

NOMBRE DEL TRABAJO

CRUZ SULLCA JOSUE JULINHO (2).pdf

AUTOR

Josue Cruz

RECUENTO DE PALABRAS

8293 Words

RECUENTO DE CARACTERES

47875 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

63 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.5MB

FECHA DE ENTREGA

Mar 6, 2024 8:56 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 6, 2024 8:57 PM GMT-5

● 11% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)



**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN
EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTELS**
(Art. 45° de la ley N° 30220 – Ley)

Autorización de la propiedad intelectual del autor para la publicación de tesis en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (<https://repositorio.untels.edu.pe>), de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Rgto. Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI Res. N° 084-2022-SUNEDU/CD, publicado en El Peruano el 16 de agosto de 2022; y la RCO N° 061-2023-UNTELS del 01 marzo 2023.

TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

- 1). TESIS () 2). TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL (X)

DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Cruz Sullca Josue Julinho
D.N.I.: 70862237
Otro Documento:
Nacionalidad: Peruano
Teléfono: 972647796
e-mail: 2015100044@untels.edu.pe

DATOS ACADÉMICOS

Pregrado

Facultad: Facultad de Ingeniería y Gestión
Programa Académico: Trabajo de Suficiencia Profesional
Título Profesional otorgado: Ingeniero Mecánico Electricista

Postgrado

Universidad de Procedencia:
País:
Grado Académico otorgado:

Datos de trabajo de investigación

Título: MÉTODO PARA EL DESARROLLO DE UNA SUPERVISIÓN EN LA EJECUCIÓN DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS TERRAZAS DEL VALLE, LURIGANCHO-CHOSICA
Fecha de Sustentación: 16 de diciembre del 2023
Calificación: Aprobado por unanimidad
Año de Publicación: 2024

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

A través de la presente, autorizo la publicación del texto completo de la tesis, en el Repositorio Institucional de la UNTELS especificando los siguientes términos:

Marcar con una X su elección.

- 1) Usted otorga una licencia especial para publicación de obras en el REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR.

Si autorizo No autorizo

- 2) Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público conservando los derechos de autor y para ello se elige el siguiente tipo de acceso.

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO ABIERTO 12.1(*)	info:eu-repo/semantics/openAccess (Para documentos en acceso abierto)	(x)

- 3) Si usted dispone de una **PATENTE** puede elegir el tipo de **ACCESO RESTRINGIDO** como derecho de autor y en el marco de confiabilidad dispuesto por los numerales 5.2 y 6.7 de la directiva N° 004-2016-CONCYTEC DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de CONCYTEC (Se colgará únicamente datos del autor y el resumen del trabajo de investigación).

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO RESTRINGIDO	info:eu-repo/semantics/restrictedAccess (Para documentos restringidos)	()
	info:eu-repo/semantics/embargoedAccess (Para documentos con períodos de embargo. Se debe especificar las fechas de embargo)	()
	info:eu-repo/semantics/closedAccess (para documentos confidenciales)	()

(*) <http://renati.sunedu.gob.pe>



UNIVERSIDAD NACIONAL
TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

Rellene la siguiente información si su trabajo de investigación es de acceso restringido:

Atribuciones de acceso restringido:

Motivos de la elección del acceso restringido:

CRUZ SULLCA JOSUE JULINHO

APELLIDOS Y NOMBRES

70862237

DNI



Firma y huella:



Lima, 15 de 03 del 20 24

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



**“MÉTODO PARA EL DESARROLLO DE UNA SUPERVISIÓN EN LA
EJECUCIÓN DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA EN LA
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS TERRAZAS DEL VALLE,
LURIGANCHO-CHOSICA”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR EL BACHILLER

CRUZ SULLCA, JOSUE JULINHO

ORCID: 0009-0003-3215-5111

ASESOR

FORES VELASQUEZ, CARLOS

ORCID: 0000-0002-0581-5001

Villa El Salvador

2023



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

**VI Programa de Titulación por la Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional
Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

En Villa El Salvador, siendo las 3:00 horas del día 16 Diciembre, se reunieron en las instalaciones de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, los miembros del Jurado Evaluador del Trabajo de Suficiencia Profesional integrado por:

Presidente	:	DR. ROBERTO PFUYO MUÑOZ	C.I.P. N° 46900
Secretario	:	MG. GUSTAVO NESTOR SALAZAR HUAMANI	C.I.P. N° 93143
Vocal	:	MG. RICHARD FLORES CACERES	C.I.P. N°185839

Designados con Resolución de Decanato N° 984-2023-UNTELS-R-D, de fecha 13 de diciembre del 2023.

Se da inició al acto público de sustentación y evaluación del Trabajo de Suficiencia Profesional, para obtener el Título Profesional de **INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**, bajo la modalidad de Titulación por Trabajo de Suficiencia Profesional (Resolución de Consejo Universitario N° 065-2023-UNTELS-CU de fecha 08 de agosto del 2023), en la cual se APRUEBA el "Reglamento, Directiva, Cronograma y Presupuesto del VI Programa de Titulación por la Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur" ; siendo que el Art. 4º del precitado Reglamento establece que: "**La Modalidad de Titulación prevista consiste en la presentación, aprobación y sustentación de un Trabajo de Suficiencia Profesional que dé cuenta de la experiencia profesional y además permita demostrar el logro de las competencias adquiridas en el desarrollo de los estudios de pregrado que califican para el ejercicio de la profesión correspondiente. Quienes participen en esta modalidad no podrán tramitar simultáneamente otras modalidades de titulación. Además, los participantes inscritos en esta modalidad, deberán acreditar un mínimo de dos (02) años de experiencia laboral, de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 174-2019- SUNEDU/CD y al anexo 1 sobre Glosario de Términos en el punto veinte (20)...**", en el cual;

El Bachiller: **JOSUE JULINHO CRUZ SULLCA**

Sustentó su Trabajo de Suficiencia Profesional: "**METODO PARA EL DESARROLLO DE UNA SUPERVISIÓN EN LA EJECUCIÓN DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS TERRAZAS DEL VALLE, LURIGANCHO-CHOSICA**"

Concluida la Sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, se procedió a la calificación correspondiente según el siguiente detalle:

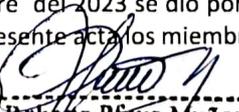
Condición Aprobada por unanimidad Equivalencia Buena de acuerdo al Art. 65º del Reglamento General para el Otorgamiento de Grado Académico y Título Profesional de la UNTELS vigente.

Siendo las.....del día de diciembre del 2023 se dio por concluido el acto de sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, firmando la presente acta los miembros del Jurado.


.....

GUSTAVO SALAZAR HUAMANI
INGENIERO ELECTRICISTA
SECRETARIO C.I.P. N° 93143

MG. GUSTAVO NESTOR SALAZAR HUAMANI
C.I.P. N° 93143



.....
Roberto Pfuyo Muñoz
INGENIERO ELECTRICISTA
PRESIDENTE C.I.P. N° 46900
DR. ROBERTO PFUYO MUÑOZ
C.I.P. N° 46900

MG. RICHARD FLORES CACERES
C.I.P. N°185839


.....
RICHARD FLORES CACERES
INGENIERO
MECANICO ELECTRICISTA
VOCA C.I.P. N° 185839

Nota: Art. 14°.- La sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional se realizará en un acto público. De faltar algún miembro del Jurado, la sustentación procederá con los dos integrantes presentes. En caso de ausencia del presidente del jurado, asumirá la presidencia el docente de mayor categoría y antigüedad. En caso de ausencia de dos o más miembros del jurado, la sustentación será reprogramada durante los 05 días siguientes.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres, ya que son los pilares de mi formación académica ya que me brindan la motivación del día a día para mi desarrollo profesional y como también personal.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (UNTELS), por ser la base de mi formación académica.

Al asesor, por la orientación profesional durante el presente trabajo de suficiencia profesional.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
LISTADO DE TABLA.....	vii
LISTADO DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Contexto.....	1
1.2. Delimitación temporal y espacial del trabajo	1
1.2.1. Espacial	1
1.2.2. Temporal	2
1.3. Objetivos	2
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Nacionales.....	3
2.1.2. Internacionales	4
2.2. Bases teóricas.....	5
2.2.1. Sistema de distribución.....	5
2.2.2. Redes de distribución en B.T.....	6
2.2.3. Supervisión de izaje de poste de concreto	6
2.2.4. Supervisión en instalación de cable aéreos.....	6
2.2.5. Supervisión en instalación de cable subterráneo.....	6
2.2.6. Supervisión en instalación de alumbrado público	6
2.2.7. Supervisión en instalación de retenidas	6

2.2.8.	Supervisión en instalación de puesta a tierra	7
2.2.9.	Guía del supervisor.....	7
2.2.10.	Elementos de una red de distribución secundaria	9
2.3.	Definición de términos básicos.....	14
CAPÍTULO III.		15
DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL		15
3.1.	Determinación y análisis del problema.....	15
3.2.	Modelo de solución propuesto	15
3.2.1.	Lectura de plano del proyecto	15
3.2.2.	Coordinación con capataz para reconocimiento y ejecución en campo	16
3.2.3.	Cronograma de ejecución.....	16
3.2.4.	Durante la ejecución y fin de obra	18
3.3.	Resultados	33
CONCLUSIONES.....		36
RECOMENDACIONES		37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		38
ANEXOS		40
Anexo 1: Normalización básica de poste de baja tensión		40
Anexo 2: Alineamiento de cable CAAI-S en baja tensión.....		41
Anexo 3: Alineamiento con derivación de cable CAAI-S en baja tensión.....		42
Anexo 4: Ángulo en cable CAAI-S en baja tensión		43
Anexo 5: Cambio de sección de Cable CAAI-S en baja tensión		44
Anexo 6: Fin de línea de cable CAAI-S en baja tensión.....		45
Anexo 7: Retenida para estructura de baja tensión		46
Anexo 8: Conexión de puesta a tierra en red aérea de baja tensión		48
Anexo 9: Instalación de puesta a tierra horizontal con cemento conductorio		49

Anexo 10: Plano eléctrico	51
---------------------------------	----

LISTADO DE TABLA

Tabla 1	<i>Identificación de peligros, riesgos y medidas de control</i>	20
Tabla 2	<i>Observaciones durante supervisión</i>	32
Tabla 3	<i>Actividad del cronograma durante supervisión</i>	35

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1	<i>Cable CAAI-S</i>	9
Figura 2	<i>Cable NA2XY</i>	10
Figura 3	<i>Cable N2XY</i>	10
Figura 4	<i>Abrazadera simple</i>	11
Figura 5	<i>Poste de C.A.C.</i>	11
Figura 6	<i>Pastoral chileno corto</i>	12
Figura 7	<i>Luminaria</i>	12
Figura 8	<i>Lampara</i>	13
Figura 9	<i>Izaje</i>	13
Figura 10	<i>Cronograma Inical</i>	16
Figura 11	<i>IPC - Instructivo Previo en Campo</i>	19
Figura 12	<i>Actividad de excavación</i>	21
Figura 13	<i>Izaje de poste</i>	22
Figura 14	<i>Tendido de cable subterráneo</i>	23
Figura 15	<i>Porta bobina</i>	24
Figura 16	<i>Polea para tendido aéreo</i>	25
Figura 17	<i>Tendido de electrodo desnudo</i>	26
Figura 18	<i>Ejecución de pozo a tierra</i>	26
Figura 19	<i>Medición de pozo a tierra</i>	27
Figura 20	<i>Escalamiento de poste</i>	28
Figura 21	<i>Empalme aéreo</i>	29
Figura 22	<i>Empalme subterráneo</i>	30
Figura 23	<i>Empalme aéreo con subida de cable subterráneo</i>	30
Figura 24	<i>Fuga de aceite</i>	31
Figura 25	<i>Cronograma final</i>	34

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional titulado Método para el desarrollo de una supervisión en la ejecución de una red de distribución secundaria en la asociación de vivienda Las Terrazas del Valle, Lurigancho – Chosica” tiene como propósito garantizar un servicio de cumplimiento en la seguridad, reduciendo los riesgos relacionados en la seguridad y como también en salud en el trabajo, cumplir y verificar la aplicación de los procedimientos operativos durante la ejecución de las actividades en desarrollo para cumplir con los tiempo establecidos.

Para el desarrollo del trabajo de suficiencia profesional se tuvo la secuencia de las siguientes fases; elaboración del instructivo previo en campo IPC donde se detalla los peligros, riesgos y medidas de control; seguidamente se realizó las siguientes actividades: trabajos de excavación, izaje de postes con el uso de brazo hidráulico, instalación de pastoral, lampara y luminaria con el uso de escales embonables para el alumbrado público, tendido de cable NA2XY, N2XY subterráneo y cable CAAI-S aéreo, instalación de pozos a tierra horizontal con cable desnudo, ejecución de empalme de cables aéreo y subterráneos.

Concluido con la ejecución se procede a la conexión final del cable subterráneo a la salida de las llaves del tablero de baja tensión de la subestación eléctrica. Se obtuvo como resultado; análisis e interpretación del plano, desarrollo de la actividad verificando la ejecución con el cumpliendo de los procedimientos operativos.

Palabra clave: Supervisión y ejecución de redes de distribución, distribución secundaria, conductores, subterráneo, aéreo.

ABSTRACT

The present work of professional proficiency entitled Method for the development of supervision in the execution of a secondary distribution network in the Las Terrazas del Valle housing association, Lurigancho - Chosica" has the purpose of guaranteeing a compliance service in security, reducing risks related to safety and health at work, complying with and verifying the application of operating procedures during the execution of the activities in progress to meet the established deadlines. For the development of the professional proficiency work, the sequence of the following phases was followed: preparation of prior instructions in the IPC field detailing the dangers, risks and control measures; The following activities were then carried out: excavation work, lifting of poles with the use of hydraulic arm, installation of pastoral, lamp and luminaire with the use of plug-in ladders for public lighting, laying of NA2XY cable, underground N2XY and CAAI cable. Aerial S, installation of horizontal ground wells with bare cable, execution of splicing of aerial and underground cables.

Once the execution is completed, we proceed to the final connection of the underground cable to the outlet of the keys of the low voltage panel of the electrical substation. The result was obtained; analysis and interpretation of the plan, development of the activity verifying execution with compliance with operating procedures.

Keyword: Supervision and execution of distribution networks, secondary distribution, conductors, underground, aerial.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo titulado como “Método para el desarrollo de una supervisión en la ejecución de una red de distribución secundaria en la asociación de vivienda Las Terrazas del Valle, Lurigancho – Chosica” cuya problemática es no controlar los tiempos de trabajo como fecha de inicio y fecha de entrega teniendo como factores los incidentes y accidentes durante la ejecución. Según (Barros Alan, 2020) en su proyecto de investigación el cual indica que los riesgos identificados tienen una respuesta y estrategias para ser afrontada, de tal forma se realiza una prospectiva en factor de que los riesgos son menores o inexistentes.

En el presente trabajo se propone un método de supervisión para la ejecución de una red de distribución secundaria en la asociación de vivienda Las Terrazas del Valle, Lurigancho – Chosica. Durante la supervisión se ha desarrollado un cronograma de actividades, estableciendo la fecha de inicio y fecha final de trabajo en la ejecución para evitar la materialización del peligro se cuenta con procedimientos operativos cuya función principal de la supervisión es verificar y garantizar durante el ejecución de la actividad el cumplimiento de las normas técnicas de los trabajos realizados en campo; así entregando un servicio de calidad y seguridad, cumpliendo y controlando la aplicación de los procedimientos operativos durante el desarrollo de las actividades.

El contenido del presente trabajo está realizado por 3 capítulos; en el capítulo I se describe los objetivos planteados a los cuales pretendemos llegar, así mismo en el capítulo II comprende el marco teórico en el cual se considera los antecedentes, así como bases teóricas y la definición de términos básicos para atender a los criterios técnicos del trabajo de suficiencia; en el capítulo III se desarrolla la solución de trabajo de suficiencia para finalmente redactar las conclusiones, además contiene las referencias bibliográficas y anexos que son parte importante del trabajo de suficiencia.

CAPÍTULO I.

ASPECTOS GENERALES

1.1. Contexto

Tecsur S.A., brinda servicios del rubro eléctrico de alta ingeniería con profesionales altamente capacitados así cumpliendo con los clientes los requerimientos de materiales, logística y entre otras actividades para el rubro eléctrico.

Misión

Tecsur S.A., tiene el compromiso de brindar soluciones integrales en la actividad eléctrica relacionadas con los proyectos y operaciones de ingeniería de nuestros clientes, a través de diseño, ejecución de ingeniería y servicios logísticos en diversos departamentos de fabricación, servicios de calidad, siempre comprometidos con la protección del medio ambiente, la seguridad y la de nuestros clientes.

Mediante estrategias de seguridad y planificación continuaremos reduciendo los riesgos en nuestros servicios de calidad.

Visión

Comprometidos con la seguridad y salud en el trabajo, la calidad, la protección del medio ambiente y la excelencia operativa, nos convertimos en un socio estratégico de nuestros clientes y de las mejores empresas de ingeniería, construcción y logística de proyectos energéticos en el Perú.

Tecsur mantiene su compromiso de brindar servicios de calidad en la construcción y mantenimiento de equipos, estructuras y líneas de baja tensión, media tensión y alta tensión alta tensión.

1.2. Delimitación temporal y espacial del trabajo

1.2.1. Espacial

El desarrollo del presente trabajo está ubicado en la Asociación de Vivienda las Terrazas del Valle, Lurigancho – Chosica.

1.2.2. Temporal

El desarrollo del presente trabajo se realizó de agosto a diciembre del 2023.

1.3. Objetivos

O1.

Analizar e interpretar el proyecto para el desarrollo en la ejecución de una red de distribución secundaria en la Asociación de Vivienda las Terrazas del Valle, Lurigancho – Chosica.

O2.

Asegurar que el desarrollo de la actividad se lleve a cabo de manera correcta y en el tiempo proyectado para la ejecución de una red de distribución secundaria en la Asociación de Vivienda las Terrazas del Valle, Lurigancho – Chosica.

O3.

Determinar, si la forma en que se planteó la metodología, es la más adecuada para resolver los problemas en la ejecución de una red de distribución secundaria en la Asociación de Vivienda las Terrazas del Valle, Lurigancho – Chosica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nacionales

(Molina Agustin, 2021) en su proyecto de investigación denominado “*Caso de estudio: Mecanismos de supervisión utilizados en distribución y comercialización eléctrica*”. Para optar el grado académico de magíster en regulación de los servicios públicos en la Pontificia Universidad Católica del Perú. El objetivo de la tesis es el estudio de los mecanismos de supervisión y comercialización en el rubro eléctrica debido a las normas o base legal fue publicada hace más de 20 años y se puede otorgar aportes de acuerdo al escenario actual, finalmente el autor tiene como conclusión la forma de elegir las muestras en parte de los procedimientos en la zonas urbanas y rural se podría dar una muestra no tan representativa como la deseada, de modo que se recomienda que la toma de muestras debe de darse de manera distrital.

(Barros Alan, 2020) en su proyecto de investigación “*Disminución del riesgo eléctrico de un proyecto de ampliación de redes primarias y secundarias en 10 localidades de Lambayeque, 2020*”. Tesis para optar el título profesional de ingeniero electricista, Universidad Nacional del centro del Perú; el objetivo de la tesis es determinar la influencia de la aplicación de la normatividad en la disminución del riesgo eléctrico en un proyecto de ampliación de redes secundarias y redes primarias en 10 localidades de Lambayeque, siendo su método de investigación hipotético deductivo por lo que plantea una hipótesis y realiza un análisis deductivo para verificarlo finalmente el autor tiene como conclusión que la prueba de Rangos con Signos de Willcoxon se logra obtener 0.000 en significancia p, lo cual el resultado es por debajo a 0.05 por lo que se interpreta que hay una diferencia estadística comprobada de riesgos entre una situación de las normas de prevención de riesgos en el rubro eléctrico.

(Tafur Luis y Yabar Gabriel, 2020) en su proyecto de investigación *“Propuesta de implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo según la ley 29783 en la constructora ingeniería de la construcción Nilchris Perú S.A.C. en la ciudad del Cusco, 2019”*. Tesis para optar al título de ingeniero industrial, Universidad Andina del Cusco; el objetivo de la tesis es proponer la implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a los requisitos establecidos en la Ley 29783 en la constructora Ingeniería de la Construcción Nilchris Perú S.A.C. en la ciudad del Cusco, 2019. Siendo su método de investigación fue de tipo aplicada ya que busca fines inmediatos y concretos, se usó el manual para la implementación del sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo teniendo como estudio y aplicación finalmente los autores tienen como conclusión la identificación del incumplimiento de 75 indicadores de un total de 117 los cuales representan un 64.11% de incumplimientos de los requisitos exigidos por la ley.

2.1.2. Internacionales

(Ojeda Álvaro, 2020) en su proyecto de investigación *“Análisis y experiencias para la implementación de sistemas de medición, monitoreo y control en redes eléctricas”*. Tesis para optar el título de Magíster en Gestión de Operaciones y servicios, Universidad Católica de la Santísima Concepción – Chile; el objetivo de la tesis es desarrollar un análisis comparativo de las experiencias internacionales y chilenas sobre el uso de los SMMC en las redes eléctricas inteligentes siendo su método de investigación cualitativo basado principalmente en características, aplicaciones, beneficios y desventajas así como experiencias en la implementación de SMMC en RI de Europa y América finalmente el autor tiene como conclusión el primer avance consistiría en alinear la visión de futuro respecto a RI para ello se requiere que el país defina participativamente el modelo de redes eléctricas inteligentes que quiere construir y elabore una estrategia de desarrollo apropiado de mediano largo plazo

(Albarado Duván, 2017) en su proyecto de investigación *“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”*. Trabajo para optar el título de ingeniero electromecánico, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia; el objetivo de la tesis elaborar un plan de mantenimiento preventivo con base en las actualizaciones de las características técnicas de las subestaciones supervisadas por ATI LTDA finalmente el autor tiene como conclusión los indicadores de calidad muestran los límites de calidad establecidos por la CREG en la prestación de servicios y gracias a las actividades de mantenimiento se reducen las intervenciones no programadas.

(Maigua Edison, 2018) en su proyecto de investigación *“Riesgos eléctricos en trabajos de líneas de distribución energizadas y no energizadas en la empresa Imhotep Construcciones de la ciudad de Latacunga”*. Trabajo para optar el título de ingeniero, Universidad Técnica de Ambato – Ecuador; el objetivo de la tesis es evaluar los riesgos eléctricos en trabajos de líneas de distribución energizadas y no energizadas en la empresa Imholep Construcciones de la ciudad de Latacunga siendo su método de investigación descriptivo y documental ya que se uso fuentes bibliográficas encontradas en libros también información primaria de tipo indagación de incidencias en campo y otros documentos legales a la seguridad en materia de prevención de riesgos eléctricos finalmente el autor tiene como conclusión el análisis de los procesos y/o actividades que ejecutan los trabajadores mediante fichas informativas, visitas periódicas a la actividad por lo que se consiguió demostrar algunas necesidades en gestión de prevención de riesgos ya que los datos numéricos fueron de 77% no favorable para la empresa.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sistema de distribución

(Yebra Morón, 2010) “sostiene que es un conjunto de elementos encargados de conducir la energía desde una subestación de potencia hasta

el usuario. Los principales elementos son: conductores y equipos eléctricos”.
(p. 2)

2.2.2. Redes de distribución en B.T.

(Colmenar Santos y Hernández Martín, 2014) “Sostiene que están conformadas por conductores que, procedentes de centros de transformación, alimentan las distintas acometidas que se encuentran conectadas”. (p. 95)

2.2.3. Supervisión de izaje de poste de concreto

(Tecsur, 2022) “informa que para la actividad de izaje de postes de concreto, se debe cumplir con el cimientado del 10% de la longitud total del poste. Esta actividad implica el uso de grúa”. (p. 4)

2.2.4. Supervisión en instalación de cable aéreos

(Tecsur, 2022) “informa para la actividad en tendido de cable CAAI-S se utilice porta bobina y poleas. Estos mecanismos cumplen la función de protección durante la instalación del conductor”. (p. 3)

2.2.5. Supervisión en instalación de cable subterráneo

(Tecsur, 2022) “informa para la actividad en tendido de cable NA2XY / N2XY se cumpla la separación de 0.2m entre los conductores para el servicio particular y alumbrado público”. (p. 3)

2.2.6. Supervisión en instalación de alumbrado público

(Tecsur, 2022) “informa para la actividad de montaje de pastoral, lámpara y luminaria se utilice escaleras embonables y en el área de trabajo se cuente con 2 trabajadores”. (p. 4)

2.2.7. Supervisión en instalación de retenidas

(Tecsur, 2022) “informa para la actividad de instalación de retenida tipo violín, la barra con ojo se encuentre instalada a una distancia de 1m del poste y alineado al brazo de apoyo ubicado en la parte superior del poste”.
(p. 3)

2.2.8. Supervisión en instalación de puesta a tierra

(Tecsur, 2022) “informa para la actividad de instalación de puesta a tierra horizontal o vertical la medición de la resistividad del pozo no debe ser superior a los 25 ohm”. (p. 3)

2.2.9. Guía del supervisor

(Tecsur, 2022) “sostiene de aquel trabajador capacitado y entrenado por la empresa contratista, dedicado a verificar el cumplimiento de los estándares de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente vigentes. Se detalla definiciones por la contratista”. (p. 2)

- **Instructivo previo en campo (IPC) – SSOMA**

(Tecsur, 2022) “informa el documento a desarrollar por parte del encargado de la actividad o tarea a realizarse en el desarrollo de las actividades de Tecsur y contratista, con la finalidad de identificar los peligros, riesgos y medidas de control”. (p. 2)

- **Procedimientos de trabajo**

(Tecsur, 2022) “informa sobre los documentos que dan a conocer el procedimiento de trabajo para el cumplimiento de las operaciones, de esta forma garantizando la seguridad y salud de los trabajadores en el rubro eléctrico”. (p. 4)

- **Cliente**

(Tecsur, 2022) “informa sobre aquella persona natural o jurídica, de naturaleza pública o privada que da origen al proyecto. Sus necesidades dan inicio a la actividad económica”. (p. 2)

- **Contratista**

(Tecsur, 2022) “informa sobre aquella persona natural o jurídica especializado en la construcción de instalaciones electromecánicas de Sistemas de Distribución y Utilización”. (p. 2)

- **Subcontratista**

(Tecsur, 2022) “informa sobre aquella empresa que realiza determinados servicios, asignados por la empresa contratista”. (p. 2)

- **Capataz**

(Tecsur, 2021) “informa sobre aquel personal responsable del equipo de operarios al que se asigna la ejecución de un trabajo determinado. En una obra pequeña, las funciones del encargado y el capataz suelen recaer en una misma persona”. (p. 3)

- **Incidente**

(Tecsur, 2022) “informa sobre aquel suceso en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios”. (p. 6)

- **Accidente**

(Tecsur, 2022) “sostiene por todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte”. (p. 6)

- **Peligro**

(Tecsur,2022) “informa sobre fuente o situación que implica un daño potencial en términos de lesión o daños a la salud, daños a la propiedad, daño al ambiente de trabajo, o una combinación de estos”. (p. 6)

- **Riesgo eléctrico**

(Tecsur, 2022) “informa sobre la probabilidad de ocurrencia de un contacto directo o indirecto con una instalación eléctrica, que pueda causar daño personal o material, y/o interrupción de procesos. Incluye la exposición a arcos eléctricos o relámpagos de arco”. (p. 6)

- **Negativa a trabajar por ausencia de condiciones de seguridad**

(Tecsur, 2021) “informa sobre los mecanismos adecuados para proteger la integridad de los trabajadores, equipos, materiales y terceros, ante una situación de peligro inminente que ponga en peligro la vida de los trabajadores”. (p. 4)

- **Electrocución**

(Tecsur, 2022) “informa sobre el paso de corriente eléctrica a través del cuerpo mediante contacto directo o contacto indirecto, produciendo un daño al organismo”. (p. 6)

2.2.10. Elementos de una red de distribución secundaria

- **Conductor eléctrico CAAI-S**

(Tecsur, 2023) “informa sobre el conductor de energía eléctrica de color negro formado de 4 cables siendo 3 cables de aluminio y uno acerado para la fijación. La utilización de estos cables es para trabajos de baja tensión subterránea”. (p. 1)

Figura 1

Cable CAAI-S



Nota: Catálogo de productos Tecsur

- **Conductor eléctrico NA2XY**

(Tecsur, 2023) “informa sobre el conductor de energía eléctrica unipolar de aluminio de tres cables de colores blanco, rojo y negro teniendo como aislamiento de polietileno reculado. La utilización de estos cables es para trabajos de baja tensión subterránea”. (p. 1)

Figura 2

Cable NA2XY



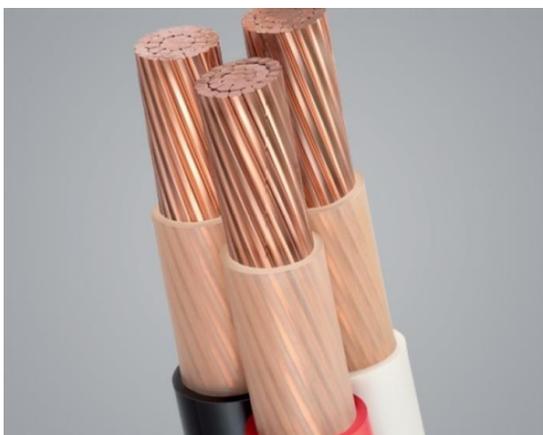
Nota: Catálogo de productos Tecsur

- **Conductor eléctrico N2XY**

(Tecsur, 2023) “informa sobre el conductor de energía eléctrica unipolar de cobre de tres cables de colores blanco, rojo y negro teniendo como aislamiento de polietileno reculado. La utilización de estos cables es para trabajos de baja tensión subterránea”. (p. 1)

Figura 3

Cable N2XY



Nota: Catálogo de productos Tecsur

- **Abrazadera simple**

(Tecsur, 2023) “informa sobre el elemento de sujeción del poste a un pastoral de fabricación de acero galvanizado de utilización para postes de baja tensión”. (p. 1)

Figura 4

Abrazadera simple



Nota: Elaboración propia de campo

- **Poste de C.A.C.**

(Magra S.A.C., 2020) “informa sobre el poste de concreto armado centrifugado, cuyo compuesto principal es el cemento, estos tipos de postes son de mayor peso y mayor resistencia contra impactos. La utilización de los postes es para baja tensión y media tensión”. (p. 1)

Figura 5

Poste de C.A.C.



Nota: Elaboración propia de campo

- **Pastoral**

(Tecsur, 2023) “informa sobre la estructura con ángulos para el soporte de luminarias de fabricación de tubo de acero galvanizado, la utilización es para postes de baja tensión y para postes de media tensión”. (p. 1)

Figura 6

Pastoral chileno corto



Nota: Elaboración propia de campo

- **Luminarias**

(Philips, 2022) “informa sobre el elemento de sujeción de la pastoral a la lámpara permitiéndole el correcto campo luminoso y a su vez elemento de protección para la lámpara”. (p. 1)

Figura 7

Luminaria



Nota: Catálogo de productos Tecsur

- **Lámpara**

(Philips, 2022) “informa sobre el elemento cuya función es de iluminación, se encuentran instalados en las luminarias”. (p. 1)

Figura 8

Lámpara



Nota: Catálogo de productos Tecsur

- **Izaje**

(Tecsur, 2020) “informa sobre el proceso de instalación de postes de baja tensión o de media tensión, se usa grúa HIAB 175 como mínimo para el montaje de postes de baja tensión”. (p. 1)

Figura 9

Izaje



Nota: Elaboración propia de campo

2.3. Definición de términos básicos

Alumbrado Público AP: Conjunto de cables subterráneo y/o aéreo destinados al suministro de energía eléctrica para las lámparas.

Asociación de vivienda: Zona urbana conformada por grupos de personas en vía de regularización

Caja de distribución no metálica: Elemento de distribución para acometidas aéreas.

Conductor eléctrico: Elemento por donde se transmite la energía eléctrica.

Conector: Elemento de unión o derivación para cables aéreos o subterráneos.

LDS: Luz del Sur, cliente.

Plano: Elemento gráfico donde se muestra la proyección final en campo y detalles previo para su instalación.

Poste: Elemento de cemento o fibra de vidrio de forma vertical donde se instala principalmente los pastorales, lámparas, luminarias y cables.

Puesta en servicio: Conexión final, se apertura la energía para el alumbrado público y servicio particular.

Servicio particular SP: Conjunto de cables subterráneo y/o aéreo destinados al suministro de energía eléctrica de las viviendas.

Empalme: Unión o derivación entre conductores aéreos, subterráneo y/o aéreo – subterráneo

CAPÍTULO III.

DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

3.1. Determinación y análisis del problema

El incumplimiento de fecha de inicio y fecha de término son generados por los siguientes factores: cronogramas mal planificados, no contar con personal capacitado, falta de verificación permanente de herramientas y/o EPP, falta de verificación de recursos operativos, no contar con plan de contingencia. El no poder controlar estos factores de forma estratégica, implica postergar y ampliar las fechas, por lo que se ocasiona perjuicios a la operación y en algunos casos multas y/o penalidades.

El factor solución a lo mencionado, en muchas ocasiones es de acelerar las actividades y/o extender horas de jornada, convirtiéndose en un factor negativo al trabajo, ya que se expone al trabajador a incidentes y accidentes siendo estos los principales problemas que se tiene durante la supervisión.

3.2. Modelo de solución propuesto

Por lo mencionado, es de suma importancia evaluar una adecuada supervisión en campo donde se reduzca o minimice los incidentes o accidentes, así como los tiempos muertos que incurran a un prolongado tiempo de ejecución de las obras.

Se indica que la metodología o modelo de supervisión contribuye a cumplir los estándares, minimizar los incidentes o accidentes, así como velar por el cumplimiento de plazos establecidos para una determinada obra.

Se establece las actividades en la ejecución de una red de distribución secundaria en la Asociación de Vivienda las Terrazas del Valle, Lurigancho – Chosica:

3.2.1. Lectura de plano del proyecto

Todo profesional debe de iniciar leyendo e interpretando los planos para identificar todos los trabajos o actividades que se requieren hacer en una obra, en este proyecto en mención, se detalla las siguientes actividades principales, se muestra en Anexo 10:

- Izaje de Postes de concreto
- Instalación de cables aéreos tipo CAAI-S
- Instalación de cables subterráneos tipo NA2XY y N2XY
- Instalación de ductos de concreto para cables subterráneos
- Instalación de cada unidad de Alumbrado Publico
- Instalación de cajas de distribución no metálica para Acometidas
- Instalación de retenidas
- Instalación de puesta a tierra.

3.2.2. Coordinación con capataz para reconocimiento y ejecución en campo

Se coordina con capataz de la subcontratista para revisar reconocimiento de campo y ver los detalles de planos, así también definir el inicio de obra para cumplir los plazos establecidos y documentación necesaria como permisos municipales u otros.

3.2.3. Cronograma de ejecución

Se establece las actividades que se ejecutarán en el desarrollo del proyecto y a su vez revisando las directivas de cada actividad para la ejecución de redes de baja tensión.

Una vez identificado todas las actividades a desarrollar, se realiza el plan de ejecución de obra, el cual se contempla desde la fecha de inicio 14/09 hasta el fin de obra con fecha 03/11, se muestra en la Figura 10:

Figura 10

Cronograma inicial

3.2.4. Durante la ejecución y fin de obra

Previo al inicio de las actividades en una obra, se debe dar el instructivo previo en campo, cuyo fin es el de identificar los peligros potenciales en la zona de trabajo, luego de esto, recién se pueden realizar las labores. Durante la ejecución de obra, puede haber muchos motivos por el cual puede ser detenida, a continuación, un listado de los principales motivos, se muestra en la Figura 11:

- El trabajo no cuenta con las condiciones de seguridad necesarias para preservar la integridad de los trabajadores.
- El trabajo no cuenta con las condiciones de seguridad necesarias para preservar la integridad de los equipos.
- Oposición de la población por motivos culturales, coyunturales, propiedad privada o sindicatos.

Los principales peligros, riesgos y medidas de control que se tomaron durante la supervisión en la ejecución de una red de distribución secundaria en la asociación de vivienda Las Terrazas del Valle, Lurigancho – Chosica, se muestra el formato que nos ayudará a verificar lo mencionado, se muestra en la Tabla 1.

Para el desarrollo de la actividad se cumple con los procedimientos establecidos por cada actividad, la cual se detalla a continuación.

- **Excavación manual para trabajos de baja tensión**

Para el desarrollo de la actividad de excavación los hoyos se realizan teniendo en cuenta el 10% de la longitud total del poste, los postes a trabajar tienen una longitud de 8.7m, por lo que los hoyos tienen una profundidad de 0.87m para la cimentación del poste, los detalles de cimentación se verifican en el anexo 10, el proceso de ejecución de excavación se muestra en la Figura 12.

Tabla 1*Identificación de peligros, riesgos y medidas de control*

N°	PELIGROS	RIESGOS	ORIGEN			MEDIDAS DE CONTROL
			PERSONA	TAREA	ENTORNO	
1	Estado anímico y físico del personal	Accidentes / incidentes	x			Verificar estado del personal
2	Condición subestándar	Accidentes / incidentes	x	x	x	Negativa al trabajo
3	Presencia de canes	Mordedura			x	Mantener la distancia
4	Ingreso de terceros	Accidentes / incidentes	x			Señalizar área de trabajo Evitar el contacto
6	Apertura de Hoyo	Derrumbare		x		Mantener libre a 40cm del hoyo
7	Traslado y/o manipulación de elementos	Accidentes / incidentes		x		Uso completo de EPP
8	Malas prácticas	Accidentes / incidentes		x		Procedimientos de trabajo
9	Tránsito vehicular	Atropello			x	Señalización de zona de trabajo
10	Terreno irregular	Caídas		x	x	Verificar zona de trabajo

Nota: Llenado de ficha Tecsur

Figura 12

Actividad de excavación



Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en figura 12:

- a. Se cuenta con parantes
- b. Se cuenta con cinta señalizadora
- c. Se cuenta con malla
- d. Se cuenta con doble barreta
- e. Personal cuenta con tapa nuca
- f. Personal cuenta con lentes de seguridad

- **Izaje de poste**

Para el desarrollo de esta actividad se cuenta con 1 operador de grúa y 2 ayudantes, este último sujetará la base del poste con sogas direccionando el poste hacia el hoyo mientras el brazo de la grúa traslada el poste, por último, se verifica la verticalidad del poste, para ello se usa una plomada tomando medidas visuales en 2 puntos. Se considera grúa HIAB 175 por lo que se cumplió con procedimiento de trabajo, se muestra en la figura 13.

Figura 13

Izaje de poste



Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 13:

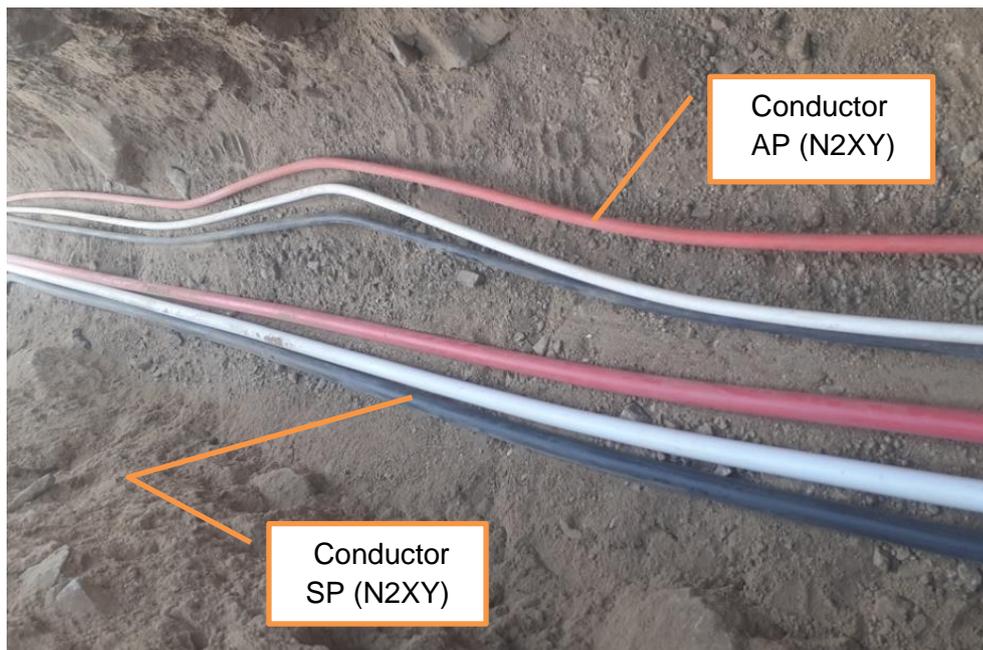
- a. Zona de trabajo señalizado
- b. Personal cuenta con guantes de protección
- c. Personal mantiene la distancia del brazo de la grúa

- **Tendido de cables subterráneos**

Para el tendido de cable subterráneo se apertura zanja a 0.5m de distancia del límite de propiedad con dimensiones de 0.6m de profundidad y 0.6m de ancho, se detalla en anexo 10 las dimensiones, se muestra tendido de cable en Figura 14.

Figura 14

Tendido de cable subterráneo



Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 14:

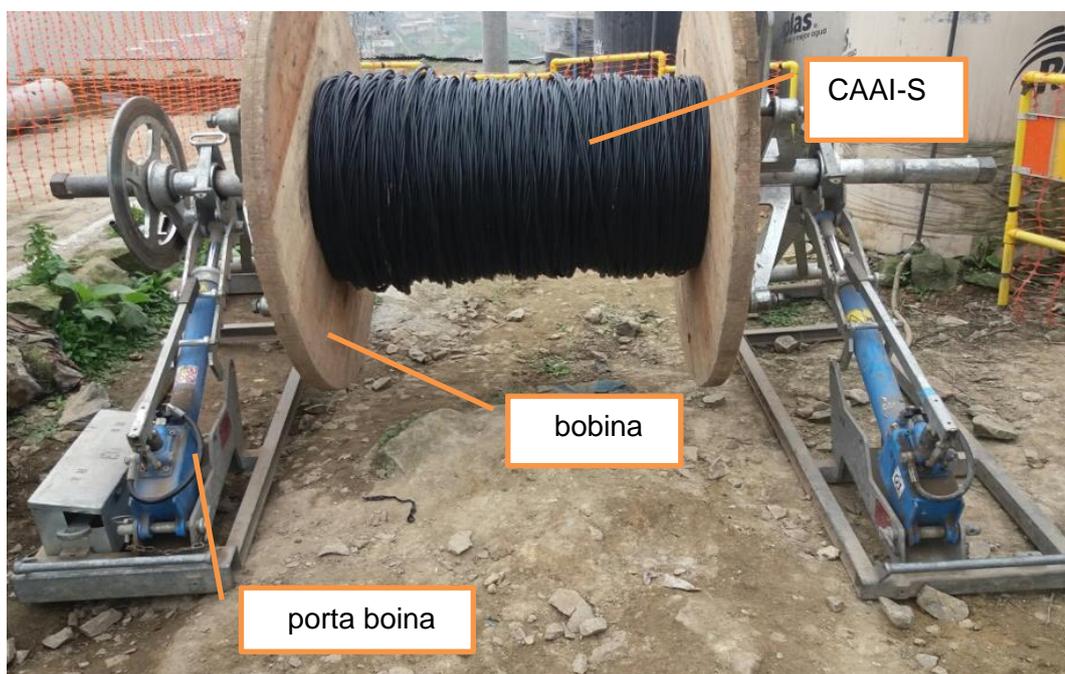
- a. Conductor de alumbrado público
- b. Conductor de servicio particular
- c. Separación entre conductores SP y AP de 0.2m

- **Tendido de cable aéreo**

La porta bobina se instala en un extremo o punto inicial del poste y las poleas a cada poste, se pasará el cable guía por cada polea hasta la ubicación del soporte de bobina, que se encuentra al extremo del tramo. Ya tendido el cable CAAI-S se sujeta en el poste con el cable piloto a la grapa, se muestra en la Figura 15.

Figura 15

Porta bobina



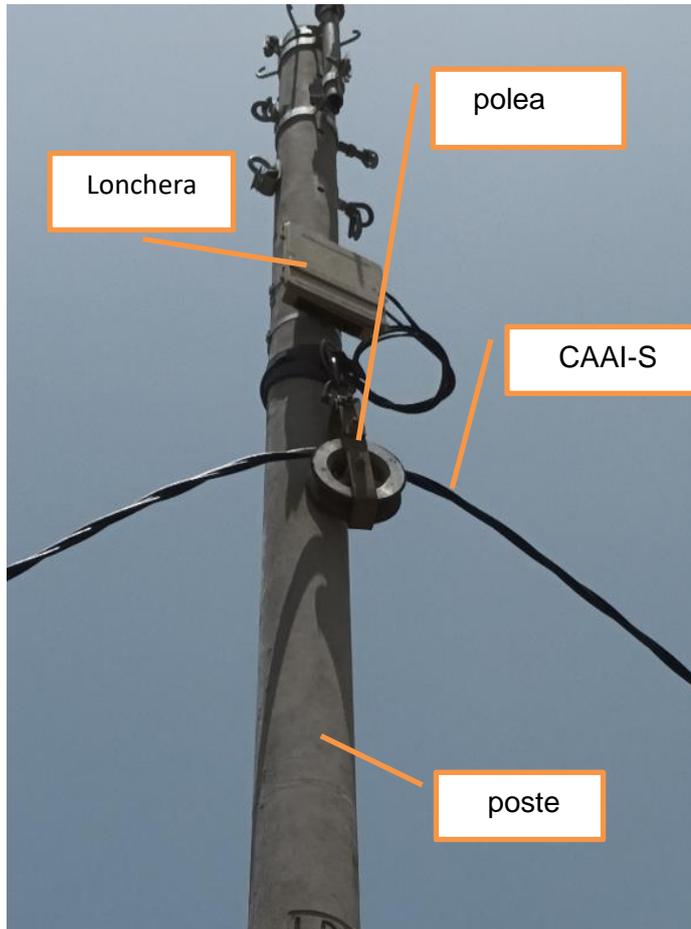
Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 15:

- a. Se cuenta con conductor aéreo CAAI-S
- b. Se cuenta con bobina
- c. Se cuenta con porta bobina
- d. Se cuenta con zona de trabajo señalizada

Figura 16

Polea para tendido aéreo



Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 16:

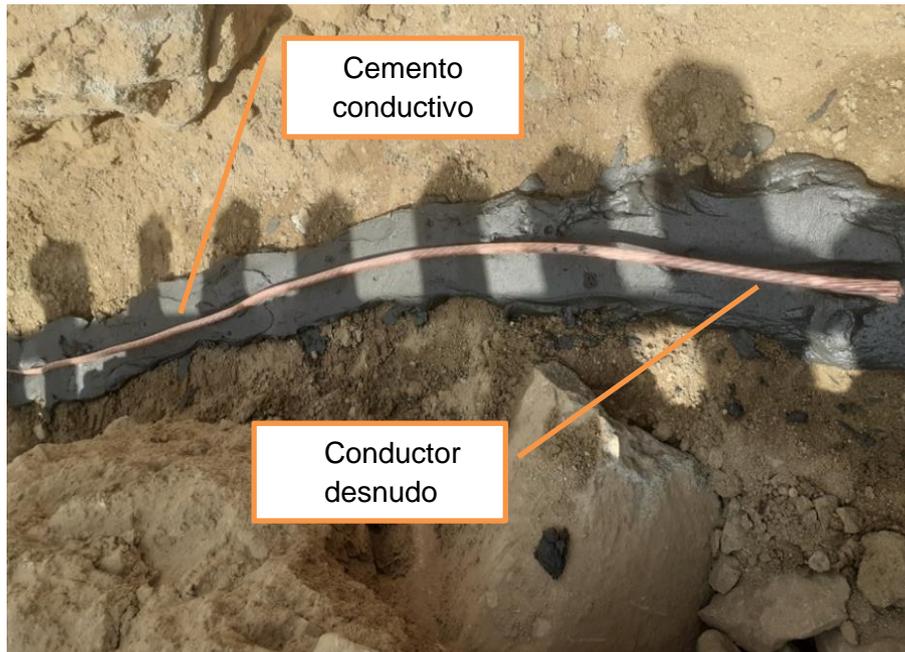
- a. Se verifica el uso de polea
- b. Se verifica el correcto tendido del CAAI-S
- c. Se verifica correcto izaje de poste

- **Ejecución de pozos a tierra**

Para la zona de vivienda las Terrazas del Valle, Lurigancho – Chosica se ejecutó pozos a tierra horizontales a 0.7m de profundidad con 3m de largo y 0.5m de ancho se detalla en anexo 9, con el uso de electrodo desnudo, ya que la zona de trabajo es pedregosa por lo que se dificulta realizar los pozos verticales, se muestra en la Figura 17.

Figura 17

Tendido de electrodo desnudo



Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 17:

- Se verifica la base de cemento conductivo
- Se verifica el tendido del conductor desnudo

Figura 18

Ejecución de pozo a tierra



Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 18:

- a. Se verifica la instalación de la cinta señalizadora
- b. Se verifica el estado de la bóveda instalada
- c. Se verifica el conductor desnudo
- d. Se verifica las medidas largo 3m, ancho 0.5m y profundidad 0.7m, se muestra en el anexo 9

Figura 19

Medición de pozo a tierra



Telurómetro

Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 19:

- a. Se verifica fecha de inspección del telurómetro para la medición
 - b. Se utiliza telurómetro MTD 20KWe
 - c. Se verifica resistividad menor a 25 ohm
- **Escalamiento con escaleras embonables**

La actividad se realizó por dos trabajadores como mínimo. Uno de ellos en la parte inferior, quien facilitará las escaleras y/o objetos. Sujetar los estrobos con ambas manos en posición horizontal y escalar paso a paso, para ascender y descender tomar los estrobos con ambas manos y

mantenerlos tensos y en posición horizontal. Una vez finalizado el escalamiento, instalar la eslinga de anclaje exclusivo a la cual conectará su dispositivo de detención de caídas (línea de vida o bloque retráctil) esta actividad se emplea para el montaje del pastoral, lámparas y luminarias, se muestra en la Figura 20.

Figura 20

Escalamiento de poste



Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 20:

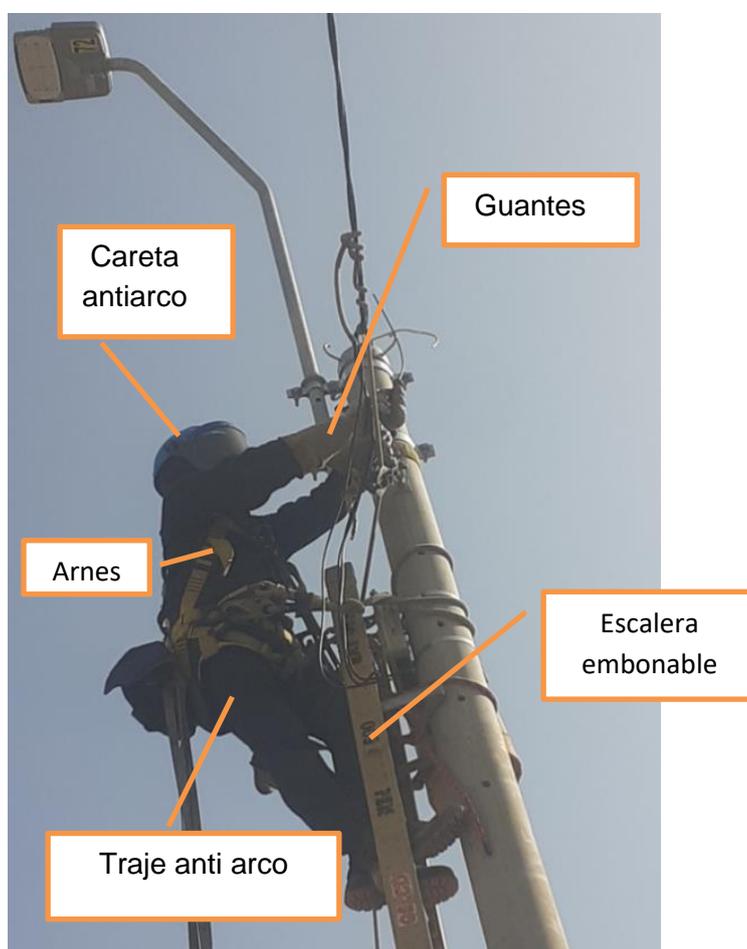
- a. Se verifica correcto montaje de escalera embonable
- b. Se verifica al personal, realizar trabajos en la parte superior del poste
- c. Se verifica señalización en la parte inferior del poste
- d. Se verifica personal con uso de arnés

- **Empalme de cable**

Se realizó empalmes en tendidos subterráneos entre los conductores N2XY y NA2XY, para los tendidos aéreos se realizó empalmes entre los cables CAAI-S y para la conexión entre subterráneo y aéreo denominado subidas se realizaron entre los cables NA2XY y CAAI-S, se utilizaron los conectores tipo MINIWEDGE para los cables cobre – aluminio; conector tipo UDC para los conductores de cobre, se muestra en la Figura 21.

Figura 21

Empalme aéreo



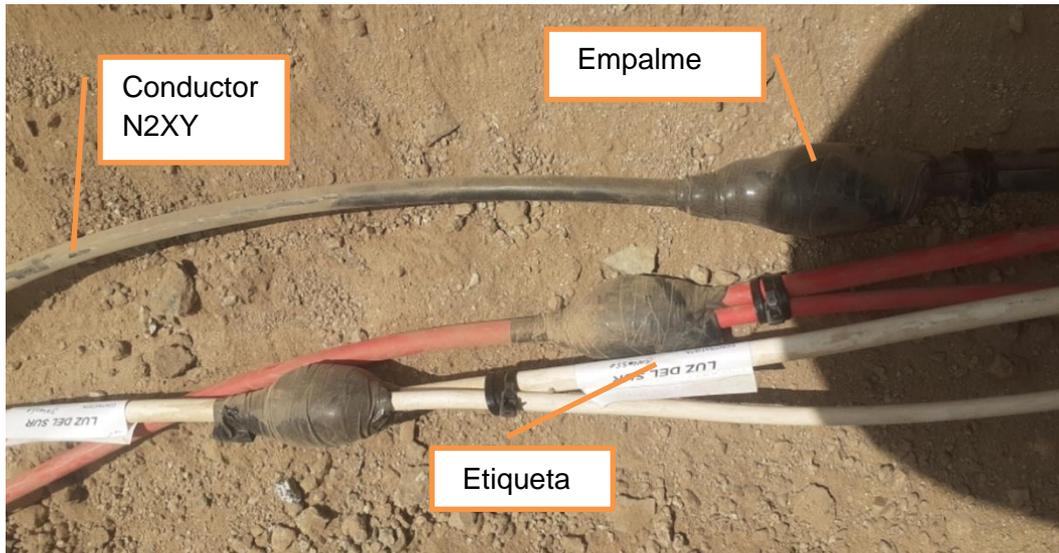
Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 21:

- a. Se verifica personal con traje anti arco
- b. Se verifica personal con careta anti arco
- c. Se verifica personal con guantes dieléctricos y de protección

Figura 22

Empalme subterráneo



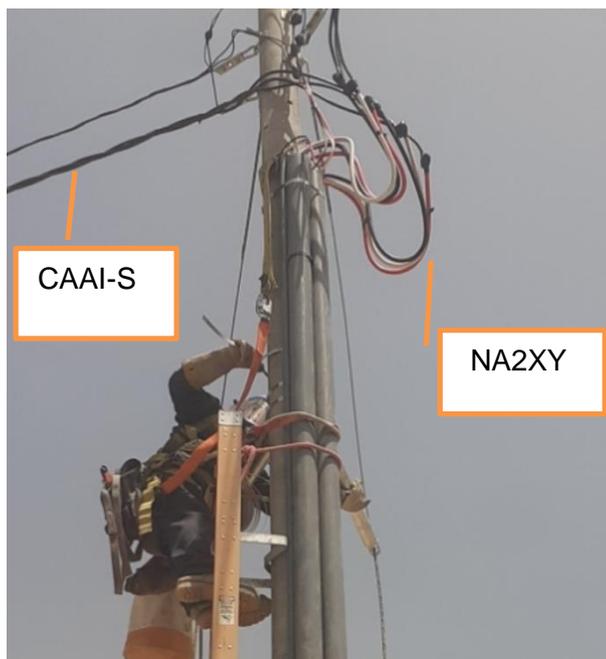
Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 22:

- Se verifica conductor subterráneo N2XY
- Se verifica correcto empalme de derivación
- Se verifica que cuenta con etiqueta para empalme

Figura 23

Empalme aéreo con subida de cable subterráneo



Nota: Elaboración propia de campo

Puntos de verificación durante la supervisión en Figura 23:

- a. Se verifica tendido de cable aéreo CAAI-S
- b. Se verifica subida de cable NA2XY
- c. Se verifica empalme en cable aéreo y subterráneo
- d. Se verifica personal con traje antinarco
- e. Se verifica personal con guantes dieléctrico y de protección
- f. Se verifica personal con uso de careta anti arco
- g. Se verifica personal uso de arnés

Durante la supervisión de la obra denominada red de distribución secundaria en la Asociación de Vivienda las Terrazas del Valle Lurigancho - Chosica, se detectó observaciones y se aplicó criterios para subsanarlas, para evitar contratiempos e inadecuada instalación en la calidad del trabajo, se muestra en la Tabla 2.

En el transcurso de la supervisión se presentó un incidente en la subcontratista, la grúa hidráulica tuvo una avería mecánica, derrame de aceite se muestra en la figura 24, lo cual se tuvo que enviar a taller para su arreglo inmediato y esto afectaba con el cumplimiento del cronograma de ejecución; por lo que se decidió, compensar los días no trabajados, se tuvo que reprogramar labores en los días sábados posteriores a fin de terminar las actividades en el mes de noviembre y cumplir con los plazos establecidos, se muestra en la Figura 25.

Figura 24

Fuga de aceite



Nota: Elaboración propia de campo

Tabla 2*Observaciones durante supervisión*

Encargado	Observación	Deficiencia	Normativa o Directivas
Capataz	Incumplimiento por DMS entre conductores subterráneos.	Incumplimiento en distancias para la Instalación de conductores diferentes del SP y AP.	DETALLE DE PLANO
Capataz	Incumplimiento por DMS con límites de propiedad.	La red eléctrica de la RDS no cumple con la distancia de seguridad en un poste instalado. La distancia mínima horizontal es menor a 1m.	TS-OPE-PO-001
Capataz	Mal traslado de conductores aéreos y subterráneos al momento del tendido.	Cables eléctricos trasladados sin porta bobinas.	Supervisión
Capataz	Mala instalación de la reserva de conductor subterráneo.	Inadecuada longitud de conductor como reserva para conexionado.	Supervisión
Capataz	Incumplimiento de los valores de puesta a tierra según LDS.	Mediciones erróneas.	TS-DIMINTPO-SD-008
Capataz	Incumplimiento de valores en medida de aislamiento de conductores según resolución directoral.	Omisión de mediciones en obra.	Prueba de aislamiento de cable
Capataz	Incumplimiento de procedimientos técnicos	Falta de capacitación.	Supervisión

Nota: Elaboración propia

3.3. Resultados

1. Se analizó e interpretó el proyecto mediante la lectura de plano tal cual como se visualiza en el anexo 10, donde se desarrolló las actividades de izaje de poste, tendido de cables aéreos y subterráneo, instalación de cajas de derivación no metálicas, instalación de retenidas y puestas a tierra.
2. El desarrollo de la actividad se llevó a cabo de manera correcta y cumpliendo con el tiempo de entrega proyectado como se visualiza en la Figura 25 teniendo como principales actividades: izaje de poste, montaje de equipos para el alumbrado público, tendido de cables aéreo y subterráneos, empalmes y puesta a tierra, mediante el método de supervisión se controló los tiempos de trabajo y la verificación constante durante la ejecución.
3. La forma en que se planteó la metodología fue la adecuada ya que se logró la ejecución de una red de distribución secundaria y no se tuvo accidentes durante su desarrollo ya que identificó los peligros, riesgos y medidas de control como se visualiza en la Tabla 1, teniendo como principales peligros: estado anímico y físico del personal, apertura de hoyo y tránsito vehicular; correspondientemente sus riesgos: accidentes e incidentes, derrumbe y atropello; y consecuentemente sus medidas de control: verificación del estado del personal, mantener libre a 40cm del hoyo y señalización de la zona de trabajo.

Se menciona los criterios establecidos en las observaciones realizadas para cumplir con la calidad de trabajo, estas observaciones fueron identificadas en las actividades que se mencionan en la tabla 3:

Tabla 3

Actividad del cronograma durante supervisión

Encargado	Actividad del cronograma	Deficiencia	Criterio
Capataz	Tendido de cable	Incumplimiento en distancias para la instalación de conductores diferentes del SP y AP.	La distancia mínima entre conductores subterráneos de baja tensión de SP y AP es de 0.2 m (Norma LDS). Se indica solución en el momento del tendido del conductor subterráneo.
Capataz	Tendido de cables	La red eléctrica de la RDS no cumple con la distancia de seguridad en un poste instalado. La distancia mínima horizontal es menor a 1m.	Para conductores aéreos de baja tensión, se hace uso de ménsulas de madera; de no ser factible, se replantea la reubicación del poste.
Capataz	Tendido de cables	Cables eléctricos trasladado sin porta bobinas.	Para el traslado y tendido de cables aéreos y subterráneos de forma masiva, se utilizan porta bobinas, a fin de no dañar los conductores al momento de su instalación.
Capataz	Tendido e instalación de cable	Inadecuada longitud de conductor como reserva para conexionado.	Solo en caso de salida de las llaves del tablero de baja tensión en la subestación, se dejan senos de cable subterráneo no mayor 1.5m. En los demás casos de instalación subterránea, los tendidos de cable subterráneo son lineales.
Capataz	Mediciones de puestas a tierra	Mediciones erróneas.	Si bien las mediciones realizadas el mismo día de la ejecución de la puesta a tierra es mayor de 25Ω (según LDS), se toma en cuenta las mediciones a un día transcurrido de ejecutado, para validar la medida del SPAT por debajo de los 25Ω, según procedimiento de LDS.
Capataz	Mediciones de puestas a tierra	Omisión de mediciones en obra.	Las pruebas de cable son realizadas después de su instalación, así también al instalar el cable subterráneo y aéreo se utiliza la porta bobina para así evitar dañar su aislamiento.
Capataz	Montaje e instalación de Postes	Falta de mantenimiento a la máquina.	Compensar los días que no permitieron culminar con dichas actividades.

Nota: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Se logró analizar e interpretar el proyecto mediante la lectura del plano red de distribución secundaria en la Asociación de vivienda las Terrazas del valle, Lurigancho – Chosica.

Se logró que el desarrollo de la actividad se lleve a cabo de manera correcta y cumpliendo con el tiempo de entrega proyectado para la ejecución de una red de distribución secundaria en la Asociación de vivienda las Terrazas del valle, Lurigancho – Chosica.

Se determinó que la forma en que se planteó la metodología fue la adecuada ya que se logró la ejecución de una red de distribución secundaria y no se tuvo accidentes durante su desarrollo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al capataz que lea constantemente las directivas de trabajo para no tener errores en el desarrollo de la instalación, así como llevar cursos o actualizarse con capacitaciones.

Verificar constantemente del estado de los materiales antes de su salida de almacén, para evitar la devolución de esta y así no tener tiempos muertos.

Tener comunicación constante con el personal de la obra (Capataz), indicando el plan de trabajo y los objetivos a lograr para obtener resultados positivos.

Retroalimentar a los trabajadores, hacer mención de las acciones correctas como de las acciones incorrectas para evitar accidentes y/o incidentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarado, D. (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*. Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Electromecánico. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Obtenido de IFG. trabajos de grados y tesis
- Barros, A. (2020). *Disminución del riesgo eléctrico en un proyecto de ampliación de redes primarias y secundarias en 10 localidades de Lambayeque, 2020*. Tesis para título profesional de Ingeniero Electricista, Perú. Repositorio institucional UNCP:
- Colmenar Santos, A., y Hernández Martín, J. (2014). *Instalaciones eléctricas en baja tensión*. Madrid: Ra-Ma Sa, 2da edición.
- Magra S.A.C. (31 de 3 de 2020). *Magra*. Obtenido de Productos:
<https://www.magrasac.com/>
- Maigua, E. (2018). *Riesgos eléctricos en trabajos de líneas de distribución energizadas y no energizadas en la empresa Imhotep Construcciones de la ciudad de Latacunga*. Proyecto de investigación para optar el título de Ingeniero Industrial. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Repositorio UTA
- Molina, A. (2021). *Caso de estudio: Mecanismo de supervisión utilizados en distribución y comercialización eléctrica*. Tesis para optar el grado académico de magíster. Pontificia Universidad Católica del Perú.
Repositorio de tesis PUCP
- Ojeda, Á. (2020). *Análisis y experiencias para la implementación de sistemas de medición, monitoreo y control en redes eléctricas*. Tesis para optar el título de magister en gestión de operaciones y servicios. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile. Repositorio académico UCSC.
- Philips;. (2022). *Philips*. Obtenido de Catálogo de productos:

Reglamento Nacional de Edificaciones. (2006). Ministerio de Vivienda,
Construcción y Saneamiento

Tafur, L., & Yabar, G. (2020). *Propuesta de implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo según la ley 29783 en la constructora ingeniería de la construcción Nilchris Perú S.A.C. en la ciudad del Cusco, 2019*. Tesis para optar al título de Ingeniero Industrial. Universidad Andina del Cusco, Perú. Repositorio de Universidad Andina del Cusco

Tecsur. (2020). *Intratec*. Obtenido de Cambio, retiro, instalación y/o traslado de poste de baja tensión c/s pastoral con grúa

Tecsur. (27 de 12 de 2021). *Intratec*. Obtenido de Negativa a trabajar por ausencia de condiciones de seguridad

Tecsur. (17 de 06 de 2022). *Intratec*. Obtenido de Guía del supervisor

Tecsur. (2022). *Intratec*. Obtenido de Instructivo previo en campo IPC

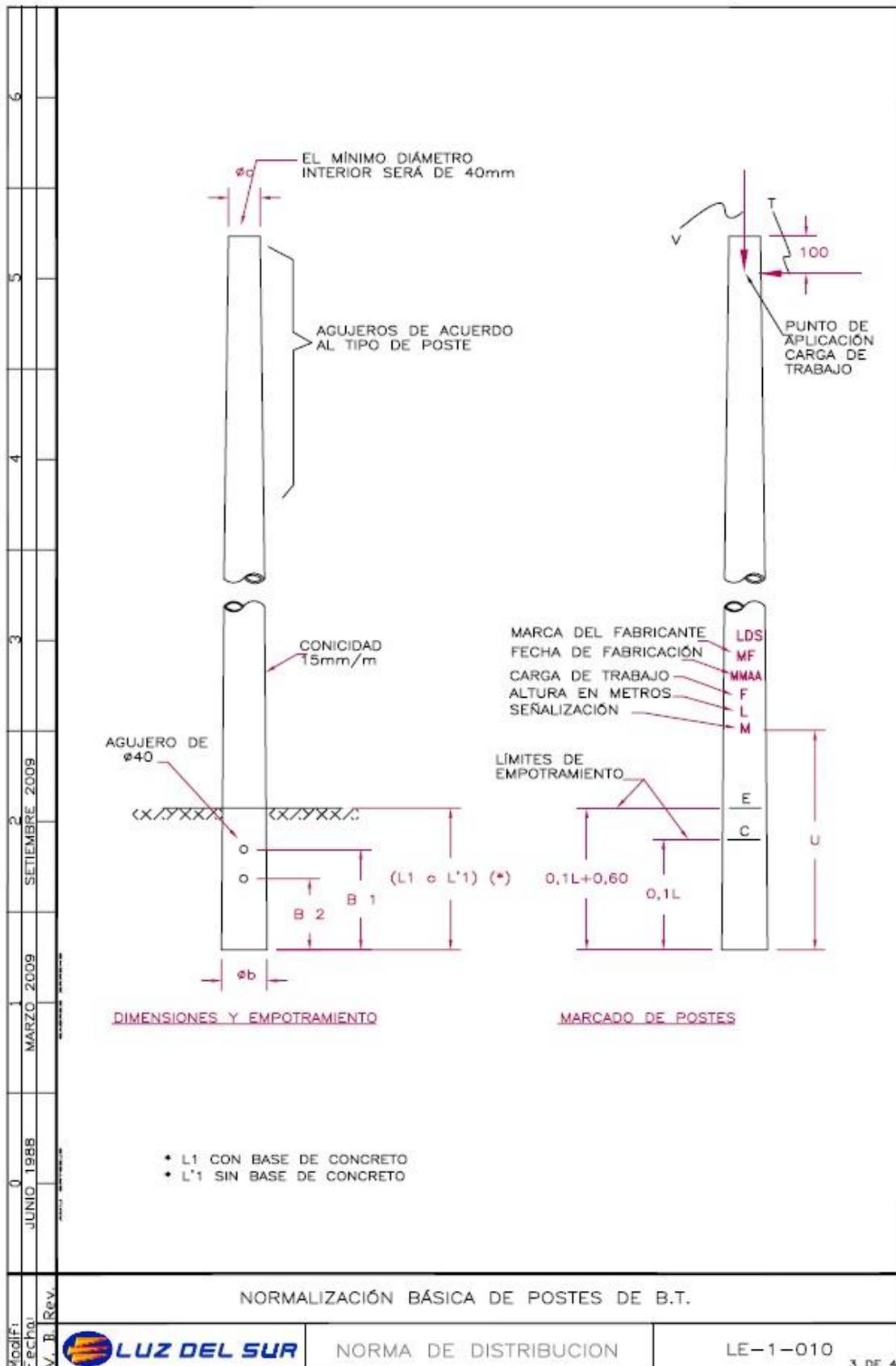
Tecsur;. (1 de 10 de 2023). *Tecsur S.A.* Obtenido de Conductores de cobre

Tecsur;. (1 de 10 de 2023). *Tecsur S.A.* Obtenido de Conductores de aluminio

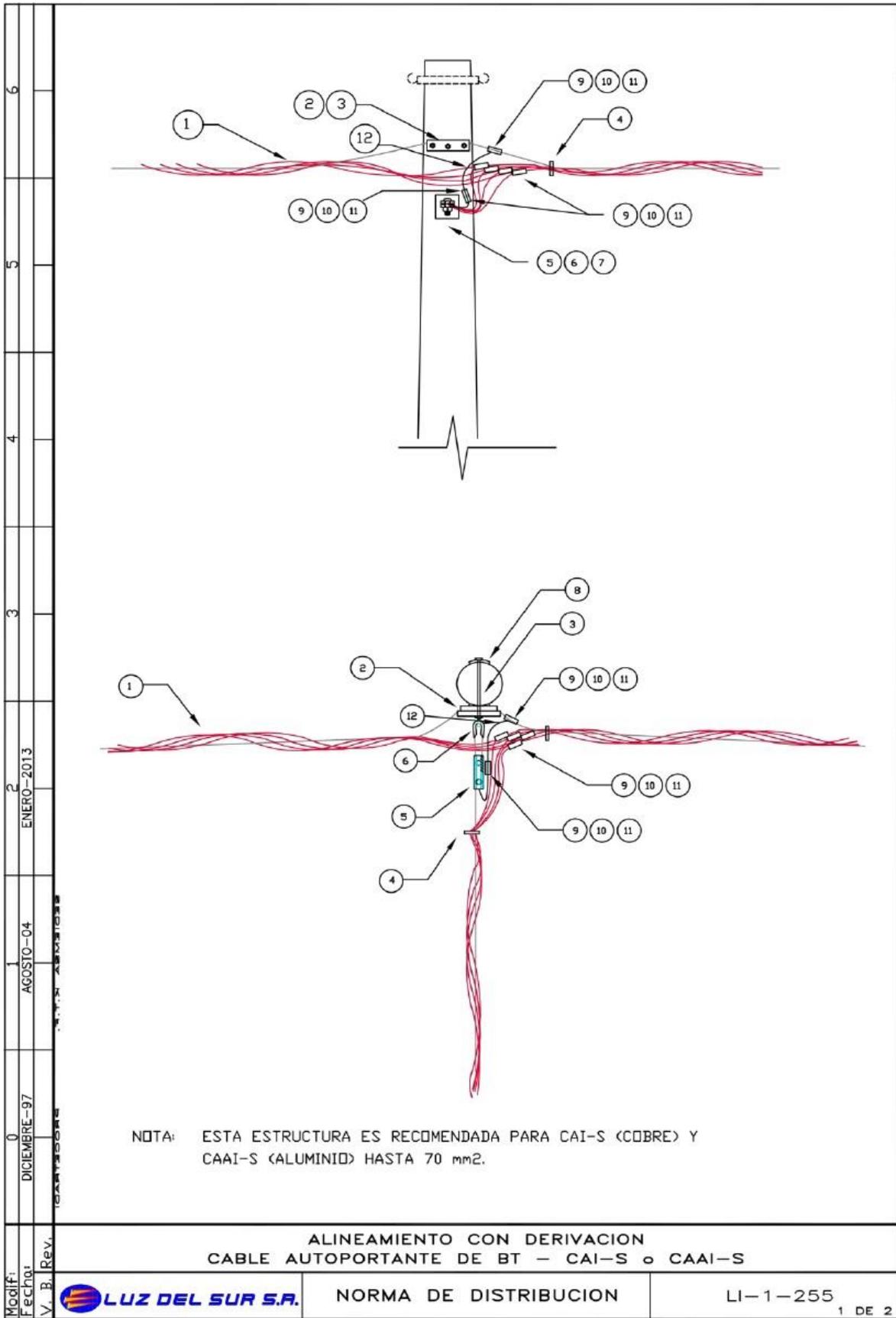
Yebra Morón, J. (2010). *Sistema Eléctricos de Distribución*. Barcelona: Reverte.

ANEXOS

Anexo 1: Normalización básica de poste de baja tensión



Anexo 3: Alineamiento con derivación de cable CAAI-S en baja tensión



Anexo 4: Ángulo en cable CAAI-S en baja tensión

6					
5					
4					
3					
2					
1					
0					
Modif:					
Fecha:					
V. B. Rev.					

NOTA: ESTA ESTRUCTURA ESTÁ RECOMENDADO PARA CAI-S (COBRE) Y CAAI-S (ALUMINIO) HASTA 70 mm² DE SECCION CON ANGULO MAXIMO DE 60°.

POSIC.	CANT.	DESCRIPCION	REFERENCIA
1	-	CABLE AUTOPORTANTE CAI-S o CAAI-S	LE-1-250 LE-1-255
2	1	GRAPA DE UNA VIA PARA ANGULO	DNC-016
3	1	ARANDELA CUADRADA CURVADA	LE-7-620
4	1	PERNO DE ACERO GALVANIZADO	LE-7-519

ANGULO - CABLE AUTOPORTANTE DE BT CAI-S o CAAI-S

	<p>NORMA DE DISTRIBUCION</p>	<p>LI-1-260</p>
--	------------------------------	-----------------

Anexo 5: Cambio de sección de Cable CAAI-S en baja tensión

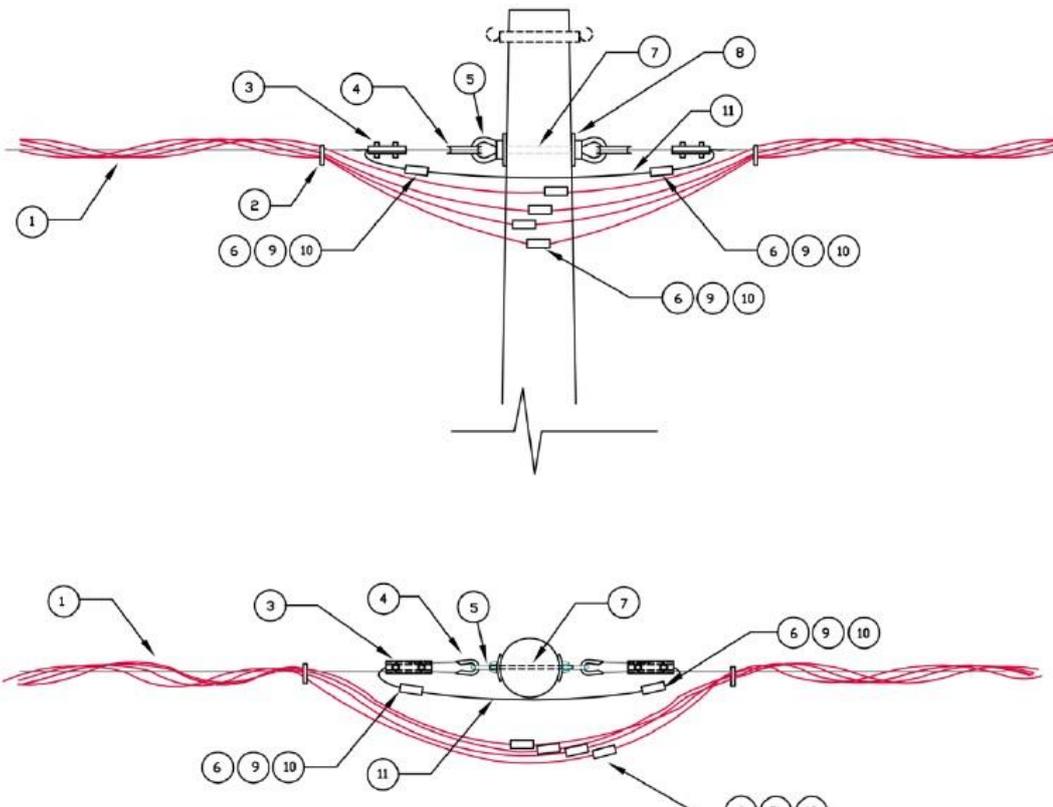
6									
5									
4									
3									
2									
1									
0									

ENERO-2013

ENERO-05

DICIEMBRE-97

JUNIO-95



NOTA: ESTA ESTRUCTURA ES RECOMENDADA PARA CAI-S (CPIBR) Y CAAI-S (ALUMINIO) HASTA 70 mm².

POSIC.	CANTID.	DESCRIPCION	REFERENCIA
1	-	CABLE AUTOPORTANTE CAI-S o CAAI-S	LE-1-250 LE-1-255
2	2	CINTILLO DE NYLON DE 7" DE LONGITUD	4191182
3	2	GRAPA DE DOBLE VIA CON 2 PERNOS	DNC-015
4	2	GUARDACABO	LE-1-223
5	1	OJAL ROSCADO ϕ 5/8"	LE-7-622
6	S.R.	CINTA MASTIC P. PROTECCION CONTRA CORROSION	5134557
7	1	PERNO CON OJAL ROSCADO ϕ 5/8"	SID-257
8	2	ARANDELA CUADRADA CURVADA	LE-7-620
9	4	CONECTORES DE DERIVACION A COMPRESION SEGUN CONDUCTOR	LE-3-262
10	S.R.	CINTA AISLANTE DE GOMA EPR AUTOFUNDENTE	5154556
11	S.R.	CABLE TW 35 mm ²	5021303

S.R. : Segun Requerimiento.

ENERO-05

DICIEMBRE-97

JUNIO-95

CAMBIO DE SECCION
CABLE AUTOPORTANTE DE BT - CAI-S o CAAI-S



LUZ DEL SUR S.A.

NORMA DE DISTRIBUCION

LI-1-258

Anexo 6: Fin de línea de cable CAAI-S en baja tensión

6						
5						
4						
3						
2						
1	DICIEMBRE-97					
0	JUNIO-95					
Modif:	V. B. Rev.	FIN DE LINEA CABLE AUTOPORTANTE DE B.T. CAI-S O CAAI-S				
Fechn:		LUZ DEL SUR S.R.	NORMA DE DISTRIBUCION	LI-1-265		

ALTERNATIVA PARA RETENIDAS
(VER NORMA LI-7-505)

POSIC.	CANTID.	DESCRIPCION	NORMA
1	S.R	CABLE AUTOPORTANTE CAI-S O CAAI-S	LE-1-250 LE-1-255
2	2	CINTILLO DE NYLON	4191182
3	1	GRAPA DE DOBLE VIA CON DOS PERNOS	DNC-015
4	1	GUARDACABO	LE-1-223
5	1	OJAL ROSCADO ϕ 5/8"	LE-7-622
6	S.R.	CINTA MASTIC - PROTEC. CONTRA CORROSION	5134557
7	1	PERNO DE ACERO GALVANIZADO	LE-7-519
8	2	ARANDELA CUADRADA CURVADA	LE-7-620
9	1	ESLABON ANGULAR	LE-7-517
10	S.R.	CINTA AISLANTE GOMA EPR.	5154556
11	1	AMARRE PREFORMADO	LE-7-510

S.R. : SEGUN REQUERIMIENTO.

Anexo 7: Retenida para estructura de baja tensión

INSTALACION DEL VIENTO SIMPLE

NOTAS:

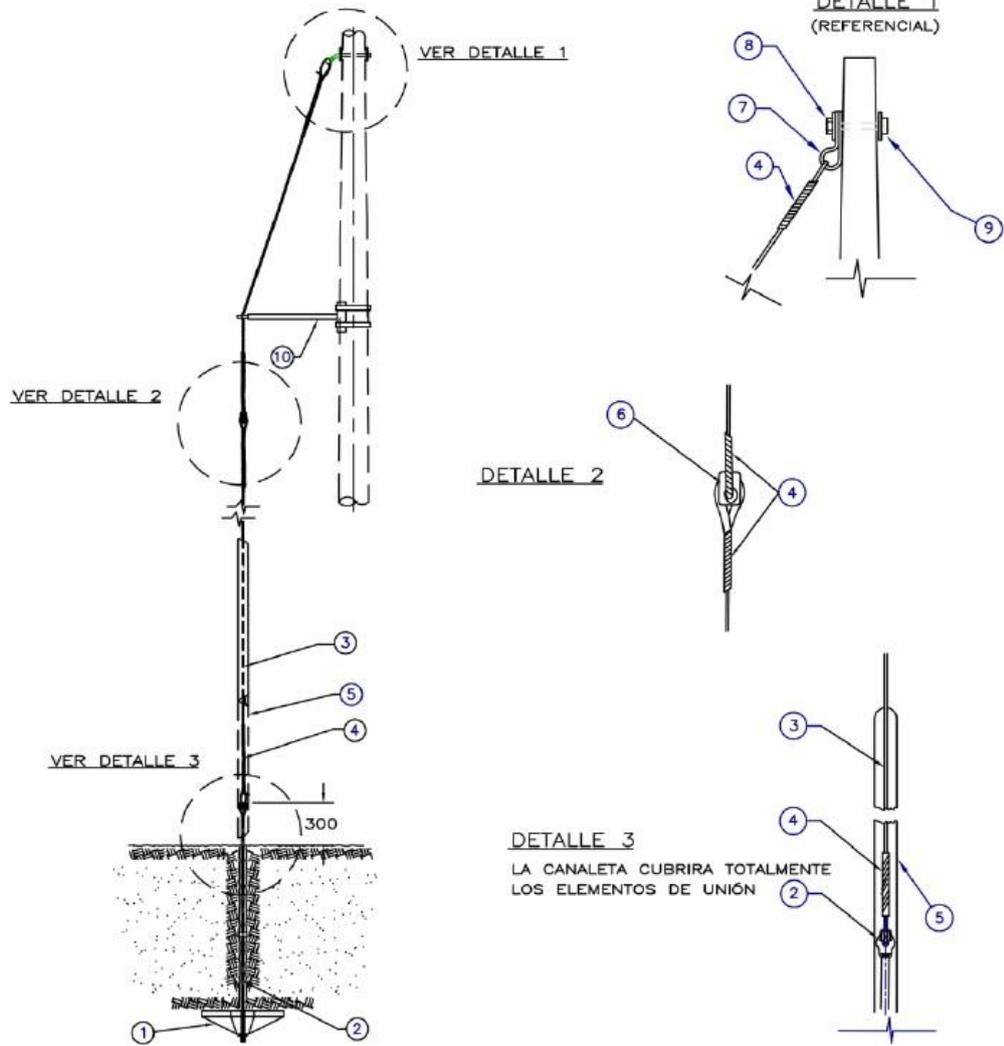
- DE NO ESPECIFICARSE LO CONTRARIO, $\phi_{min.} = 30^\circ$
- EN LA PARTE INFERIOR DEL AGUJERO VERTICAL DEBE CORTARSE EL TERRENO PARA ALOJAR LA ZAPATA DE ANCLAJE EN ANGULO RECTO CON LA DIRECCION DEL CABLE DE VIENTO.
- DEBE ABRIRSE UN CANAL INCLINADO QUE PERMITA LA INSTALACION DE BARRA CON OJO.
- TANTO EL AGUJERO VERTICAL, COMO EL CANAL INCLINADO DEBEN RELLENARSE Y COMPACTARSE.
- AL EFECTUARSE EL TENSADO DE LA LINEA, EL POSTE DEBE QUEDAR VERTICAL.
- EL AISLADOR DEBE ESTAR UBICADO DE MANERA QUE SU PARTE INFERIOR NO QUEDA A MENOS DE 2,5m SOBRE EL SUELO CUANDO LA RETENIDA SE ROMPA DEBAJO DEL AISLADOR.

POSIC.	CANTID.	DESCRIPCION	REFERENCIA	POSIC.	CANTID.	DESCRIPCION	REFERENCIA
1	1	ZAPATA DE ANCLAJE	5329320	6	1	AISLADOR PARA VIENTO DE PORCELANA	LE-7-515 5217631
2	1	BARRA CON OJO P/VIENTO TIPO VARILLA DOBLADA SOLDADA.	LE-7-512 5467101	7	1	ESLABON ANGULAR	5464101
						PERNO ANGULAR	LE-7-501
						ABRAZADERAS PARA RETENIDA	6941466
3	Segun Requer.	CABLE DE ACERO GALVANIZADO	LE-7-508	8	1	PERNO DE ACERO GALVANIZADO	LE-7-519
4	4	AMARRE PREFORMADO	5419120	9	1	ARANDELA CURVADA	5461504
5	1	CANAleta PROTECTORA	5467624	9	1	GUARDA CABO	LE-1-223 (1015413)

VIENTOS (RETENIDAS) PARA ESTRUCTURAS DE B.T.

LUZ DEL SUR NORMA DE DISTRIBUCION LI-1-505
1 DE 2

INSTALACION DEL VIENTO VIOLIN



— EL AGUJERO DONDE SE INSTALA LA ZAPATA Y SU CORRESPONDIENTE PERNO DE ANCLAJE HAN DE SER DEBIDAMENTE RELLENADOS Y COMPACTADOS.

POSIC.	CANTID.	DESCRIPCION	REFERENCIA	POSIC.	CANTID.	DESCRIPCION	REFERENCIA
1	1	ZAPATA DE ANCLAJE	5329320	6	1	AISLADOR PARA VIENTO DE PORCELANA	LE-7-515 5217631
2	1	BARRA CON OJO P/VIENTO TIPO VARILLA DOBLADA SOLDADA.	LE-7-512 5467101	7	1	ESLABON ANGULAR	5464101
3	Segun Requer.	CABLE DE ACERO GALVANIZADO	LE-7-508			PERNO ANGULAR	LE-7-501
4	4	AMARRE PREFORMADO	5419120	8	1	ABRAZADERAS PARA RETENIDA	6941466
5	1	CANALETA PROTECTORA	5467624	9	1	PERNO DE ACERO GALVANIZADO	LE-7-519
				10	1	ARANDELA CURVADA	5461504
				11	1	BRAZO APOYO P. VIENTO T. VIOLIN	5467804
						GUARDA CABO	LE-1-223 (1015413)

VIENTOS (RETENIDAS) PARA ESTRUCTURAS DE B.T.

Modif:
Fecha:
V. B. Rev.



NORMA DE DISTRIBUCION

LI-1-505

2 DE 2

Anexo 8: Conexión de puesta a tierra en red aérea de baja tensión

6		
5		
4		
3	MARZO-2017	
2	JUNIO-2013	
1	JULIO-2012	
0	SEPTIEMBRE-2004	
V. B. Rev.		

NOTA 1: PARA CABLE AUTOSOPORTADO ALUMINIO CON PORTANTE DE ACERO CONSIDERAR:

MATRICULA	SECCION CONDUCTOR TW	SECCION CABLE AUTOPORTANTE DE ALUMINIO
5021243	16mm ²	HASTA 95mm ²
5021303	35mm ²	PARA 120mm ²

NOTA 2: LA CONEXION DEL PORTANTE CON EL CABLE DE PUESTA A TIERRA SE REALIZARÁ DESPUÉS DE HABER PASADO ESTE POR LA GRAPA.

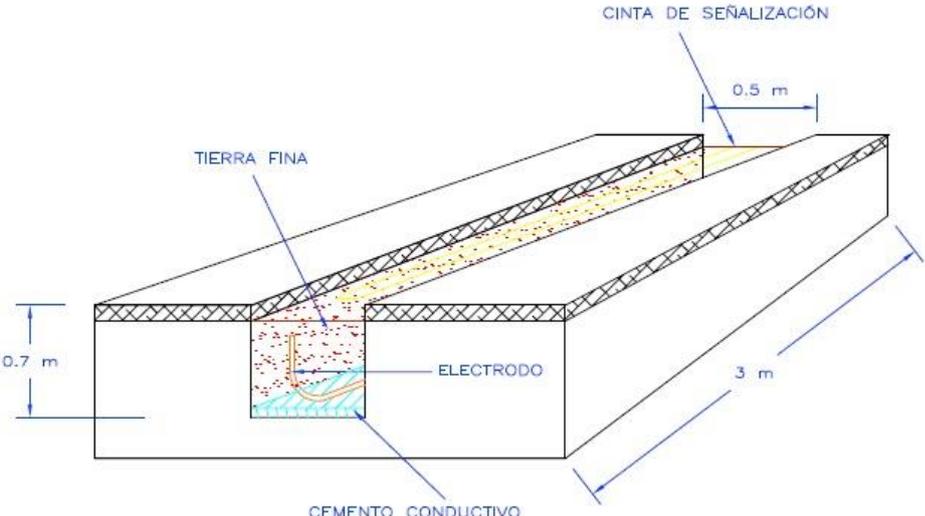
NOTA 3:

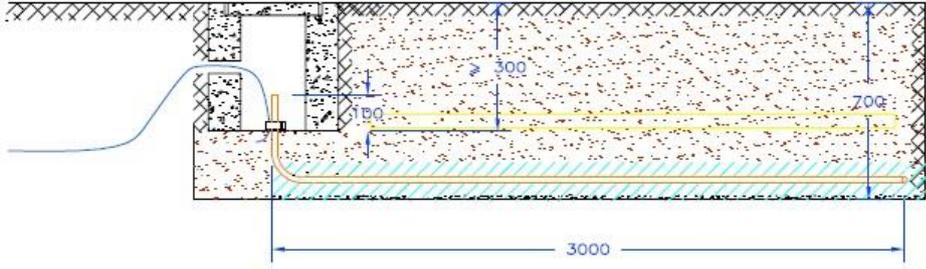
- * PARA CABLE AUTOSOPORTADO ≤ 70MM² USAR CONECTOR MAT. 5411054 CON CABLE TW 16mm²
- * PARA CABLE AUTOSOPORTADO = 95MM². USAR CONECTOR MAT. 5411052 CON CABLE TW 16mm²
- * PARA CABLE AUTOSOPORTADO = 120MM². USAR CONECTOR MAT. 5411050 CON CABLE TW 35mm²

CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA EN REDES AÉREAS CON CABLE AUTOSOPORTADO EN POSTES DE CONCRETO

	<p>NORMA DE DISTRIBUCION</p>	<p>LD-1-140</p>
		<p>1 DE 2</p>

Anexo 9: Instalación de puesta a tierra horizontal con cemento conductor

6	<p>1) <u>APLICACIÓN</u> : EN ZONAS DE ALTA RESITIVIDAD DONDE NO SE PUEDA EXCAVAR UN POZO DE 2.5 m (ZONA ROCOSA).</p>	
5	<p>2) <u>SELECCIÓN DE MATERIALES</u>: SE SELECCIONARÁ SEGÚN LA NORMA DE EQUIPO SE-3-160.</p>	
4	<p>3) <u>EJECUCIÓN DE PUESTA A TIERRA HORIZONTAL CON CEMENTO CONDUCTIVO</u>:</p> <p>3.1) <u>EXCAVACIÓN Y PREPARACIÓN DE ZANJA</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EXCAVAR UNA ZANJA DE 3 m DE LONGITUD, 0.5 m DE ANCHO Y 0.70 m DE PROFUNDIDAD. - ECHAR UNA CAPA DE TIERRA CERNIDA RETIRADA DE LA ZANJA, PARA QUE SE FORME UNA CAPA UNIFORME, HASTA UNA ALTURA DE 5cm. - COMPACTAR LA BASE DE ZANJA Y HUMEDECER CON 2 GALONES DE AGUA. 	
3	<p>3.2) <u>TRATAMIENTO Y RELLENADO</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MEZCLAR 1 BOLSA DE 55 lb Ó 2 BOLSAS DE 25 lb EN UN BALDE CON 4 LITROS DE AGUA. LA MEZCLA DEBE QUEDAR LODOSA. - VERTER EN LA ZANJA LA MITAD DE LA PREPARACION REALIZADA, EN UNA HILERA DE 10cm DE ANCHO Y 3.5cm DE ESPESOR. - COLOCAR EL CONDUCTOR DE 70mm² EN EL CENTRO DEL PRODUCTO VERTIDO. - CUBRIR EL CONDUCTOR CON LA MEZCLA RESTANTE DE SEMENTO CONDUCTIVO, DE TAL MANERA QUE SEA CUBIERTO EL 100%. - CUBRIR LA MEZCLA CON TIERRA CERNIDA HUMEDA, EN CAPAS DE 10cm. - COMPACTAR LA TIERRA CERNIDA ENTRE CAPA Y CAPA. 	
2	<p>3.3) <u>SEÑALIZACIÓN</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A UNA PROFUNDIDAD DE 30cm DEBAJO DEL SUELO, COLOCAR UNA CINTA DE SEÑALIZACION A LO LARGO DEL CONDUCTOR. 	
1		
0	<p>0 MAYO-2010</p>	
V. B. Rev.	<p>INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA HORIZONTAL CON CEMENTO CONDUCTIVO</p>	
	<p>NORMA DE DISTRIBUCION</p>	<p>SI-3-165 1 DE 2</p>

6	<p>3.4) <u>ACABADOS DE UNA PUESTA A TIERRA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - EFECTUAR UNA MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA, VERIFICANDO QUE SE HAYA LLEGADO A UN VALOR DE 25ohm (*) - SE INSTALARÁ UN BUZÓN EN TODAS LAS PUESTAS A TIERRA, PARA FACILITAR LAS MEDICIONES Y MANTENIMIENTO.
5	
4	
3	<p>NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN mm.</p> <p>(*) EN CASO NO SE TENGA LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA DE 25ohm, PROCEDER SEGUN NORMA SD-3-160, HASTA ALCANZAR ESTE VALOR.</p> <p><u>CONEXIÓN A TIERRA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SE CONECTARÁ EL CONDUCTOR DE TIERRA CON LA VARILLA DE PUESTA A TIERRA INSTALADO MEDIANTE UN CONECTOR APROPIADO.
2	<p>1 JULIO 2013</p>
1	<p>1 DICIEMBRE 2012</p>
0	<p>0 MAYO-2010</p>
<p>Modif: Fecha: V. B. Rev.</p>	<p>INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA HORIZONTAL CON CEMENTO CONDUCTIVO</p> <p> LUZ DEL SUR S.A. NORMA DE DISTRIBUCION SI-3-165 2 DE 2</p>

Anexo 10: Plano eléctrico

