300658	2740	MT062	MT-062-Cambiar/instalar Seccionador Tipo cut out - Cambio (SP)	UND	SEDE	13.00	97.46	1266.98
				300696	2790	MT064	MT-064-Limpiar Seccionador cut out o Pararrayo (SP)	UND	SEDE	6.00	15.25	91.50
				300664	2880	MT066	MT-066-Cambio de fusibles (SP)	CON	SEDE	46.00	114.41	5262.86
				300687	3000	MT073	MT-073-Inst.ret.sierra temp.red aérea (SP)	CON	SEDE	24.00	330.51	7932.24
				301513	3380	SED008	SED-008-Manti. Exterior de Transformadores (limpieza, ajustes y otros) (SP)	UND	SEDE	1.00	80.51	80.51
				305454	3720	SED026A	SED-026A-Limpiar y Siliconar Estructura SED Monoposte (SP)	SED	SEDE	12.00	12.71	152.52
				305453	3740	SED026B	SED-026B-Limpiar y Siliconar Estructura SED Biposte (SP)	SED	SEDE	23.00	12.71	292.33
				300730	3800	SED029	SED-029-Apertura y/o cierre de interruptor termomagnético en TD (SP)	SED	SEDE	36.00	29.66	1067.76
				300654	1380	MT006	MT-006-Cambiar/instalar Retenida completa MT (SP)	CON	SEDE	1.00	97.46	97.46
				300705	1600	MT007	MT-007-Mtto. Viento de Retenida MT (SP)	CON	SEDE	3.00	55.08	165.24
				300636	1700	MT012	MT-012-Cambiar/instalar aislador Suspensión (Polimerico o Cadena) (SP)	CON	SEDE	9.00	29.66	266.94
23/1/2023	(MT) Mantenimiento Preventivo Programado en el AMT CH931 Bva Sur 13.2 KV, sector: RCL 1341757 (Bellavista) - final de línea, consistente en: 1. Cambio de poste por deterioro de la EMT 2061690 por DMS 2. Cambio de conductor por deterioro desde la EMT 2061687 hasta la EMT 2061690 3. Instalación de distanciador de FIC por DMS en las estructuras 2061685 y 2061689. 4. Cambio de conductor por deterioro desde la EMT 1341852 hasta la SED CH1376 Fecha y Hora: domingo 23/01/2023 de 07:00 a 17:00 horas. Ejecuta y Supervisa: COPEMANE	CAMION & CAMION GRUA	AMT CH931	300652	1780	MT016	MT-016-Cambiar/instalar Mens. Cruz. Soporte Madera o Hierro (SE) * RETIRO *	CON	SEDE	6.00	38.14	228.84
				300629	1940	MT024	MT-024-Cambiar Poste de Concreto MT (SP)	UND	SEDE	1.00	550.85	550.85
				300626	2420	MT046	MT-046-Cambiar conductor en M.T. (SP)	M/F	SEDE	936.00	2.88	2695.68
				300621	2900	MT067	MT-067-Apertura/Cierre seccionadores (SP)	CON	SEDE	1.00	29.66	29.66
				300687	3000	MT073	MT-073-Inst.ret.sierra temp.red aérea (SP)	CON	SEDE	2.00	330.51	661.02
				301526	3160	MT081	MT-081-Cambio/instalación de distanciador Fogo de MT (SP)	UND	SEDE	2.00	42.37	84.74
				300730	3800	SED029	SED-029-Apertura y/o cierre de interruptor termomagnético en TD (SP)	SED	SEDE	1.00	29.66	29.66
				300654	1380	MT006	MT-006-Cambiar/instalar Retenida completa MT (SP)	CON	SEDE	3.00	97.46	292.38
				300636	1700	MT012	MT-012-Cambiar/instalar aislador Suspensión (Polimerico o Cadena) (SP)	CON	SEDE	3.00	29.66	88.98
				300651	1760	MT015	MT-015-Cambiar/instalar Mens. o Cruz. acc. de concreto (SE)	CON	SEDE	2.00	93.22	186.44
				300689	2020	MT028	MT-028-Limpiar/Retirar poste de concreto MT - Instalar (SP)	UND	SEDE	2.00	1228.81	2457.62
				300677	2290	MT041	MT-041-Instalar bloque Protec. Contra Impacto (SP)	UND	SEDE	1.00	296.61	296.61
				300626	2420	MT046	MT-046-Cambiar conductor en M.T. (SP)	M/F	SEDE	225.00	2.88	648.00
				300688	2580	MT053	MT-053-Instalación/Reposición de Líneas Aéreas en M.T. (SP)	M/F	SEDE	474.00	2.92	1384.08
				300658	2740	MT062	MT-062-Cambiar/instalar Seccionador Tipo cut out - Cambio (SP)	UND	SEDE	6.00	97.46	584.76
300687	3000	MT073	MT-073-Inst.ret.sierra temp.red aérea (SP)	CON	SEDE	2.00	330.51	661.02				
301526	3160	MT081	MT-081-Cambio/instalación de distanciador Fogo de MT (SP)	UND	SEDE	1.00	42.37	42.37				
300741	3640	SED023	SED-023-Instalación de nuevos pozos a tierra SED (SP)	SED	SEDE	1.00	296.61	296.61				
300730	3800	SED029	SED-029-Apertura y/o cierre de interruptor termomagnético en TD (SP)	SED	SEDE	1.00	29.66	29.66				
23/1/2023	(MT) Mantenimiento Preventivo Programado en el AMT CH931 Bva Sur 13.2 KV, sector: RCL 1341757 (Bellavista) - final de línea, consistente en: 1. Cambio de conductor por deterioro e instalación de seccionamiento EMT 2070811. 2. Desmontaje de cut out e instalación de distanciador de FIC tipo anclaje en EMT 2073528. 3. Cambio de conductor de Aluminio desde la EMT 2070801 hasta la EMT 2073528. 4. Desmontaje de conductor desde la EMT 2070802 hasta la SED CH1375. 5. Instalación de conductor de aluminio desde la EMT 2073415 hasta la SED CH1375. Fecha y Hora: domingo 23/01/2023 de 07:00 a 17:00 horas. Ejecuta y Supervisa: COPEMANE	CAMION & CAMION GRUA	AMT CH931	300705	1600	MT007	MT-007-Mtto. Viento de Retenida MT (SP)	CON	SEDE	1.00	55.08	55.08
				300636	1700	MT012	MT-012-Cambiar/instalar aislador Suspensión (Polimerico o Cadena) (SP)	CON	SEDE	6.00	29.66	177.96
				300677	2260	MT041	MT-041-Instalar bloque Protec. Contra Impacto (SP)	UND	SEDE	1.00	296.61	296.61
				300688	2580	MT053	MT-053-Instalación/Reposición de Líneas Aéreas en M.T. (SP)	M/F	SEDE	120.00	2.92	350.40
				300688	2580	MT053	MT-053-Instalación/Reposición de Líneas Aéreas en M.T. (SP) * RETIRO *	M/F	SEDE	129.00	2.92	376.68
				300687	3000	MT073	MT-073-Inst.ret.sierra temp.red aérea (SP)	CON	SEDE	1.00	330.51	330.51
				301526	3160	MT081	MT-081-Cambio/instalación de distanciador Fogo de MT (SP)	UND	SEDE	2.00	42.37	84.74
				303352	3440	SED011	SED-011-Cambio/Instalación de Transformador (SP)	UND	SEDE	1.00	279.66	279.66

El reporte detallado se adjunta en el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1LLg02X7gHZ-WCuglzbhrb9s2XCHI5OTw/edit?usp=sharing&oid=115389370234743873556&rt=1&po=1&sd=1>

**ANEXO: Reporte termográfico.**

N°01	ESTRUCTURA		REFERENCIA
	TIPO	SECCIONAMIENTO	
AMT	CÓDIGO	I341808	Chimbote
CHS031	ACCIÓN	SEGUIMIENTO	

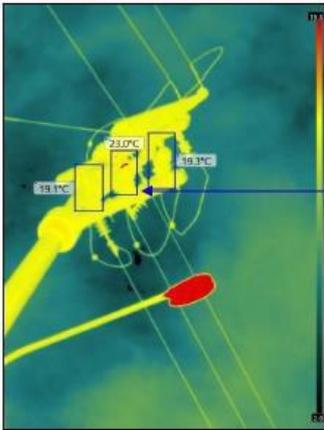


IMAGEN IR



VISTA PANORÁMICA

ITEM	DEFICIENCIA	FASES			
		R	S	T	N
1	SECCIONAMIENTO FASES "R-S-T". CONTACTO SUPERIOR DE CUT OUT EN LA FASE S PRESENTA ANOMALÍA, MOSTRANDO UNA TEMPERATURA MÁXIMA DE 23 °C, DEBIDO A CORROSIÓN Y POLUCIÓN. REALIZAR SEGUIMIENTO. HACER LIMPIEZA Y VERIFICAR ESTADO DE CUT OUT.		X		

PREDICTIVO, INSPECCIÓN TERMOGRÁFICA – AMT CHS031 –10,11,12,13,14,15,17,19,20,21,25/07/2023

1

El reporte detallado se adjunta en el siguiente enlace:

[https://drive.google.com/file/d/1ZrXaoD\\_7TKwuVp2HhbfHEM39IEie3YjF/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1ZrXaoD_7TKwuVp2HhbfHEM39IEie3YjF/view?usp=sharing)

# ANEXOReporte inspecciones minuciosas.

REPORT DE INSPECCION MINUCIOSAS CHS031 - 8VA SUR - Excel (Error de activación de productos)

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Nitro Pro 10 ¿Qué desea hacer?

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas

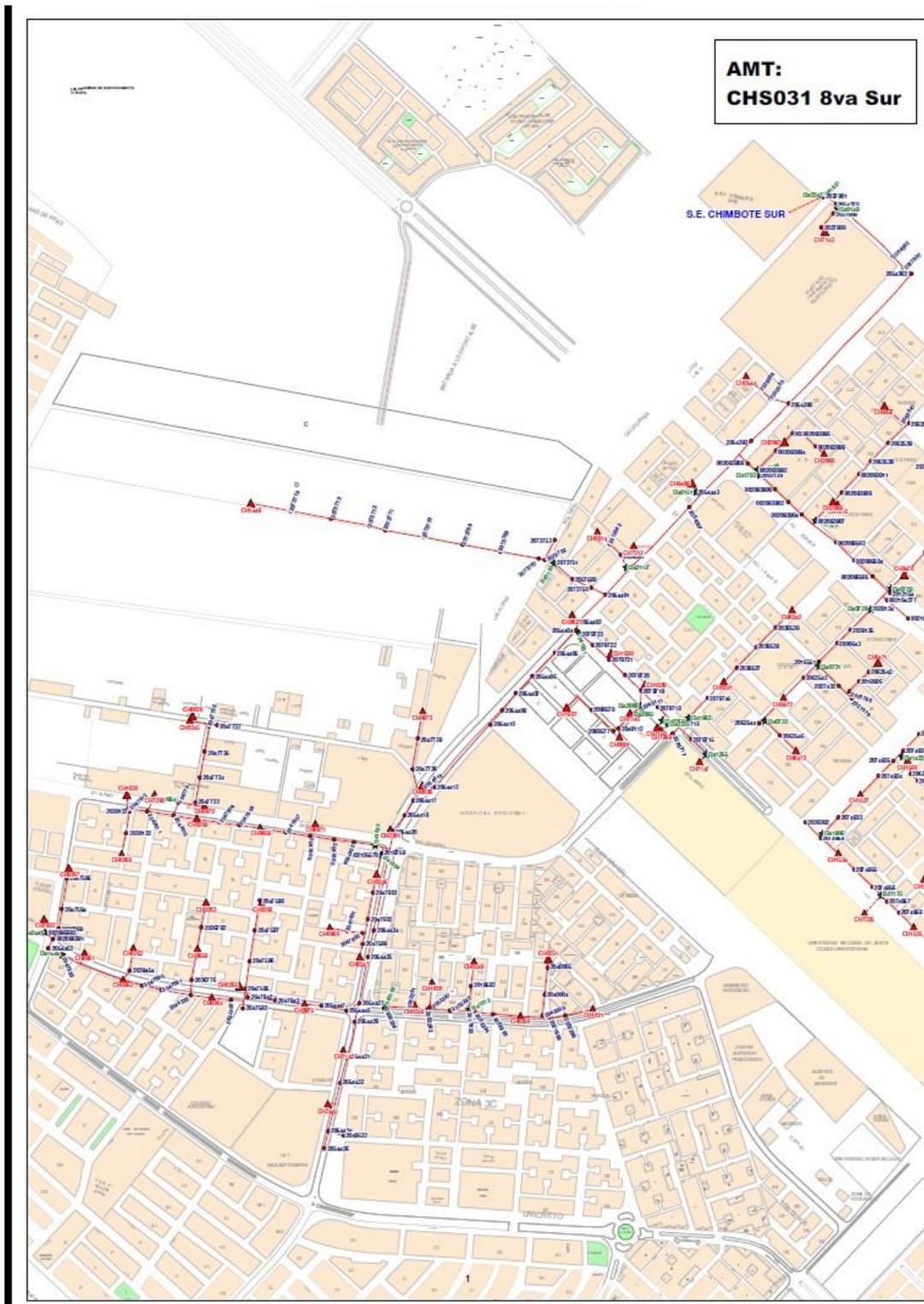
E56

(D1) Solicitud de Mantenimiento										
Nº AVISO	RESPONSABLE	FECHA REGISTRO	AMT	TIPO DE INSTALACION	CODIGO EQUIP	PRIORIDAD	ESTADO DE OBJETO	DESCRIPCION DE LA DEFICIENCIA		ESTADO
1	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	EMT - Estructura de Media Tensión	2047738	3: Medio	2: Regular	MENSULAS FISURADAS	0: Por Subsanar
2	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	EMT - Estructura de Media Tensión	2054408	1: Muy Elevado	3: Malo	PUESTA A TIERRA DE BAIADA SECCIONADA	0: Por Subsanar
3	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	EMT - Estructura de Media Tensión	2054420	1: Muy Elevado	3: Malo	POSTE DE MADERA CON DETERIORO E INCLINACION MAYOR A 5º	0: Por Subsanar
4	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0038	1: Muy Elevado	3: Malo	PUESTA A TIERRA DE BAIADA SECCIONADA	0: Por Subsanar
5	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0627	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION CON PUERTA DERECHA ABIERTA	0: Por Subsanar
6	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0871	3: Medio	2: Regular	MEDIA PALOMILLA FISURADA	0: Por Subsanar
7	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0873	1: Muy Elevado	3: Malo	MENSULA EN MAL ESTADO / POSTE DE CONCRETO CON RAJADURAS EN SU TOTALIDAD / TABLERO DE DISTRIBUCION ABIERTO SIN PUERTA IZQUIERDA	0: Por Subsanar
8	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH1937	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION CON PUERTA DERECHA ABIERTA	0: Por Subsanar
9	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH2301	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION ABIERTO Y CORROSION EXTERNA	0: Por Subsanar
10	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	EPM - Equipos Protección y Maniobra	I-340153	1: Muy Elevado	3: Malo	CONDUCTOR DAÑADO	0: Por Subsanar
11	500468159	COPEMANE - HC	07/08/2023	CHS031 8va Sur	EPM - Equipos Protección y Maniobra	I-341553	2: Alto	3: Malo	RETENIDAS ROTAS	0: Por Subsanar
12	500468159	COPEMANE - HC	08/08/2023	CHS031 8va Sur	EMT - Estructura de Media Tensión	2054378	2: Alto	3: Malo	RETENIDA ROTA	0: Por Subsanar
13	500468159	COPEMANE - HC	08/08/2023	CHS031 8va Sur	EMT - Estructura de Media Tensión	2093894	1: Muy Elevado	3: Malo	PUESTA A TIERRA DE FASE R SECCIONADA	0: Por Subsanar
14	500468159	COPEMANE - HC	08/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0469	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION CON PUERTA IZQUIERDA ABIERTA	0: Por Subsanar
15	500468159	COPEMANE - HC	08/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0614	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION CON PUERTAS ABIERTAS	0: Por Subsanar
16	500468159	COPEMANE - HC	08/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH1616	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION SIN PUERTAS	0: Por Subsanar
17	500468159	COPEMANE - HC	08/08/2023	CHS031 8va Sur	EPM - Equipos Protección y Maniobra	IS40727	2: Alto	3: Malo	RETENIDA ROTA	0: Por Subsanar
18	500468159	COPEMANE - HC	14/08/2023	CHS031 8va Sur	EMT - Estructura de Media Tensión	2074962	1: Muy Elevado	3: Malo	PUESTA A TIERRA DE FASE T SECCIONADA	0: Por Subsanar
19	500468159	COPEMANE - HC	14/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH1537	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION SIN PUERTAS	0: Por Subsanar
20	500468159	COPEMANE - HC	14/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH1538	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION ABIERTO CON PRESENCIA DE NIDO Y SUCIEDAD	0: Por Subsanar
21	500468159	COPEMANE - HC	14/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH1540	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION CON PUERTA DERECHA ABIERTA	0: Por Subsanar
22	500468159	COPEMANE - HC	14/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH1556	1: Muy Elevado	3: Malo	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION CON FUGA DE ACEITE / TABLERO DE DISTRIBUCION CON PUERTA DERECHA ABIERTA	0: Por Subsanar
23	500468159	COPEMANE - HC	14/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	SC1	1: Muy Elevado	3: Malo	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION CON FUGA DE ACEITE	0: Por Subsanar
24	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	EMT - Estructura de Media Tensión	2047596	3: Medio	2: Regular	MENSULAS QUEBRADAS EN PUNTA	0: Por Subsanar
25	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	EMT - Estructura de Media Tensión	2047601	1: Muy Elevado	3: Malo	DMS NO CUMPLE	0: Por Subsanar
26	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	EMT - Estructura de Media Tensión	2047842	1: Muy Elevado	3: Malo	SE RECOMIENDA PODA	0: Por Subsanar
27	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	EMT - Estructura de Media Tensión	2054428	2: Alto	3: Malo	RETENIDAS ROTAS	0: Por Subsanar
28	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0246	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION ABIERTO SIN PUERTA IZQUIERDA	0: Por Subsanar
29	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0250	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION SIN PUERTAS	0: Por Subsanar
30	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0251	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION ABIERTO	0: Por Subsanar
31	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0265	3: Medio	2: Regular	MENSULAS FISURADAS / TABLERO DE DISTRIBUCION ABIERTO SIN PUERTA IZQUIERDA	0: Por Subsanar
32	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0266	3: Medio	2: Regular	TABLERO DE DISTRIBUCION ABIERTO SIN PUERTA DERECHA	0: Por Subsanar
33	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0875	1: Muy Elevado	3: Malo	TABLERO DE DISTRIBUCION CON PUERTA DERECHA ABIERTA / SE RECOMIENDA PODA	0: Por Subsanar
34	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0875	1: Muy Elevado	3: Malo	TABLERO DE DISTRIBUCION CON PUERTA DERECHA ABIERTA / SE RECOMIENDA PODA	0: Por Subsanar
35	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0875	1: Muy Elevado	3: Malo	TABLERO DE DISTRIBUCION CON PUERTA DERECHA ABIERTA / SE RECOMIENDA PODA	0: Por Subsanar
36	500468159	COPEMANE - HC	18/08/2023	CHS031 8va Sur	SED - Subestacion de Distribución	CH0875	1: Muy Elevado	3: Malo	TABLERO DE DISTRIBUCION CON PUERTA DERECHA ABIERTA / SE RECOMIENDA PODA	0: Por Subsanar

El reporte detallado se adjunta en el siguiente enlace:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/13kKWUIA18SQOlvulrc0YFfCQF54v\\_-RJ/edit?usp=sharing&oid=115389370234743873556&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/13kKWUIA18SQOlvulrc0YFfCQF54v_-RJ/edit?usp=sharing&oid=115389370234743873556&rtpof=true&sd=true)

## ANEXO: Plano de distribución del AMT 8va sur.



El Reporte detallado se adjunta en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1sIMXXp70V7CT7N9IWz8tQGgGZh-T6ccd/view?usp=sharing>

## ANEXO.: Diagrama unifilar de protección de MT Chimbote.

