



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE MECÁNICA ELÉCTRICA

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LÍNEAS DE
TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1_ELECTROSUR -
ILO3(L-1392) EN TRAMOS E240 - E292 Y E298-E332 E
ILO1-ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352**

PRESENTADO POR

BACHILLER ALAN CHAMBI INQUILLA

ASESOR

MGR. JAVIER REMBERTO ZEBALLOS CHAVEZ

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE
INGINIERO MECÁNICO ELÉCTRICO**

MOQUEGUA – PERÚ

2022

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
Introducción.....	x
1. CAPÍTULO I.....	1
1.1 ANTECEDENTE.....	1
1.2 DESCRIPCIÓN DE CÓMO ES Y QUÉ TIPO DE SERVICIO OTORGA LA ORGANIZACIÓN, EMPRESA O INSTITUCIÓN EN LA QUE DESARROLLA LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	4
1.3 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO, DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE LA INSTITUCIÓN, RECURSO ETC.	4
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	5
1.5 EXPLICACIÓN DEL CARGO, FUNCIONES EJECUTADAS.....	8
1.6 PROPÓSITO DEL PUESTO (OBJETIVOS Y RETOS).....	8
1.7 PRODUCTO O PROCESO QUE SERÁ OBJETO DEL INFORME.....	9
1.8 RESULTADOS CONCRETOS QUE HA ALCANZADO EN ESTE PERIODO DE TIEMPO.....	10
1.9 DESARROLLO DE LAS LABORES.....	14
CAPÍTULO II.....	17
2.1 EXPLICACIÓN DEL PAPEL QUE JUGARON LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA EN EL DESEMPEÑO LABORAL EN LA SITUACIÓN OBJETO DEL INFORME, COMO SE INTEGRARON AMBAS PARA RESOLVER PROBLEMAS.....	17
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES, METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO A LOS QUE SE RECURRIÓ PARA RESOLVER LA SITUACIÓN PROFESIONAL OBJETO DEL INFORME.....	20
CAPÍTULO III.....	22
3.1 APORTES UTILIZANDO LOS CONOCIMIENTOS O BASES TEÓRICAS	

ADQUIRIDOS DURANTE LA CARRERA.....	22
3.2 DESARROLLO DE EXPERIENCIAS	24
CONCLUSIONES	32
RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXO 01	36

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. 8 Implementos de protección personal de la EPPs	26
Tabla 2. 3 Implementos de protección personal de la EPPs	27

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. R, L, C Y G: Resistencia, inductancia y conductancia por unidad de longitud	2
Figura 2. Circuito equivalente de una línea de transmisión	3
Figura 3. Circuito equivalente de una línea de transmisión	7
Figura 4. Circuito equivalente de una línea de transmisión	8
Figura 5. Organigrama de la empresa ESCEM	8
Figura 6. Toma de parámetros con instrumento	15
Figura 7. Lectura registrada por el telurómetro E-277	16
Figura 8. Registro de medición de puesta a tierra en líneas de transmisión 138kV	166

RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo describir las actividades que realizó durante y después de nuestra jornada laboral. La empresa realizó su respectivo cumplimiento en sus estándares de sistema de gestión de calidad ISO 14001:2015, sistema de gestión ambiental ISO 45001: 2018 y sistema de gestión de seguridad en el trabajo ISO 37001: 2016 y todas sus SGI para que así, la empresa realizó las actividades que ejecutaron durante el periodo de mantenimiento. Seguidamente se realizaron las difusiones de los procedimientos a cada grupo donde se indicaba cada paso de las actividades que se realizaran. También a su vez revisaron que el personal sea el adecuado y competente para poder realizar las tareas encomendadas ya que son actividades de alto riesgo. Después que se terminó las difusiones empezaron a realizar actividades preliminares como replanteo topográfico y seguidamente realizaron excavaciones y desmontajes de ferretería u otros. La información descrita en el informe es la realidad de cada trabajo en mantenimiento de MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1_ELECTROSUR ILO3 (L-1392) EN TRAMOS E240-E292 Y E298-E332 E ILO1- ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352” se realizó respetando los tiempos programados por los clientes, se realizaron como cambio de conductor reemplazo de estructuras, cambio de aisladores y los respectivas mediciones para poder realizar la entrega de trabajo que se realizó se procedieron a la entrega de los protocolos de verticalidad, protocolos de medición PAT, protocolos de tendido y flechado de línea y por ultimo realizaron entrega de dossier de seguridad indicando los índices según la normativa ley 29783.

Palabras clave: Electricidad, empresa, mantenimiento, seguridad.

ABSTRACT

The purpose of this report is to describe the activities performed during and after our workday. The company performed their respective compliance in their quality management system standards ISO 14001:2015, environmental management system ISO 45001: 2018 and occupational safety management system ISO 37001: 2016 and all their SGI so that so. the company performed the activities that executed during the maintenance period. The procedures were then disseminated to each group where each step of the activities to be performed was indicated. They also checked that the personnel were adequate and competent to be able to perform the tasks entrusted to them, since these are high-risk activities. After the diffusions were completed, they began to carry out preliminary activities such as topographic staking and then excavations and dismantling of hardware and other items. The information described in the report is the reality of each maintenance work of MAJOR MAINTENANCE OF THE 138 KV TRANSMISSION LINES ILO1-ELECTROSUR ILO3 (L-1392) IN STRIPS E240-E292 AND E298-E332 AND ILO1- ILO ELECTROSUR (L-1391) IN STRIP E346-E352" was performed respecting the times scheduled by customers, were performed as change of conductor replacement of structures, The work was carried out in accordance with the client's schedule, including the change of conductors, replacement of structures, change of insulators and the respective measurements in order to deliver the work. The verticality protocols, PAT measurement protocols, line laying and stringing protocols were delivered and finally the safety dossier was delivered, indicating the indexes according to the law 29783 regulations.

Key words: Electricity, company, maintenance, safety.

INTRODUCCIÓN

El presente informe de trabajo se refiere a mis actividades cotidianas que realicé, durante mi jornada laboral. Este trabajo surgió desde la oportunidad laboral que me brindó la empresa ESCEM E.I.R.L, para formar parte del equipo de “MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1_ELECTROSUR ILO3 (L-1392) EN TRAMOS E240-E292 Y E298-E332 E ILO1- ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352”, el cual realizamos actividades de mantenimiento, cambio de conductor, cambio de estructuras, cambio de aisladores, mantenimiento de puestas a tierra, mantenimiento, flechado de conductor según temperatura del lugar y zona de trabajo.

Dicho informe está elaborado con cinco capítulos. Donde detallamos datos exactos de la empresa, de las actividades realizadas, según coordinaciones con las jefaturas de ESCEM E.I.R.L. En el primer capítulo, observamos aspectos generales del tema, razón social de la empresa. Ubicación de la empresa, descripción de la empresa, organización y lugares donde se realizó el trabajo. En el capítulo dos, detallamos el fundamento teórico, memoria del proyecto, alcances del proyecto, descripción integral del proyecto. En el capítulo tres, identificaremos el paso del desarrollo de las actividades realizadas. Capítulo cuatro, entramos a las conclusiones. En el capítulo cinco, observamos los anexos y fotos de trabajos ejecutados.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DEL TEMA

1.1 ANTECEDENTE

¿Qué es una línea de alta tensión?

A continuación, se mencionará sobre las líneas de alta tensión, según el autor Samanes (2019), ingeniero industrial e investigador en grupos de ingeniería eléctrica, señala que la alta tensión a las tensiones superiores a 36 kv (kilovoltios o, lo que es lo mismo, 36 000 voltios). Este nivel de tensión se emplea para transportar electricidad desde las centrales de generación hasta los centros de consumo. (Samanes,2019)

Características de la línea de transmisión

A continuación, se mencionará sobre las 4 características de transmisión, según Porragas (2013), señalan tales como:

Resistencia (R): es la oposición al paso de una corriente eléctrica. Asimismo, en una línea de transmisión, la resistencia es del material frente al paso de las señales electromagnéticas.

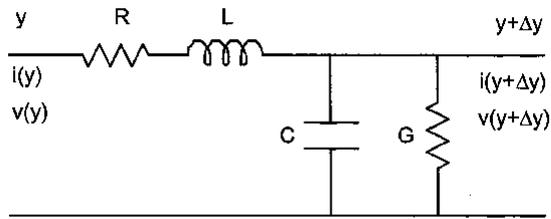
Inductancia en serie (L): es la oposición al cambio de corriente de una bobina, que almacena la energía eléctrica dentro del campo electromagnético, afectando la parte superficial de la línea de transmisión.

Capacitación de derivación (C): se trata de las capacidades de la línea de transmisión para recibir y almacenar energía durante su paso por ella.

Conductancia de derivación (G): es la capacidad del material empleando e la línea de transmisión para soportar el paso de la señal. Esta propiedad es lo opuesto a la resistencia.

Figura 1

R, L, C Y G: Resistencia, inductancia y conductancia por unidad de longitud



Si la longitud de onda de la señal es menor a la longitud del cable, el voltaje y la corriente varían continuamente; la corriente a través de los elementos es función de la posición y no se pueden representar por componentes discretos.

Se menciona también sobre la transmisión lineal se llaman constantes secundarias y se determinan con las cuatro constantes primarias. Las constantes secundarias son impedancia, característica y constante de propagación.

Longitud eléctrica de una línea de transmisión.

Según Nasimba, Díaz y Nasimba De Janón (2020), mencionan que la longitud de una línea de transmisión relativa a la longitud de onda que se propaga hacia abajo es una consideración importante, cuando se analiza el comportamiento de una línea de transmisión. A frecuencias bajas (longitudes de onda grandes), el voltaje a lo largo de la línea permanece relativamente constante. Sin embargo, para frecuencias altas, varias longitudes de onda de la señal pueden estar presentes en la línea al mismo tiempo.

Por lo tanto, el voltaje a lo largo de la línea puede variar de manera apreciable. En consecuencia, la longitud de una línea de transmisión frecuentemente se da en longitudes de onda, en lugar de dimensiones lineales. Los fenómenos de las líneas de transmisión se aplican a las líneas largas. Generalmente, una línea de transmisión se define como larga si su longitud excede una dieciseisava parte de una longitud de onda; de no ser así, se considera corta. Una longitud determinada, de línea de transmisión, puede aparecer corta en una frecuencia y larga en otra frecuencia.

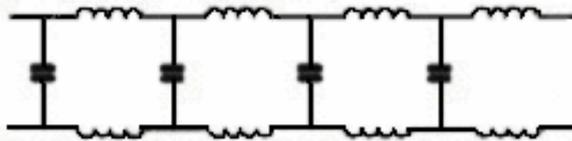
Impedancia característica de una línea

Sobre la impedancia de características de una línea la autora Serrano (2019) menciona que la existencia de una sucesión de inductancias y capacitancias en una línea de transmisión hace que ésta tenga una impedancia característica; la cual se denomina Z , y su valor aproximado es:

Siendo respectivamente L la inductancia y C la capacitancia por unidad de longitud. Si suponemos una línea ideal que no tiene pérdidas ni por la resistencia de sus hilos ni por fugas entre ellos, ¿cómo se consume esa potencia?

Figura 2

Circuito equivalente de una línea de transmisión



Sencillamente trasladándose hacia el extremo opuesto de la línea, que como está en el infinito no llega nunca. Por lo tanto, el generador "ve" a la línea como si ésta fuera una resistencia (Figura 2).

La impedancia característica determina, según la Ley de Ohm, la relación que debe existir entre la tensión y la intensidad en la línea. La cual se define como la impedancia que se ve desde una línea infinitamente larga o la impedancia que se ve desde el largo finito de una línea que se determina en una carga totalmente resistiva igual a la impedancia característica de la línea.

La impedancia característica de una línea depende de la inductancia de los conductores y de la capacidad entre ellos. Cuanto mayor sea el diámetro de un conductor, menor inductancia por unidad de longitud presenta y cuanto mayor es la distancia entre los dos, menor capacitancia posee. Viceversa dos conductores de pequeño diámetro y gran separación tendrán impedancia alta ya que L será grande y C pequeña con lo que L/C será grande.

1.2 DESCRIPCIÓN DE CÓMO ES Y QUÉ TIPO DE SERVICIO OTORGA LA ORGANIZACIÓN, EMPRESA O INSTITUCIÓN EN LA QUE DESARROLLA LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

Nuestra organización ESCEM E.I.R.L. realizamos trabajos de mantenimiento electromecánicos y obras civiles de acuerdo a los servicios que nuestros clientes nos soliciten como ENGIE y SPCC.

Realizamos mantenimiento de líneas de transmisión línea 1392, 1391 de 138 KV, durante las actividades realizamos replanteo topográfico para poder realizar las reubicaciones de estructuras según evaluación preliminar.

Realizamos excavaciones de hoyos de acuerdo a las medidas según procedimiento de trabajo seguro. Seguidamente realizamos desmontaje de ferreterías, aisladores, conductor, crucetas. Para luego realizar el respectivo “MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1_ELECTROSUR ILO3 (L-1392) EN TRAMOS E240-E292 Y E298-E332 E ILO1- ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352”. Para finalizar realizamos los protocolos de verticalidad de estructura, protocolos de flechado de conductor, protocolos de medición de PAT y protocolo de excavaciones de hoyos. Seguidamente según los estándares se realiza la entrega de dossier de calidad y seguridad donde indicaran los índices de accidentabilidad.

1.3 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO, DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE LA INSTITUCIÓN, RECURSO ETC.

Organización de la empresa

ESCEM – EMPRESA DE SERVICIOS CIVILES
ELECTROMECHANICOS E.I.R.I

Ubicación de la empresa

Aso. Viv. Las Torres Mza. J Lote. 1 P.J. Pampas Chen Chen Moquegua –
Perú

Descripción de empresa

Nuestra empresa inicia sus actividades en el año 2001, buscando que las organizaciones y las instituciones de los diferentes sectores de la actividad económica del país logren alcanzar altos niveles de competitividad de la filosofía y la calidad de sus obras.

Lugar de ejecución de las prácticas pre profesionales.

La ejecución de las prácticas profesionales estuvo situada entre el distrito de Pacocha e Ilo de la provincia Ilo región Moquegua.

Instalaciones de la obra

Para la instalación de la obra ESCEM se encargó realizando la Supervisión, depósitos, almacenes, campamentos para el personal (incluidas las instalaciones sanitarias y eléctricas), talleres, etc.

Las instalaciones necesarias para la ejecución de las obras, tales como el suministro de la luz, agua, comunicación, etc.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Tipos de mantenimiento

Existen 3 tipos de mantenimiento que se utilizan usualmente en la mayoría de las empresas que trabajan con maquinarias y equipos. A continuación, se indica los tipos de mantenimiento. Según Ordoñez y Nieto (2010) mencionan lo siguiente:

Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento programado que se efectúa a un buen, servicio o instalación con el propósito de reducir la probabilidad de fallo, mantener condiciones seguras y preestablecidas de operaciones de la vida útil y evitar accidentes.

El mantenimiento preventivo tiene la finalidad de evitar que el equipo falle durante el periodo de su vida útil. Y la técnica de su aplicación se poya en experiencias de operación que determinan que el equipo, después de pesar el periodo de puesta en servicio, reduzca sus posibilidades de falla.

Mantenimiento Predictivo.

Pruebas que se realizan en los equipos con el propósito de conocer sus estados actuales y predecir posibles fallas que se podrían ocasionar. El resultado de este mantenimiento permite tomar acciones correctivas o preventivas para optimizar su funcionamiento.

Mantenimiento correctivo

El mantenimiento de correctivo consiste en la reparación que se realiza al bien del servicio o instalación una vez que se ha producido el fallo con el objetivo de restablecer el funcionamiento y eliminar la causa que se ha producido la falla. Asimismo, el mantenimiento correctivo tiene la finalidad de reemplazar los elementos o equipos averiados y que no pueden funcionar operativamente en la subestación el reemplazo.

También, se da cuando los equipos han cumplido las horas de trabajo para las que fue fabricado.

Equipamiento e instalaciones

La ampliación del 138 KV se constará de las siguientes instalaciones y equipamientos:

Ampliación de las barras 138 kV para la instalación de una salida 138 kV, que consta de la instalación de un pórtico de barras, cadenas de aisladores y derivación hacia los equipos. Sobre las instalaciones mencionara MINSUR (2010) lo siguiente

- Un (1) interruptor de accionamiento tripolar, 72.5kV, 3150 de corriente nominal, 31 mm/ kV longitud de línea de fuga y 650kVp BIL.
- Un (1) seccionador de barra, de accionamiento tripolar de doble apertura,

clase 72.5 kV y 1 250A de corriente nominal, de 31 mm/kV de línea de fuga, según especificaciones técnicas.

- Un (1) seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra, de accionamiento tripolar de doble apertura, clase 72.5 kV y 1250 A de corriente nominal, de 31 mm/kV de línea de fuga, según especificaciones técnicas.
- Tres (3) transformadores de corriente de clase 72.5 kV y 31 mm/kV de longitud de línea de fuga, equipado con dos núcleos de protección (30VA-5P20) y un núcleo de medición (30 VA-CL: 0.2), de doble relación de transformación en el primario 200- 400/1-1-1 A, según especificaciones técnicas.
- Tres (3) transformadores de tensión fase-tierra del tipo capacitivo, de clase 72.5 kV y 31 mm/kV de longitud de línea de fuga, equipado con un núcleo de protección (30 VA-3P) y un núcleo de medición (30 VA-CL 0.2) y de relación $66 \div \sqrt{3} / 0.11 \div \sqrt{3} / 0.11 \div \sqrt{3}$.

Figura 3

Circuito equivalente de una línea de transmisión



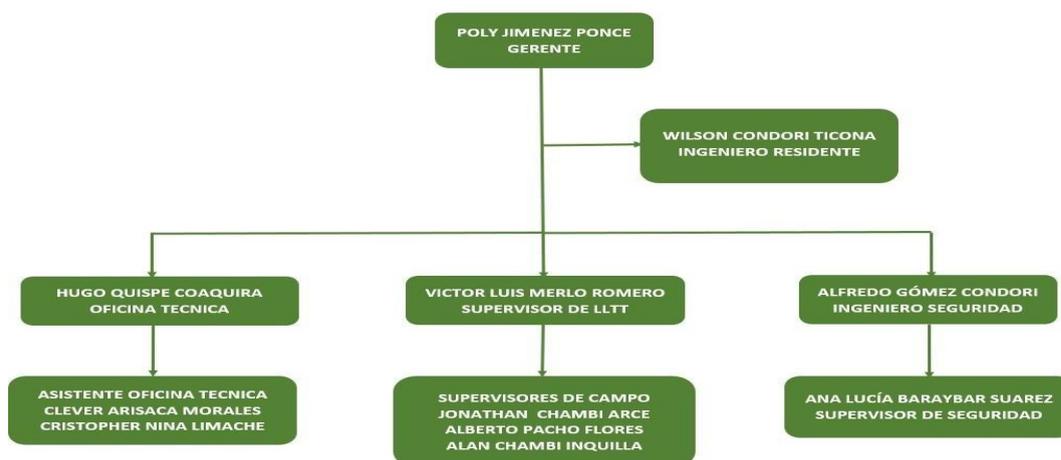
Figura 4
Circuito equivalente de una línea de transmisión



1.5 EXPLICACIÓN DEL CARGO, FUNCIONES EJECUTADAS

Los cargos que ejecutan en la empresa ESCEM son los siguientes personajes. A continuación, se presentará en la figura.

Figura 5
Organigrama de la empresa ESCEM



Nota: El diagrama corresponde a la organización institucional de la empresa ESCEM de acuerdo a la función al que compone cada cargo.

1.6 PROPÓSITO DEL PUESTO (OBJETIVOS Y RETOS)

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar los conocimientos adquiridos de la universidad y accionarlas en las prácticas mediante la ejecución de expediente técnico que permita la adquisición de los equipos mayores y/o menores y materiales y la ejecución de las obras civiles y montaje electromecánico del proyecto denominado “MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LINEAS DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1_ELECTRO SUR - ILO (L_1392) EN TRAMOS E240-E292 Y E298-E332 E ILO1 – ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352.

Objetivo específico

Describir sobre el proyecto “MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LINEAS DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1_ELECTRO SUR - ILO (L_1392) EN TRAMOS E240-E292 Y E298-E332 E ILO1 – ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352.

1.7 PRODUCTO O PROCESO QUE SERÁ OBJETO DEL INFORME

Nuestro objetivo es realizar “MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LINEAS DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1_ELECTRO SUR - ILO (L_1392) EN TRAMOS E240-E292 Y E298-E332 E ILO1 – ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352. Las líneas el cual pertenecen a nuestro cliente ENGIE ENERGIA. Realizar un trabajo respetando los respectivos estándares según nuestros clientes nos exigen como sistema de gestión de calidad ISO 14001: 2015, sistema de gestión ambiental ISO 45001: 2018 y sobre todo el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo ISO 37001: 2016. Los cuales como empresa y persona debemos cumplir.

Finalizando el trabajo de “MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LINEAS DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1_ELECTRO SUR - ILO (L_1392) EN TRAMOS E240-E292 Y E298-E332 E ILO1 – ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352. Realizamos un trabajo con calidad seguridad sin incidentes ni accidentes fatales como incapacitantes, demostrando un perfecto trabajo de forma ordenada y cumpliendo con todos los ISOS y estándares de nuestro cliente logramos demostrar nuestro trabajo con evidencias como protocolos donde demuestran la

calidad. De cómo estamos dejando un excelente flechado de conductor, una excelente verticalidad de estructuras donde damos la plena confianza que el mantenimiento realizado tendrá una durabilidad durante el tiempo que entrará en servicio. Donde la empresa no contara con fallas por efectos de un mal trabajo.

1.8 RESULTADOS CONCRETOS QUE HA ALCANZADO EN ESTE PERIODO DE TIEMPO.

Descripción de actividades realizadas durante el servicio de: **“MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1-ELECTROSUR ILO3 (L-1392) EN TRAMOS E240-E292 Y E298-E332 E ILO1- ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352”, correspondientes al tramo E-346 – E-352 de la L-1391**

Replanteo Topográfico.

- Las actividades se iniciaron con visitas a campo para definir los puntos estratégicos y críticos que cuenta la línea de transmisión 138kV.
- Se replantearon la ubicación de ejes para la excavación de hoyos para postes de las estructuras E-348, E-349, E-350, E-351 y E-352 y retenidas en las estructuras E-348, E-351 y E-352.

Traslado de equipos, herramientas y materiales.

- Se realizó traslado de equipos, herramientas y materiales de los almacenes temporales ubicado en la E-292 y E-313 de la L-1392 a los puntos de trabajo.
- Se realizaron traslado de materiales de los almacenes de Sistema de Potencia (Ciudad Nueva) para las estructuras a intervenir en la L-1391 (tramo E-342 a E-352).

Excavación de hoyos para postes y retenidas.

- Se realizó el replanteo topográfico y marcado de puntos georreferenciando las estructuras E-348, E-349, E-350, E-351 y E-352 para los postes de madera de 80 FT; y las retenidas en las E-348, E-351 y E-352.
- Durante la excavación de hoyos en las estructuras E-351 y E-352 se realizaron con restricciones debido a que la ubicación de los postes y

retenidas se encontraron en terreno rocoso, esta actividad genero atrasos al montaje de armado y tendido de conductores.

- La excavación de hoyos para postes y retenidas se empleó fragmentador de roca.

Instalación de Retenidas.

- Después de realizado la excavación de hoyos se procedió con el armado e instalación de las retenidas, relleno y compactación con material de préstamo en las estructuras E-348, E-349, E-350, E-351 y E-352. Estas actividades se realizaron con la línea desenergizada.

Actividades para desmontaje, montaje y tendido de conductores.

Desenergización de Línea de Transmisión L-1391 Tramo E-346 A E352.

- Se esperó a que la supervisión de ENGIE nos confirme la apertura de los circuitos para luego consignar en conjunto y nos dé el pase para el inicio de las labores de acuerdo al plan de mantenimiento (desenergización de L-1391 el 30/03/2022).
- Confirmado la apertura de circuitos se revela la tensión, se instalan tierras temporales en la E-346 lado S.E. ELECTROSUR y E-352 lado E-353, en las fases S, R y T.
- Después de haber realizado la consignación, el revelado y aterrado se procedió a realizar las maniobras para desmontaje de conductor con apoyo de los equipos de tendido de líneas de transmisión, se utilizaron los camiones grúa equipadas con canastilla en las estructuras E-346 y E-352 para la apertura de cuellos.
- Después de la apertura de cuellos, por razones de seguridad se energizó la línea de transmisión L-1391 desde S.E. Ilo1 hasta la E-352 (energización de L-1391 el 01/04/2022).

Durante el corte programado hasta la energización se efectuaron las siguientes actividades:

Instalación de Poleas, Desmontaje de Conductores y Postes.

- Se distribuyeron las poleas de tendido en cada estructura en base al plan de tendido:
- Tramo a desmontar comprendió de la E-346 a E-352.
- Con la línea desenergizada el personal técnico realizó la instalación de escaleras embonables en los soportes y poleas para liberar y encarrilar los conductores para el desmontaje.
- Se realiza maniobras con los equipos de tendido para minimizar el tiro de conductor y desmontar los conductores.
- Con los conductores desmontados se realizó el desmontaje de estructuras y postes con uso de los camiones grúa de 16Tn y 22Tn.

Excavación de hoyos para postes y retenidas.

- Después del replanteo topográfico y marcado, se procedió con la excavación de hoyos para postes y retenidas.
- Las excavaciones de hoyos en las estructuras E-348, E-349, E350 y E352 se hicieron de forma manual y con equipos de poder.
- Las excavaciones de hoyos en las estructuras E-351 se realizaron con martillo neumático y uso de fragmentador de roca.

Izaje de postes de madera de 80 FT.

- Después del replanteo topográfico, las excavaciones y liberación de hoyos para postes de 80 FT de las estructuras E-348, E-349, E-350, E-351 y E-352, se procedió a realizar el izaje, Relleno y compactación de las mismas.
- Con los postes montados y aseguramiento de la verticalidad damos paso al montaje de armado de componentes de la estructura.

Reemplazo de X-brace, V-brace, aisladores, pernería y accesorios metálicos.

- Se realizó el desmontaje y montaje, reemplazándose todos los componentes

de las estructuras intervenidas (X-brace, V-brace, pernería y accesorios metálicos) en el tramo E-346 a E-352 cuyos materiales fueron distribuidos en cada estructura. A ello se complementó con la instalación de aisladores y poleas para el tendido de conductores.

- Durante el mantenimiento de armados se realizó el mejoramiento de puestas a tierra superficiales de todas las estructuras que comprenden el tramo desde E-346 hasta la estructura E-352.

Tendido de cordina para lance de conductor.

- La actividad de tendido de cordina de 16mm se realizó según el plan de tendido y se distribuyeron los carretes según el requerimiento de campo.
- Los empalmes para el entendimiento de la cordina de 16mm se realizó con Giunto fijos y giratorios.
- Con las poleas y aisladores instalados, la cordina de 16mm se encarrila en cada fase para dar paso al tendido de conductores por medio de los equipos de tendido.

Tendido, flechado, regulado y engrampado de conductores.

- La actividad de tendido de conductor de aluminio AAAC Greeley 927.2 MCM y conductor de cobre 500 MCM para las fases R, S y T se realizó según el plan de tendido y se distribuyeron al personal vigía en cada estructura, el tendido continuo según el plan de tendido siguiente:
- Ubicación de freno en E-346.
- Ubicación de winche en E-352.
- Con la cordina de 16mm encarrilada en cada fase (R, S y T) se da paso al tendido de conductor de aluminio AAAC Greeley 927.2 MCM y conductor de cobre 500 MCM por medio de los equipos de tendido.
- El tendido de conductores de aluminio AAAC Greeley 927.2 MCM y cobre 500 MCM, empalmes y cierres de cuellos se realizó según el plan de tendido.
- Se realiza los controles de flechado, regulado y engrampado de conductores.

- Finalmente se instalan todos los amortiguadores según detalle de distribución.
- Se realizó pruebas de parámetros de conductor.
- Se cerro cuello en la E-346 y E-352.

Limpieza de franja de servidumbre de E-346 a E-352.

- Se realizó la limpieza de franja de servidumbre desde la E-346 hasta la E-352, que consta el acopio de todos los materiales desmontados: conductores, ferreterías, accesorios metálicos, bajas de PAT, X-brace, V-brace, crucetas y aisladores desmontados para su internamiento.
- Todo el material desmontado se encuentra en el exterior del cerco perimétrico del almacén temporal de la E-348 acopiado para su disposición final en PAT fundición.
- Después de culminar con las actividades en general el personal procede a ordenar y limpiar el área de trabajo.

Supervisión ESCEM - ENGIE

- Al concluir los trabajos se verifica con la supervisión de ENGIE y la supervisión de ESCEM el avance desarrollado.
- Los trabajos diarios se concluyen de manera satisfactoria.
- Los trabajos diarios se concluyen de manera satisfactoria y sin incidentes.

1.9 DESARROLLO DE LAS LABORES

Dar a conocer que la supervisión “Promotora de proyectos” ha confirmado en campo que los resultados enviados anteriormente de resistividad de terreno son reales.

A continuación, se detallan la conformidad por parte de supervisión en campo de los resultados de resistividad de terreno.

En coordinación con el Bach. Ing. Alex Chalco salimos a campo para hacer las medidas de resistividad en presencia de supervisión “Promotora de Proyectos”

Se procedió a la instalación del equipo utilizando el método Wenner tal como se muestra en la Fig. N°01.

Figura 6

Toma de parámetros con instrumento.



Después de realizar las conexiones del equipo se procedió a tomar lectura de la resistividad del terreno a las distancias establecidas en el protocolo de medición de resistividad. Las medidas se realizaron en la 1 y 19 tal como se muestra en la Fig. N°02.

Figura 7

Lectura registrada por el telurómetro E-277.



Después de realizar las pruebas para la conformidad de los resultados se procedió a firmar el Protocolo de medición de resistividad.

Figura 8

Registro de medición de puesta a tierra en líneas de transmisión 138kV

"Servicios Minería SOUTHERN COPPER "		Fecha 09-Jun-2021					
Proyecto LT. 138 KV SE. ILO - SE. REFINERIA		Página 1 de 1					
Contrato		Rev. 1					
							
REGISTRO DE MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN 138kV							
Descripción del Tag: Estructura			No. de Tag: 2				
No. de P.O.: 5600023086	Clasificación de Inspección		Área/Unidad: Sistemas de Potencia				
Contratista: ESCEM	Contratista <input checked="" type="checkbox"/>	Cliente <input type="checkbox"/>	Sistema Transferido:				
Paquete de Trabajo: E1 a E19	ENGIE	Otro <input type="checkbox"/>	Fecha de Medicion: 25/08/2021				
Plano de Referencia: LTI38-ID-PE-11 Detalle del Sistema de Puesta a Tierra Rev.0							
Equipo a Utilizar: TELURÓMETRO	Marca: Megabras	Modelo: MTD20KWe	Nº Serie: 16L0709				
			F. de Calibración: 29/03/2021				
TABLA DE RESULTADOS DE LA MEDICIÓN							
Estructura	Medición (Ω)			Tipo de contrapeso	Observacion		
	Lado cerro	Lado medio	Lado mar				
E1	16.47	16.52	16.36	C1H2	Existente		
PRUEBAS MECANICAS				RESULTADOS			
Inspección Visual				Conforme			
I. Inspección, Barra, Conductores y Conexión							
✓ Conexión varilla de cobre y conector				Conforme			
✓ Materiales utilizados				Conforme			
I. Naturaleza del suelo							
✓ Tipo							
✓ Condición				Conforme			
Comentarios:							
La medición se realizó transversalmente cumpliendo los parámetros requeridos.							
CONSTRUCCIÓN ESCEM		RESIDENCIA ESCEM		SUPERVISIÓN SOUTHERN		QA SOUTHERN	
Nombre: Victor Merlo Romero		Nombre: Wilson Condori Ticona		Nombre:		Nombre:	
Firma:		Firma:		Firma:		Firma:	
							
Fecha: 27/08/2021		Fecha: 27/08/2021		Fecha:		Fecha:	

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN

2.1 EXPLICACIÓN DEL PAPEL QUE JUGARON LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA EN EL DESEMPEÑO LABORAL EN LA SITUACIÓN OBJETO DEL INFORME, COMO SE INTEGRARON AMBAS PARA RESOLVER PROBLEMAS.

Liderazgo, compromisos y la política de seguridad y salud en el trabajo

A continuación, se presentará los siguientes artículos que menciona ENGIE (2016) lo siguiente:

Artículo 4°.- ENGIE, cuenta con una Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, que es revisada por el Comité de Seguridad y Salud en el trabajo y aprobada por la gerencia general, siendo esta la base del su sistema de gestión, la cual se encuentra publicada en las diferentes sedes y es conocida por todo el personal. La política cumple con lo siguiente:

- Es específica para nuestra organización y es apropiada al tamaño y naturaleza de nuestras actividades.
- Es validada, fechada y aprobada mediante la firma del Gerente General.
- Ha sido difundida y es de fácil acceso para todo el personal.
- Es actualizada periódicamente y según necesidades y se encuentra a disposición de las partes interesadas.
- Compromiso de protección de la seguridad y salud de todos los miembros de nuestra organización, mediante la prevención de lesiones, dolencias, enfermedades

e incidentes relacionado con el trabajo.

- Compromiso de cumplimiento de los requisitos legales pertinentes en materia de seguridad y salud en el trabajo, programas voluntarios, negociación colectiva y otras prescripciones que suscriba la organización.
- La garantía que los trabajadores y sus representantes son consultados y participan activamente en todos los elementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La mejora continua del desempeño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Compatibilidad del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con los otros sistemas de gestión de la empresa.

Artículo 5°. - En ENGIE Energía Perú trabajamos para hacer de cada colaborador de nuestra compañía un actor comprometido con la importancia de su propia Seguridad y Salud Ocupacional, así como la de los demás, con el objetivo de crear una Cultura Proactiva que se refleje en el pensar, actuar y sentir de las personas, integrándolo en su funciones y responsabilidades.

- **Prevención:** protegemos la seguridad y salud de nuestros colaboradores mediante la prevención de lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes. Identificamos, evaluamos, controlamos y prevenimos los riesgos en todas nuestras actividades, operaciones y proyectos, para proporcionar lugares y sistemas de trabajo seguros. Asimismo, aseguramos una adecuada planificación, preparación y respuesta para situaciones de emergencia y gestión de crisis.

- **Cumplimiento de los requerimientos legales y corporativos:** respetamos los acuerdos con nuestros colaboradores, las reglas del Grupo ENGIE y otros acuerdos que suscribamos en materia de seguridad y salud en el trabajo, asegurando que sean compatibles y estén integrados a los otros sistemas de gestión de nuestra empresa.

Fomentamos los canales necesarios de comunicación entre nuestros colaboradores,

contratistas, autoridades y organismos pertinentes.

Liderazgo y activa participación de nuestra línea de mando: fomentamos la profesionalización y compromiso de nuestros líderes, las mejoras en la comunicación y difusión, mejoras de procesos, definición de objetivos, metas, planes de acción, reconocimientos y sanciones que impliquen un reto, mejorando la actitud, comportamiento y cultura.

Roles, responsabilidades y mejora continua: asignamos los roles de acuerdo a las competencias y carga laboral de nuestros colaboradores, formamos y desarrollamos sus competencias, motivamos y apoyamos la consulta y participación de nuestros colaboradores y sus representantes en todos los elementos de la gestión, impulsamos el intercambio de experiencias y lecciones aprendidas, así como la mejora continua del desempeño del sistema de gestión. • Participación externa: promovemos que nuestros contratistas, clientes, visitas y terceros con los que interactuamos en nuestro negocio, se integren a nuestra política y mejoren su desempeño en seguridad y salud en el trabajo.

Atribuciones y obligaciones de ENGIE, de los supervisores, del comité de seguridad y salud, de los trabajadores y de los empleadores que brindan servicios

Artículo 6°.- ENGIE tiene por norma fomentar y mantener la armonía en las relaciones entre sus trabajadores a todo nivel, por lo cual no se permitirán las bromas ofensivas, peleas y juegos agresivos en general.

Artículo 7°.- No está permitido el ingreso a las instalaciones de ENGIE del personal que haya ingerido bebidas alcohólicas o se encuentre en estado de ebriedad o bajo los efectos de sustancias ilegales (drogas). El personal de vigilancia reportará por escrito la incidencia a la gerencia del área para la cual trabaja el personal; en el caso de personal contratista, ENGIE se dirigirá al representante legal de la empresa contratista.

Artículo 8°.- No se permite el ingreso de explosivos a las instalaciones de ENGIE, salvo que se autoricen como parte del servicio de voladura, el cual será evaluado por el área correspondiente de ENGIE.

Artículo 9°.- No está permitido fumar en los interiores del lugar de trabajo en todas las instalaciones de ENGIE.

Para poder desarrollar el proyecto en la obra se tomó en cuenta los artículos mencionados por otro lado es muy importante respetar esos normar para así poder hacer valer sus derechos como trabajo

2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES, METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO A LOS QUE SE RECURRIÓ PARA RESOLVER LA SITUACIÓN PROFESIONAL OBJETO DEL INFORME.

Descripción de los trabajos realizados

Actividades Preliminares. (L-1391 / SE ILO1 – SE ELECTROSUR / TRAMO E-346 A E-352)

Para la continuidad de actividades se verifico que el personal y vehículos cuenten con toda la documentación vigente requeridas por SPCC ILO y ENGIE.

- Para el inicio de actividades diarias se comenzó con la charla de 5 minutos expuestos por los supervisores de seguridad al inicio de actividades del servicio.
- Se realizó la selección y transporte de ferreterías, crucetas, postes de madera, carretes de conductor y todos los accesorios a utilizarse en las estructuras para suministro de materiales en el tramo de la línea de transmisión L-1391 de la E-346 a E352.
- Se identifico in situ los espacios, accesos y puntos estratégicos para la ubicación del almacén temporal a usarse durante el servicio “MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1_ELECTROSUR ILO3 (L-1392) EN TRAMOS E240-

E292 Y E298-E332 E ILO1- ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352”, esto para el tramo de la línea L-1391 que parte como punto inicial en la E-346 a punto final la E-352, en el cual se definió e instaló el almacén temporal en la estructura E-348.

- Se realizó el traslado de materiales (ferreterías y accesorios de armado) de almacén SDP y almacenes temporales de la L-1392 (E-292 y E-313) al nuevo almacén temporal ubicado en la L-1391 (E-348).
- Se evaluaron las condiciones de las estructuras y DMS de conductores.
- Se realizó el traslado de postes de madera de 80 FT a los puntos de reemplazo e Izaje, los cuales comprenden a las estructuras E-348, E-349, E-350, E-351 y E-352.
- Se realizó el traslado de 03 bobinas de conductor de aluminio AAAC Greeley 927.2 MCM restantes de la L-1383 y 02 bobinas de conductor de CU 500 MCM a la plataforma del freno ubicado en la E-346 desde almacén SDP y S.E. ILO3.
- Se procedió con la difusión de procedimiento y plan de trabajo para el tramo que comprende desde la E-346 hasta E-352 a todo el personal involucrado en el servicio “MANTENIMIENTO MAYOR DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 138 KV ILO1_ELECTROSUR ILO3 (L-1392) EN TRAMOS E240-E292 Y E298-E332 E ILO1- ILO ELECTROSUR (L-1391) EN TRAMO E346-E352”.
- Se procedió con la difusión de actividades diarias a desarrollarse en el tramo que parte de la estructura E-346 hasta E-352 de la L-1391.
- Se desenergizó la línea de transmisión L-1391, para realizar maniobras de desmontaje y montaje de conductores, estructuras y ferreterías.
- A la documentación de la OT, PETS, IPERC LINEA BASE y EIAA, se adjuntó el PERMISO DE TRABAJO, IPERC CONTINUO, PETAR, PERMISO DE TRABAJOS EN ALTURA, PERMISO DE EXCAVACIONES, CHECK LIST DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES estos llenados e identificando sus riesgos y controles, cuya documentación se firmó por los supervisores de ENGIE y ESCHEM de forma día.

CAPÍTULO III

APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS

3.1 APORTES UTILIZANDO LOS CONOCIMIENTOS O BASES TEÓRICAS ADQUIRIDOS DURANTE LA CARRERA.

Pérdidas en la línea de transmisión.

Para propósitos de análisis, las líneas de transmisión frecuentemente se consideran totalmente sin pérdidas. Sin embargo, en realidad, hay varias formas en que la potencia se pierde en la línea de transmisión según el autor Fernández (2017) son 4 pérdidas en la cual se menciona lo siguiente:

- a. pérdidas del conductor.
- b. pérdidas por radiación.
- c. pérdidas por el calentamiento del dieléctrico.
- d. pérdidas por acoplamiento y descarga luminosa (corona).

Pero las más frecuentes son dos: pérdidas por calentamiento del conductor y pérdidas en el dieléctrico.

Factores que afectan a las líneas de transmisión

Para el estudio de las líneas de transmisión se deben considerar los siguientes factores que afectan el flujo de la energía en una línea de transmisión, a continuación, se describen los principales: El efecto resistivo, el efecto temperatura, el efecto superficial o efecto piel, y el efecto corona.

El efecto resistencia

Según los efectos el autor Gonzales (2007) mencionan que la resistencia de los conductores es la causa principal de las pérdidas de energía en las líneas de transmisión.

La resistencia efectiva (Re) = $\frac{\text{Perdidas de potencia en el conductor}}{\text{Al cuadrado de la corriente (I}^2\text{)}}$

Al cuadrado de la corriente (I²)

La resistencia a la corriente continua de los conductores de hilos y trenzados es mayor debido a que los hilos trenzados en forma helicoidal tienen mayor longitud que el hilo del conductor. Por cada milla de conductor la corriente tiene que recorrer en todos los hilos excepto el central más de una milla de hilo.

La resistencia efectiva (Re) está dado por la resistencia que presenta el conductor hablando de cada uno de las fases siendo sus pérdidas estandarizados en las líneas de transmisión por porcentajes de la intensidad de corriente al cuadrado (I²) .

Con una potencia de 1000 KW se establece una pérdida del 7% en las líneas de transmisión.

Efecto de la temperatura

La temperatura de un conductor se supone que es isotérmica para todos los cálculos de estado estable y para todos los cálculos transitorios donde el período de tiempo de interés sea superior a 1 min o conductor de la consta de una un solo material

El efecto superficial o piel

La distribución uniforme de la corriente en la sección del conductor solamente se presenta en la corriente continua.

En un conductor de sección circular generalmente aumenta la densidad de corriente del interior al exterior. Asimismo, si inyectamos en una semana una carga ya sea por

electrones toda la carga fluye por las paredes del conducto.

Efecto corona

transmisión para recibir y almacenar energía durante su paso por ella. Al momento que las moléculas que componen el aire se ionizan, éstas son capaces de conducir la corriente eléctrica y parte de los electrones que circulan por la línea pasan a circular por el aire.

Mantenimiento mayor de las líneas de transmisión

El mantenimiento de una línea de transmisión es una parte fundamental del funcionamiento de la misma, una necesidad que se ve acentuada por su ubicación al aire libre. Este trabajo, que puede alargar la vida de la línea hasta 50 años, requiere de técnicos

electricistas y mecánicos altamente cualificados y con gran fortaleza física y psíquica para acceder a los puntos casi infranqueables donde a veces se pueden ubicar estas estructuras.

Según el autor señala que “Una línea de transmisión tiene una vida promedio de 30 años pero con un buen mantenimiento puede funcionar hasta medio siglo” (Guerra, 2015, p. 01).

Asimismo, menciona que este rasgo las expone a numerosos factores externos como agentes corrosivos, hielo, viento y radiación ultravioleta. Se trata de elementos que dañan sus estructuras, componentes y accesorios. Por eso, es esencial realizarle periódicamente un mantenimiento que puede alargar de 30 años a 50 años la vida útil de la línea.

3.2 DESARROLLO DE EXPERIENCIAS

Representación de los resultados

Campamentos:

En estos campamentos existía vigilancia permanente y estarán equipados con equipos de radio de largo alcance para las comunicaciones entre campamento y sede central, se contó con equipos de primeros auxilios, extinguidores contra incendios, etc.

Los campamentos tenían las siguientes disposiciones:

- Oficina para la Jefatura de la Obra, Oficina Técnica y Administración.
- Barracas y/o casas alquiladas para el alojamiento del personal empleado y obrero.
- Almacén dividido en dos secciones:
- La primera para materiales frágiles, equipos, accesorios e instrumentos del proyecto.
- La segunda para materiales consumibles, herramientas y equipos misceláneos de construcción.
- Áreas no techadas con cerco perimétrico de seguridad para almacenar los materiales de línea, así como los talleres de mantenimiento y almacenamiento de equipo, vehículos y materiales.

Oficinas de obra

Previamente se efectuaron las obras exteriores de los campamentos: movimiento de tierra, cerco, soportes, concreto pobre para losas y veredas, instalaciones sanitarias y eléctricas, caseta de vigilancia.

Asimismo, fueron construidas con paneles prefabricados soportados con acero estructural liviano.

La principal sección incluye a las oficinas de trabajo del ingeniero residente (de la supervisión y el contratista) administración, oficina técnica y la sala de reuniones, las oficinas fueron equipadas con lo principal escritorios, sillas,

tableros de dibujo, lap top computadoras, radio de comunicaciones, etc.

Personal

El personal de ESCCEM para continuar con las actividades cumplió con los protocolos de SPCC y ENGIE para ingresar a las instalaciones de Ciudad Nueva (SDP) e ingreso a la L-1391 y L-1392 el cual se encuentra fuera de la zona industrial, los supervisores de ENGIE realizaron la gestión de pases de ingreso de personal en coordinación con la oficina técnica de ESCCEM.

El personal involucrado en las actividades fue de 65, entre personal técnico y profesionales del área.

Equipos de protección personal

El personal de ESCCEM para efectuar el servicio descrito líneas arriba tubo los siguientes EPPs por persona.

Tabla 1

8 Implementos de protección personal de la EPPs

N°	EPPs Básicos
1.	Casco de seguridad con barbiquejo y cortavientos
2.	Lentes de seguridad con micas oscuras, ANSI Z87.1.
3.	Ropa de Trabajo (Polo, Camisa y Pantalón).
4.	Chaleco de seguridad con cintas reflectiva.
5.	Calzado de seguridad dieléctrico reforzado con punta de policarbonato.
6.	Tapones de Oídos.
7.	Bloqueador Solar.
8.	Guantes de seguridad (badana e ilo).

Nota. Esta tabla muestra la lista de equipos de seguridad en la EPPs

Adicionalmente se entregaron EPP's específicos para las actividades de trabajos

en altura, excavaciones y personal que ingresará a zona industrial como son:

Tabla 2

3 Implementos de protección personal de la EPPs

N°	EPPs Especificos Operarios y Oficiales Linieros
1.	Arnés con línea de vida tipo Y.
2.	Mameluco (para trabajos de excavación).
3.	Respirador media cara con filtro P-100.

Nota. Esta tabla muestra la lista de equipos de seguridad en la EPPs

Capacitación del personal.

Se capacitó al personal en manejo y llenado de documentación legal auditable.

Se brindó los alcances del Plan de Trabajo.

El personal nuevo recibió charla de inducción hombre nuevo para encontrarse APTO por parte del área de seguridad de ENGIE en general y charla de inducción por parte de SPCC, asimismo el personal activo cuenta con las charlas de inducción vigentes.

Antes de iniciar con las actividades del servicio hicimos la charla de seguridad de 5 minutos, ya que también es una normativa de seguridad de ENGIE ENERGIA PERU S.A, y de nuestra empresa ESCSEM.

Se Difundió el Organigrama del Sistema de Respuesta a Emergencia.

La documentación se tramitó antes del inicio del servicio, los cuales son: Permiso de Trabajo, Orden de Trabajo, PETS, IPERC Línea base y el EIAA se adjuntaba a los documentos mencionados el IPERC Continuo, el permiso de trabajos en altura, permiso de excavaciones y el Check List de equipos herramientas y materiales.

Plan de seguridad

Para el previo inicio de las obras o en cualquiera de sus tramos, se efectuó, bajo su responsabilidad, un plan de seguridad para la normal ejecución de la obra.

- Medidas de seguridad para el personal del Contratista.
- Medicinas y equipamiento de primeros auxilios.
- Medios de transporte adecuados para el traslado de heridos o lesionados.
- Higiene en las zonas de trabajo.
- Seguridad de las instalaciones contra fenómenos físicos o climáticos, animales y acción de terceras personas.
- Riesgos contra la electrocución del personal de obra.

Prevención de accidentes

Los personales del ESCEM llevaron sus documentos de identificación para identificarse y ser controlados su presencia. Durante la jornada laboral el contratista tomó las medidas de seguridad para evitar accidentes personales.

Por lo menos un (01) operario de cada cuadrilla asumió ser entrenado para administrar los primeros auxilios y equipados con un maletín para esos fines. Todo el personal relacionado con las pruebas eléctricas tendrá el conocimiento sobre como interrumpir el suministro eléctrico y como auxiliar a víctimas de descarga eléctrica. Los equipos de hasta 20 kg fueron usados e instalados por lo menos por dos (02) operarios; cualquier otro aparato más pesado tuvieron manipulado con poleas y/o grúas.

Los cinceles y herramientas cortantes similares no menos de 15 cm de longitud. Sólo se usaron llaves corona quedando prohibido el uso de tubos para aumentar

el brazo de palanca. Se recomienda especialmente que el Contratista tome medidas de seguridad, entre otros casos en:

Desenvolvimiento de carretes de los conductores en lugares cercanos a las líneas de energía.

Antes de realizar el tendido de los conductores y conexionado del equipo han sido instaladas todas las tomas de tierra. Además de seguridad a los trabajadores de preferencia, no se utilizaron escaleras metálicas.

Equipo, herramientas, materiales

Los materiales que se utilizó en la construcción de la obra, fueron nuevos, de primera calidad y de acuerdo con las Especificaciones Técnicas.

Los equipos y materiales fueron recibidos e inspeccionados en presencia del representante de la Supervisión y por una persona especialista del Contratista. Se levantará un acta indicándose las cantidades recibidas y las condiciones en que se recibieron.

A continuación, se mencionará los materiales que se utilizó en el proyecto

Equipos

- 12 camionetas 4 x 4 Pick up.
- 01 minivan.
- 02 camiones grúa, adicional a ello se requirió el uso de 01 camión grúa.
- 01 camión de capacidad de carga 5 Tn.
- 01 compresora con martillo neumático.
- 01 winche (OMAC, modelo F230.45, tiro máximo 45 kN).
- 02 winche (OMAC, modelo F207.30, tiro máximo 30 kN).
- 01 freno (OMAC, modelo F120.45.2, frenado máximo 45 kN).
- 07 grupos electrógenos (promedio 5 kW) C/U.
- 01 porta bobinas hidráulico o caballete alza bobinas 7 kN de capacidad.
- 01 porta bobinas mecánico o caballete alza bobinas 7 kN de capacidad.
- 01 alza-bobinas TESMEC 7 kN de capacidad.

- 18 km de cable cordina de 16mm. de diámetro para el lanzamiento de los conductores.
- Dispositivos de puesta a tierra, móviles.
- Juego de dispositivos de Puesta a tierra temporal.
- Radios base.
- Repetidora.
- Radio portátil.
- Poleas de baquelita.
- Poleas de aluminio.
- Poleas de servicio (polea de mano).
- Juego de giuntos giratorios.
- Juego de giuntos fijos.
- Juego de media puntera para los conductores.
- Juego de media intermedia para los conductores.
- Tecles de arrastre (tilford).
- Agarradora o Ranas tensora para los conductores.
- Tecles ratchets.
- Escaleras embonables.
- Escalera de suspensión.
- Escalera de anclaje.
- Sogas de Nylon o Manila mínimo 5/8"Ø, 3/4"Ø y 1/2"Ø.
- Eslingas mínimo 2-6.3 TN.
- Estrobos de 5/8".
- Empalmadora hidráulica con dados para aluminio y acero.
- Pasa-empalmes.
- Dados de concreto de 1m³.
- Kit de Rescate en altura.

- Extintores PQS, mínimo de 6 Lb promedio.
- Herramientas
- Maletas de herramientas (juego de llaves, grilletes, alicates, sierra, combas de 2 Lbs., etc.)

Materiales

- Tacos de madera y tablones.
- Conos y barras extensibles de seguridad.
- Letreros de señalización de prevención y de prohibición.
- Mallas de seguridad.
- Agua para consumo personal.
- Kits de pintura epóxicas.
- Agua no potable.
- Material de préstamo.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El funcionamiento d una línea de transmisión depende de muchos factores, no solo constructivos (aislamiento de los conductores, tipos de torre), sino también socioeconómicos. Por lo cual se deben efectuar diversos estudios para poder realizar un correcto proyecto de una línea de transmisión. También es de suma importancia estudiar todo el territorio por donde pasará la línea, ya que si en el transcurso de esta se encuentra una zona urbana muy concurrida, se deberá adoptar una línea subterránea por ser en estos casos la más conveniente por razones de seguridad.

Otro factor importante que se debe destacar es el de proteger la línea contra factores externos e internos, ya que estos determinan en gran medida el rendimiento continuo y adecuado.

RECOMENDACIONES

Trabajar en una línea de transmisión es de tener de mucho cuidado por las zonas donde se transitará y el área donde se laborará, ya que podríamos sufrir

cualquier tipo de accidente al momento de realizar actividades como el montaje y desmontaje de estructuras, tendido de conductor e izaje de los materiales a instalar. Por eso es de mucha importancia tener una buena comunicación y coordinación con los jefes de grupos, capataces, supervisores e ingenieros

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ENGIE. (2016). *Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de ENGIE Energía Perú S.A.* Recuperado de <https://engie-energia.pe/wp-content/uploads/2020/10/Reglamento-Interno-SST-ENGIE.pdf>
- Fernández, J. (2017). *Estudio de pérdidas técnicas en las redes eléctricas de distribución.* Recuperado de https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/27368/TFG_Jon_Fernandez_Garcia
- Gonzales, F. (2007). *Impedancia serie de sistemas de transmisión.* Recuperado de https://fglongatt.org/OLD/Archivos/Archivos/LT_1/Cap2LT1-2007
- Guerra, R. (2015). *El mantenimiento de una línea de transmisión, realizado en Perú.* Recuperado de <http://www.laenergiadelcambio.com/el-mantenimiento-de-una-linea-de-transmision/>
- MINSUR. (2010). *Documentos del proyecto.* Recuperado de <https://es.scribd.com/document/463691032/Final-Memoria-Descriptiva-Rev-1-Contratista>
- Nasimba, V., Díaz, E. y Nasimba De Janón, J. (2020). *Introducción a líneas de transmisión.* Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ediciones Grupo Compás: Ecuador
- Ordoñez, J. y Nieto, L. (2010). *Mantenimiento de sistema eléctrico de distribución.* Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2119/15/UPS->

GT000156.pdf

Porragas, L. (2013). *Líneas de transmisión*. Recuperado de <https://libros.uv.mx/index.php/UV/catalog/download/FC173/124/384-1?inline=1>

Samanes, J. (2019). *Alta, media y baja tensión eléctrica*. Recuperado de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/alta-baja-y-media-tension-electrica-conoces->

Serrano, M. (2019). *Determinación de la impedancia características de la línea de transmisión en PCB considerando el efecto de las perdidas debidas al conductor*. Recuperado de <https://inaoe.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1009/1830/1/SerranoSMT>