



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIAL PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN REDES DE MEDIO VOLTAJE AÉREAS CON LA NORMATIVA NTP 330 EN LA SECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO (EEASA)

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniería Industrial

Autor

Aldas Sánchez Patricio Fernando

Tutor

PhD. Ayala Chauvin Manuel Ignacio

AMBATO - ECUADOR

2023

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN

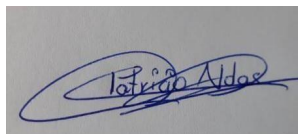
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Patricio Fernando Aldas Sánchez, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN REDES DE MEDIO VOLTAJE AÉREAS CON LA NORMATIVA NTP 330 EN LA SECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO (EEASA)”, como requisito para optar al grado de Ingeniera Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 10. días del mes de febrero de 2023, firmo conforme:



Autor: Patricio Fernando Aldas Sánchez
Número de Cédula: 1804294856
Dirección: Tungurahua Ambato Totoras Barrio La libertad.
CorreoElectrónico: patoaldas1@hotmail.com
Teléfono: 0962197945

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN REDES DE MEDIO VOLTAJE AÉREAS CON LA NORMATIVA NTP 330 EN LA SECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO (EEASA)” presentado por Patricio Fernando Aldas Sánchez, para optar por el Título de Ingeniera Industrial.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Ambato, 23 de marzo de 2023



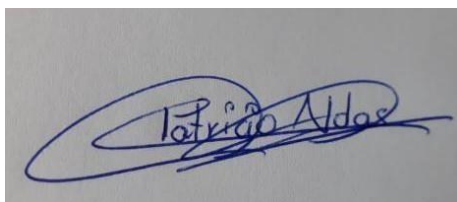
Firmado electrónicamente por:
**MANUEL IGNACIO
AYALA CHAUVIN**

.....
PhD. Ayala Chauvin Manuel Ignacio

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de “PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN REDES DE MEDIO VOLTAJE AÉREAS CON LA NORMATIVA NTP 330 EN LA SECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO (EEASA)”, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 23 de marzo de 2023

A photograph of a handwritten signature in blue ink on a light-colored surface. The signature is cursive and appears to read 'Patricio Aldas'.

.....
Aldas Sánchez Patricio Fernando
1804294856

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: PROPUESTA DE PROTOCOLO PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS EN REDES AÉREAS DE MEDIO VOLTAJE EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO (EEASA), previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Ambato, 23 de marzo de 2023



Firmado electrónicamente por:
ANDRÉS ROGELIO LARA
CALLE

.....

Mg. Andrés Rogelio Lara Calle

LECTOR



Firmado electrónicamente por:
OLGA MARISOL
NARANJO MANTILLA

.....

Mg. Olga Marisol Naranjo Mantilla

LECTORA

DEDICATORIA

A Dios quien ha guiado mi camino, a mis
padres Paco y Herminia

Quien con su apoyo, paciencia y esfuerzo
me permitieron cumplir mi objetivo

A mis hermanas Diana, Carolina, Gabriela
por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios, quien con su guía y protección ha cuidado toda mi vida.

Un agradecimiento a todas las autoridades que conforma la Universidad Indoamérica.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINAS PRELIMINARES

Portada	1
Autorización por parte del autor	2
Aprobación del tutor	3
Declaración de autenticidad	4
Aprobación de lectores	5
Índice de tablas	10
Índice de gráficos	10
Índice de imágenes	10
Índice de anexos	10
Resumen ejecutivo	10

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Antecedentes	19
Justificación	20
Objetivo General	22
Objetivos específicos	22

CAPITULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico y descripción de la situación actual	17
Problema de la organización o empresa	24
Área de estudio	25
Modelo operativo	26
Desarrollo del modelo operativo	27
Aplicación normativa RETIE dentro del departamento de distribución del área de alumbrado público	27
Método a evaluar los riesgos eléctricos	27
Valoración del peligro	28
Estimación de los riesgos con la severidad que ocurre del daño	29
Estimación de los riesgos con la Reiteración del daño	29
Valoración de la frecuencia y consecuencia	30
Criterios para establecer el alto riesgo	31

Estructura organizacional del departamento de distribución	32
Reemplazo de control fotoeléctrico en luminarias y tableros de control.....	34
Exposición de Riesgos eléctricos en esta actividad.....	35
Reemplazo de inyectores y balastos	37
Reemplazo en las cajas de control y en cajas térmicas en el alumbrado.....	39
Cambio de seccionador.....	41
Reseteo y reconexión de transformadores.....	43
Mantenimiento de luminaria reemplazo de condensadores.....	45

CAPITULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta.....	49
Actividades	50
Propósito y Alcance.....	50
Campo de aplicación.....	51
Política de prevención.....	51
Objetivos de los programas de prevención	51
Estructura organizacional	51
Roles y Responsabilidades	51
Evaluación de riesgos eléctricos	54
Procesos, procedimientos y prácticas	55
Resultados esperados.....	55
Cronograma de actividades	57
Análisis de costos.....	58
Análisis de costo y tiempo curva S	60

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	62
Bibliografía.....	63
Anexos.....	64

Índice de tablas

Tabla 1: Modelo operativo	25
Tabla 2: Accione y decisiones para controlar el riesgo.....	28
Tabla 3: Matriz para investigaciones de Riesgo.....	30
Tabla 4: Matriz de riesgos	48
Tabla 5: Aplicación de normativa RETIE	57
Tabla 6: Cronograma de actividades.....	58
Tabla 7: Análisis de costos.....	59

Índice de gráficos

Gráfico 1: Esquematización del modelo operativo	26
Gráfico 2: Riesgos eléctricos	35
Gráfico 3: Causas de riesgos eléctricos.....	36
Gráfico 4: Riesgos eléctricos	38
Gráfico 5: Causas de riesgos eléctricos.....	39
Gráfico 6: Riesgos eléctricos	40
Gráfico 7: Causas de riesgos eléctricos.....	41
Gráfico 8 : Riesgos eléctricos.....	42
Gráfico 9: Causas de riesgos eléctricos.....	43
Gráfico 10: Riesgos eléctricos	44
Gráfico 11: Causas de riesgos eléctricos.....	45
Gráfico 12: Riesgos eléctricos	46
Gráfico 13: Causas de riesgos eléctricos.....	47
Gráfico 14: Curva S.....	60

Índice de imágenes

Imagen 1: Árbol de problemas	19
Imagen 2: Organigrama de EEASA	33
Imagen 3: Reemplazo de control fotoeléctrico en luminarias	34
Imagen 4: Resumen de matriz de riesgos	48

Índice de anexos

Anexo A: (Matriz de riesgos eléctricos del personal de la EEASA para identificar los riesgos por actividad).....	65
Anexo B: (Protocolo de riesgos eléctricos para el área de alumbrado público)	70
Anexo C: (Carta de conformidad de la empresa).....	82

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIAL PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN REDES DE MEDIO VOLTAJE AÉREAS CON LA NORMATIVA NTP 330 EN LA SECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO (EEASA)

Autor: Aldas Sánchez Patricio Fernando

Tutor: PhD. Ayala Chauvin Manuel Ignacio

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación analiza las necesidades del área de alumbrado público dentro de la Empresa Eléctrica Ambato Central Norte S.A., con el propósito de prevenir los accidentes eléctricos y garantizar las condiciones adecuadas y seguras para el operario, sin embargo, los operarios están expuestos a riesgos como descargas eléctricas que pueden causar lesiones leves o graves y en el peor de los casos provocar la muerte, por tanto, el objetivo para esta investigación es desarrollar un protocolo de medidas preventivas para evitar accidentes eléctricos en redes de medio voltaje con la normativa RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) de la EEASA. La normativa que se aplica sirve para la evaluación e identificación de riesgos eléctricos, y posteriormente implementar medidas preventivas que garanticen directamente la protección del personal, además esta normativa se basa en una comparación entre frecuencia y consecuencia de que se suscite el riesgo. Con la evaluación de la RETIE se evidenció que los riesgos altos se encuentran en las actividades de reemplazo de control fotoeléctrico en luminarias y tableros de control, cambio de seccionador, mantenimiento de luminaria, reemplazo de cajas de control y cajas térmicas en el alumbrado. Las principales conclusiones muestran que el protocolo proveerá las diferentes actividades que tienen que cumplir un operario para realizar los mantenimientos de forma segura evitando accidentes que pongan en peligro su vida.

Palabras claves: riesgos eléctricos, normativa RETIE, accidentes laborales.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIAL PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN REDES DE MEDIO VOLTAJE AÉREAS CON LA NORMATIVA NTP 330 EN LA SECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO (EEASA)

Autor: Aldas Sánchez Patricio Fernando

Tutor: Ing. Ayala Chauvin Manuel Ignacio

ABSTRACT

The research analyzes the needs of the public lighting area within Electric Company Ambato Central Norte S.A., with the purpose of preventing electrical accidents and ensuring adequate and safe conditions for the operator, however, operators are exposed to risks such as electric shocks that can cause minor or serious injuries and in the worst case cause death, therefore, the objective for this research is to develop a protocol of preventive measures to avoid electrical accidents in medium voltage networks with RETIE regulations in EEASA. Moreover the regulation that is applied serves for the evaluation and identification of electrical risks, likewise implement preventive measures that directly guarantee the protection of the personnel, in addition this regulation is based on a comparison between frequency and consequence of the risk arising. Therefore the RETIE evaluation showed that high risks are found in the activities of photoelectric control replacement in luminaires and control panels, switch disconnector replacement, luminaire maintenance, replacement of control boxes and thermal boxes in lighting. Hence the main conclusions show that the protocol will provide the different activities that an operator has to comply with in order to perform maintenance safely and avoid life-threatening accidents.

Keywords: electrical hazards, RETIE regulations, occupational accidents, public lighting risks

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema: Propuesta de protocolo para la prevención de accidentes eléctricos en redes aéreas de medio voltaje en la empresa eléctrica Ambato (EEASA)

INTRODUCCIÓN

En la actualidad un desafío para los investigadores es mitigar y reducir los accidentes laborales en riesgos eléctricos. En la investigación realizada en Latinoamérica se registran 10.1 accidentes fatales por cada cien mil trabajadores en las industrias, y de los cuales están relacionados a negligencia por parte del trabajador, esto es debido a que no se aplican los procesos adecuados para reducir los riesgos laborales.

Los sectores con más importancia para el adelanto de la economía en la región de Latinoamérica, son industrias de minería, construcción, agricultura y pesca. Además, se registra que una de las industrias con mayor riesgo laboral son las empresas eléctricas, porque tienen una alta incidencia de accidentes (Organización internacional del trabajo, 2022).

A su vez la Empresa eléctrica Ambato R C N S.A. Ubicada en la provincia de Tungurahua está enfocado en mejorar cada día, es por esto, que en la actualidad la empresa se compromete a mejorar todos sus procesos, enfocado en minimizar pérdidas, generadas por accidentes que se puedan dar al no cumplir con el adecuado protocolo de seguridad, es necesario identificar, evaluar, controlar y dar seguimiento a las personas que están expuestos a riesgos eléctricos. Dicho esto, en este trabajo se aplicará la normativa RETIE en la cual vamos a identificar el nivel de exposición a riesgos eléctricos de las variables de incidencia y accidentes, esto enfocado en identificar posibles deficiencias en el lugar

de trabajo, a través de complementación de cuestionarios de chequeo, así como identificar qué efectos produce la corriente eléctrica al estar en contacto directo o indirecto en el cuerpo humano.

Aunque según Altamirano I. mostró que las actividades realizadas por los empleados técnicos dentro de la empresa, tienen un elevado riesgo de accidentes o incidentes, principalmente dentro del área de distribución donde se ha producido consecuencias trágicas como la muerte del trabajador, quemaduras eléctricas, pérdida de extremidades, secuelas del accidente, etc. Es así que la sección que es responsable de las pruebas eléctricas de transformadores, medición de la resistencia del bobinado de media y baja tensión, pruebas del circuito eléctrico, cambio de seccionador, reemplazo de inyectores y balastos entre otras, son los trabajadores del área de alumbrado público los cuales ejecutan la actividad con el debido equipo de seguridad para que el operario que está realizando las pruebas o conexiones se sientan seguros al realizar la actividad (Altamirano, 2011, pág. 22).

Ahora bien no se ha determinado si los peligros eléctricos se encuentran presentes dentro del área de alumbrado público dentro de la EEASA, es necesario evaluar los niveles de riesgos por lo cual se inició recogiendo datos por medio de la observación en la cual se identificará las actividades que implican un mayor nivel de riesgo, los beneficios de este proyecto son prevenir y controlar los riesgos eléctricos, está enfocado en la sección de alumbrado público, la cual en muchos casos sus actividades lo ejecutaban sin ningún procedimiento de seguridad escrito, no se evaluaba, no se cuantificaba y por lo tanto no existían medidas preventivas, al no contar con la debida precaución que demanda actividades laborales de alto riesgo como esta, es transcendental aplicar la normativa de RETIE para evaluar los riesgos eléctricos, identificando los peligros de choque y arco eléctrico que se presentan en el área de distribución y de esta manera incorporar un programa de seguridad eléctrico de la empresa.

Sin embargo, cuando los trabajadores están manipulando elementos eléctricos pueden lesionarse por el descuido, por tal razón, el presente trabajo de titulación está enfocado y tiene el objetivo de elaborar un protocolo de medidas cautelares para evitar sucesos eléctricos en redes de medio voltaje aéreas con la normativa RETIE en la Empresa Eléctrica Ambato.

ANTECEDENTES

Desde 2014 se reportaron en Ecuador un total de 9.337 accidentes laborales y 13.656 en 2015, existiendo un incremento de 4.314% durante el período analizado. La incidencia en 2019 fue de 419,76, en 2014 fue de 550,53, es decir, un aumentando en 130,77. Las provincias que se encontraron con mayor incidencia de accidentes se registraron en 2019. En las cuales son Guayas con un 64,77% y Pichincha con 21,47%. En 2020, estas dos provincias también lideraron un numero alto de accidentes en Guayas con 49,90% y en Pichincha con 20,54% (Meza, 2020).

El índice de riesgos eléctricos es del 66% en el lugar de trabajo, en este contexto es claro que el riesgo eléctrico es peligroso y es necesario tomar acciones para reducir los riesgos (Gómez, 2015).

Los profesionales y los trabajadores que están en contacto con la electricidad están expuestos a los riesgos eléctricos, por tal razón, se hace necesario establecer más reglas y controles en todo el mundo para evitar riesgos. Las organizaciones expertas en la materia contribuyeron a una gestión eléctrica más segura y controlada. En otras palabras, podemos decir que existen suficientes controles y normas que rigen el manejo y uso de este tipo de energía, solo resta implementarlos y hacerlos cumplir.

Problematización

A continuación, se especifica el árbol de problemas.

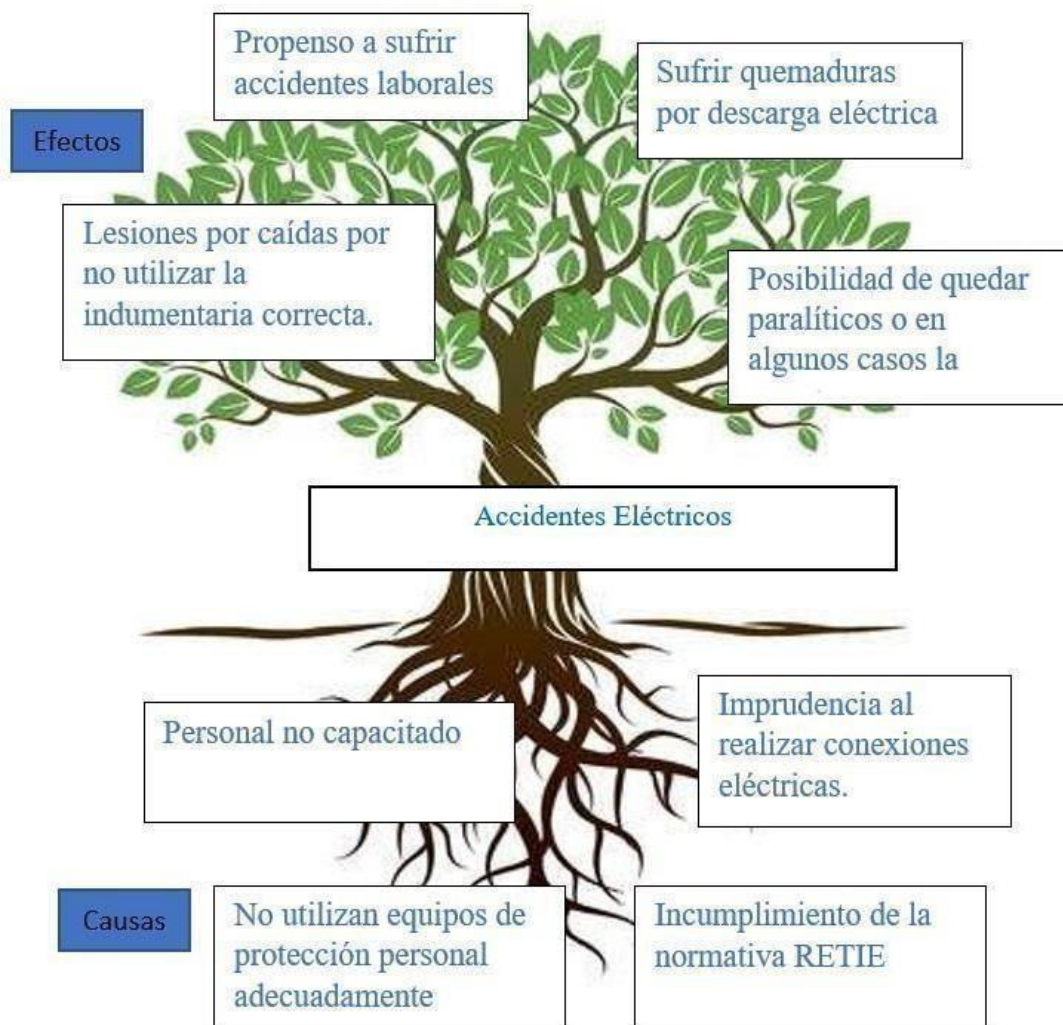


Imagen 1: Árbol de problemas

Elaborado por: Aldas, Patricio (2023)

JUSTIFICACIÓN

El estudio de los riesgos eléctricos, medidas preventivas y su correcta aplicación son de **importancia** para el área de distribución en la EEASA, con la adopción de un procedimiento seguro, incluyendo el correcto uso de los equipos de seguridad permite reducir significativamente la exposición a riesgos eléctricos, además de los incidentes laborales que se van dando en los puestos de trabajo, esto enfocado en el personal de líneas aéreas que se encuentran en contacto directo con líneas energizadas, con esto en mente se lograra identificar las medidas preventivas y de protección adoptadas en cada etapa del trabajo además de registros que evidencien que se han cumplido dichas medidas de tal modo se logrará obtener un ambiente de trabajo seguro con prácticas adecuadas que permitan disminuir y/o eliminar probabilidades de sufrir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (Veloz, 2021, pág. 84).

El **impacto** de la investigación se da en la aplicación de la normativa RETIE en la sección de alumbrado público de la empresa eléctrica Ambato central norte s.a., la misma se enfoca en proporcionar medidas correctivas y preventivas en caso de fallas en la empresa mediante la identificación de actividades de mantenimiento de rutina para instalaciones de líneas eléctricas, y de esta manera controlar y reducir las situaciones inseguras a las que se exponen en el ambiente laboral. Al existir la falta de procesos técnicos puede ocasionar una serie de consecuencias y causas dentro de la empresa reflejando así en accidente laboral además de pérdidas económicas. Por ello, se ha demostrado la importancia de resolver este estudio; en la cual propone medidas para controlar y prevenir factores de inseguridad, tanto en la forma, como en la fuente de realizar las actividades. Estos factores llevarán a mejorar los escenarios seguros para las personas del sector operativo de la Empresa (EEASA).

La **utilidad** de esta investigación es minimizar los accidentes laborales que se dan en los puestos de trabajo utilizando un protocolo con medidas para prevenir accidentes para redes de media tensión, de la sección de mantenimiento del área de alumbrado público en la Empresa EEASA, la cual se enfoca en proporcionar un medio de corrección y prevención al existir algún accidente, por lo cual es necesario identificar cada una de las actividades de mantenimiento en líneas eléctricas de media tensión, de igual modo identificar las situaciones inseguras a las que se exponen en el contexto laboral. Acotando, cabe señalar que la mayor parte de empleados que laboran en la sección de instalación de alumbrado público dentro de esta empresa, no utilizan las debidas precauciones al

momento de realizar sus actividades, la cual en muchos casos lo ejecutaban sin ningún procedimiento de seguridad escrito, además de no utilizar correctamente los EPP.

Los **beneficiarios** son todos los empleados del departamento de mantenimiento de iluminaria de la empresa eléctrica Ambato S.A., porque habitualmente sus actividades están sujetas a altos riesgos como es el trabajo en líneas aéreas energizadas, al existir un déficit en sus puestos de trabajo y al no contar con el debido procedimiento, normas y documentos para el progreso eficiente de estas actividades, es preciso adecuar los puestos de trabajo e implementar medidas preventivas y de verificación en el cumplimiento de la normativa existente en Ecuador, no obstante con la existencia de un accidente, debido al descuido o inexistencia de medidas preventivas, provocará cambios no solo en el accidentado sino también en la estructura familiar de la víctima, debido a que psicológicamente y económicamente están siendo afectados directamente, por lo cual al existir un accidente provocara que el trabajador reduzca su capacidad laboral debido al tiempo que se tarde en recuperarse, esto dependiendo el grado de accidentabilidad, habitualmente en accidentes eléctricos cuando trabajan con voltajes elevados es necesario contar con el debido protocolo de seguridad, por lo tanto el beneficiario no solo será para los trabajadores sino también para el empleador, porque así reducirá el porcentaje de ausentismo laboral provocado por accidentes e incidentes que se pueden dar dentro de la empresa (Altamirano, 2011, pág. 30).

La presente investigación es **factible** gracias al convenio con la EEASA y el compromiso del Sr. Patricio Fernando Aldas Sánchez estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Indoamérica, la empresa en mención considera que el estudio de los peligros eléctricos tienen que estar enfocados en garantizar la salud y bienestar de sus empleados, generando ambientes y estaciones seguras para el trabajador, esto enfocado en minimizar las inseguridades presentes en los sitios de trabajo además de cumplir con la normativa legal vigente.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Desarrollar un protocolo de medidas preventivas para evitar accidentes eléctricos en redes de medio voltaje aéreas con la normativa RETIE en la Empresa Eléctrica Ambato (EEASA)

Objetivos específicos

- Analizar el histórico de los accidentes e incidentes dentro del área de alumbrado público en la empresa eléctrica Ambato (EEASA)
- Identificar las actividades de riesgo eléctrico en las líneas aéreas de medio voltaje de la sección de mantenimiento y operación del área de alumbrado público.
- Aplicar la normativa RETIE para identificar el riesgo eléctrico que se da en los puestos de trabajo dentro del área de alumbrado público.
- Diseñar un protocolo de medidas cautelares para reducir los riesgos eléctricos en el área de alumbrado público (EEASA).

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

DIAGNÓSTICO Y DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

La EEASA ubicado en la Av. 12 de noviembre y espejo con su sede en Ambato cuenta con dos sucursales la primera en las calles Rocafuerte y Jorge carrera en la ciudad de Tena la segunda sucursal está ubicado en las calles 27 de febrero y Atahualpa la misma que se encuentra en la municipalidad del Puyo del cantón Pastaza, es una institución con más de medio siglo de historia y con un historial de brindar servicios efectivos al público, esta empresa siempre ha venido manteniendo altos estándares laborales como técnicos y de servicio al cliente es eficiente en todo momento, estos reconocimientos en la segura gestión de sus trabajadores, directores y autoridades (EEASA, 2016).

La misión en la que se enfoca la empresa es el de proveer energía eléctrica, con excelentes condiciones de continuidad y la calidad satisfaciendo necesidades de los clientes en el área de concesión, a costos moderados y ayudar al desarrollo social y económico de la ciudadanía”. La Visión de la empresa es poder constituirse en la empresa líder en el suministro de energía eléctrica en todo el País (Empresa Eléctrica Ambato, 2022).



Imagen 1: Ubicación geográfica

Elaborado por: Ubicación geográfica (Maps, 2022)

La empresa eléctrica Ambato es una entidad pública la cual está enfocada en la prestación de energía eléctrica, por lo cual la energía eléctrica se ha convertido en la forma energética que se utiliza hoy en día, esto incorporado a que no es apreciable a la vista ni el oído, lo que provoca que exista una Fuente significativa de varios sucesos, produciendo heridas significativas, desde un ligero hormigueo inerte, provocar muerte por asfixia, quemaduras graves o un paro cardíaco. El peligro eléctrico se encuentra presente en los trabajos que involucre manejo de instalaciones eléctricas en áreas media, baja y alta tensión (Ocaña, 2018, pág. 20).

Problema de la organización o empresa

El requerimiento que tiene la EEASA en el departamento de distribución de reducir y prevenir los accidentes en las distintas áreas mediante la evaluación e identificación de riesgos eléctricos, para garantizar que las circunstancias sean seguras y óptimas para el trabajo, con el objetivo de advertir afecciones que afectan a la salud del personal y cautelar su seguridad además de los equipos y herramientas de la empresa, es necesario evaluar los riesgos que se pueden dar dentro de la empresa. El responsable de seguridad, al no contar con un estudio anterior de precaución de riesgos eléctricos en el

departamento de distribución se hizo necesario, sabiendo que la actividad principal que realiza esta empresa es la contribución del servicio eléctrico, y el personal está expuesto a los diversos peligros, como lo es el flujo de corriente eléctrica esto causa lesiones que dependiendo de componentes de tensión, resistencia, intensidad de corriente y el tipo de relación pueda ocasionar daños tanto severos como leves y en el peor de los casos sufrir accidentes que pueden tener consecuencias fatales como la muerte en electrocución, por esta razón el estudio se enfocara en la previsión de riesgos eléctricos, dando una solución para reducir sustancialmente los accidentes que provocan líneas energizadas (Ocaña, 2018, pág. 20).

Con la necesidad que produce los peligros de origen eléctrico, se necesita analizar de forma particular del departamento en cuestión los riesgos físicos, de tal manera que se propone un reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas utilizando la normativa RETIE, en el cual se instituyen exigencias que garantice objetivos genuinos de protección contra peligros de origen eléctricos (Reglamento técnico de instalación eléctrica RETIE, 2004).

Estudios realizados dentro de la empresa

En la actualidad, la electricidad es la condición energética más adquirida, incorporado ya que esto no se aprecia por la vista ni el oído, por lo cual hace que sea una forma significativa de accidentes, causando heridas de peligro variable, desde un pequeño hormigueo inocuo, hasta llegar a la muerte por asfixia, grandes quemaduras o un paro cardíaco. Cerca del 8% de accidentes de trabajo mortales son por origen eléctrico.

ÁREA DE ESTUDIO

Tabla 1: Modelo operativo

Dominio	Electrotecnia, Electricidad
Línea de investigación	Análisis y prevención de riesgos eléctricos
Campo	Distribución de energía
Área	Riesgos eléctricos
Aspecto	Estudio de campo
Objetivo de estudio	Prevención de riesgos eléctricos
Periodo de análisis	Tiempo que se lo realice (siete meses)

Elaborado por: Aldas, Patricio (2023)

MODELO OPERATIVO



Gráfico 1: Esquemmatización del modelo operativo

Elaborado por: Aldas, Patricio (2023)

DESARROLLO DEL MODELO OPERATIVO

Aplicación normativa RETIE dentro del departamento de distribución del área de alumbrado público

RETIE significa reglamento técnico de instalaciones eléctricas un reglamento que se generó dentro del Ministerio Minas y Energía dentro de la ciudad de Colombia, es un documento técnico legal que genera todos los requisitos que debe tener una instalación eléctrica para ser segura.

RETIE tiene como objetivo garantizar que los equipos, instalaciones y productos relacionados con la distribución, transmisión, producción y consumo final de energía sean, en primer lugar, que las instalaciones deben ser seguras para una persona, aunque lo haga sin ninguna precaución, en segundo lugar, para proteger a los animales salvajes y domésticas, que de ninguna manera serán electrocutadas por errores de instalación o colocación incorrecta en cercos eléctricos o subestaciones, en tercer lugar proteger el medio ambiente, en algunos casos la normativa específica parámetros de seguridad que se deben tener en cuenta para hacer más efectivas las condiciones de instalación y así promover la protección del medio ambiente.

Método a evaluar los riesgos eléctricos

Para la valoración de los peligros de origen eléctrico se utilizará el reglamento técnico de instalación eléctrica RETIE, esto debido a que es el único que evalúa únicamente todos los peligros eléctricos además que examina todos los factores que conciernen al trabajador, el régimen a utilizar contempla relacionar las consecuencias y la frecuencia que suceda dicho riesgo.

- Esquematizar los componentes y actividades para el desarrollo de la propuesta.

De acuerdo con la normativa RETIE, para la evaluación del nivel de peligro de tipo eléctrico, se puede emplear para la toma de decisiones la siguiente matriz, el procedimiento a alcanzar en este caso en particular será el siguiente:

- a) Delimitar los factores de peligros que se requiera categorizar y evaluar mediante la observación del departamento de distribución
- b) Establecer las consecuencias para los trabajadores, es necesario estimar que dependiendo el caso se debe analizar sus factores.
- c) Indagar el lugar de cruce internamente de la matriz que corresponde al resultado que se delimita entre (1-5) y la frecuencia está delimitada de la (a-e), estos parámetros son las valoraciones del peligro por cada clase
- d) Repetir el tratamiento ahora para el próximo proceso inclusive que cubra las pérdidas.
- e) Determinar las acciones o disposiciones de la normativa RETIE, según la tabla

Valoración del peligro

En la siguiente Tabla, según la RETIE se señala un criterio propuesto como la partida para poder tomar decisiones.

Tabla 2: Accione y decisiones para controlar el riesgo

	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A CONTROLAR Y TOMAR	PARA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
	Muy alto	Impropios para poder trabajar se debe eliminar fuentes viables, restar o hacer reingeniería y volver a valorarlo en grupo, hasta reducirlo. Requiere autorización especial de trabajo.	Buscar procesos alternos si ya se ha decidido realizar el trabajo. una alta dirección anuncia y afirma el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y faculta su ejecución, a través de un Permiso Especial de Trabajo (PES)
	Alto	Minimizarlo. Investigar elecciones que muestren menos peligro. Demostrar cómo va a inspeccionar el peligro, aislar con distancias o barreras, usar EPP. Requiere permiso exclusivo de trabajo.	El supervisor o jefe de la sección implicada, ratifica el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el Permiso de Trabajo (PT) mostrados por el cabecilla a cargo del trabajo
	Medio	Aceptarlo. Emplear los métodos de control (minimizar, aislar, suministrar	La cabecilla del grupo de trabajo ligera el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el

		EPP, protocolos, procesos, lista de verificación, usar EPP) Requiere permiso de trabajo.	jefe de área ratifica el Permiso de Trabajo (PT) según procesos establecidos.
	Bajo	Asumirlo. Hacer un control administrativo habitual. Según los ordenamientos establecidos. Utilizar EPP. No requiere autorización especial de trabajo.	El líder de trabajo será quien evidencie: ¿Qué puede fallar o salir mal? ¿Qué puede ocasionar que falle o salga mal? ¿Qué conseguimos para evadir que algo falle o salga mal?
	Muy bajo	Vigilar probables cambios	No afectar la sucesión en las actividades.

Elaborado por: Aldas, Patricio (2023)

Fuente: (Ministerio de minas y energía república de Colombia, 2004, 7 de abril)

Estimación de los riesgos con la severidad que ocurre del daño

En la dureza que ocurra el perjuicio tiene 4 categorías que son por daños en los individuos, ambientales, económicos y en la imagen de la empresa, en el presente trabajo solo se ha considerado los daños a los empleados.

Para determinar la viable severidad del daño en las personas, debe tomarse en cuenta: 1

- Una o varias muertes.
- Inhabilidad Parcial Permanente.
- Inhabilidad Parcial (>1 día).
- Lesión mínima (sin imposibilidad).
- Contrariedad funcional (afecta la productividad laboral).

Estimación de los riesgos con la Reiteración del daño

La posibilidad que pueda ocurrir un daño se puede apreciar, desde que no ha pasado en sección hasta ocurrir reiteradas veces al mes dentro de la empresa.

- Ocurre reiteradas ocasiones al mes en la empresa (A).
- Acontece algunas ocasiones al año en la empresa (B).
- Ha sucedido en la empresa (C).

- Ha pasado en el sector (D).
- No ha pasado en el sector (E)

El siguiente cuadro ayuda a apreciar los niveles de peligro de origen eléctrico de acuerdo a su frecuencia considerada y a sus consecuencias deseadas.

Valoración de la frecuencia y consecuencia

Los niveles de peligros visibles en la Tabla, son la base para resolver si se necesita implantar nuevos u optimar los controles ya existentes, así como también la temporalidad de las operaciones.

Accidentes de alumbrado público en general

Jefe de alumbrado

Tabla 3: Matriz para investigaciones de Riesgo

		REITERACIÓN				
		E	D	C	B	A
CONSECUENCIAS	Personal	No ha acontecido en el sector	Ha sucedido en el sector	Ha sucedido en la organización	Ocurre reiteradas ocasiones al año en la empresa	Sucede algunas ocasiones al mes en la empresa
	Una o varias muertes.	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO

pasajera (>1 día)						
Lesión mínima (sin incapacidad)	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
Contrariedad funcional (afecta el rendimiento laboral)	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	

Elaborado por: Aldas, Patricio (2023)

Fuente: (Ministerio minas y energía república de Colombia, 2004, 7 de abril)

Criterios para establecer el alto riesgo

Para establecer si existe un alto peligro, según RETIE, la realidad debe ser analizada por un ingeniero eléctrico calificado de acuerdo con los siguientes puntos de vista:

- a) Que consten situaciones peligrosas, enteramente identificables, especialmente insuficiencia de medidas preventivas, en particular la falta de precauciones especiales contra riesgos eléctricos; productos, equipos, o enlaces imperfectos; escaso desplazamiento para la imposición de la instalación eléctrica; infracción de trayectos de seguridad; materiales explosivos o combustibles en sitios donde se presenten arcos eléctricos; presencia de tormentas eléctricas, lluvias y contaminación (Ministerio minas y energía república de Colombia, 2004, 7 de abril).
- b) El peligro es imperioso, es decir, existen índices razonables de que la exhibición al factor de peligro provocará un suceso. Esto constituye que pueden producirse lesiones o muertes personales graves, una explosión o un incendio antes de que se investigue a fondo el inconveniente para solucionarlo (Ministerio minas y energía república de Colombia, 2004, 7 de abril).
- c) Que la gravedad sea máxima, es decir, puede causar la muerte, lesiones graves, incendio o explosión, resultando en daños en parte o en todo el cuerpo, utilizando o restringiendo el uso. Uso permanente o destrucción de activos esenciales dentro o alrededor de la disposición (Ministerio minas y

energía república de Colombia, 2004, 7 de abril).

- d) Existen circunstancias comparables y el analizador de riesgos debe hacer informe por lo menos un antecedente ocurrido en circunstancias similares (Ministerio de minas y energía república de Colombia, 2004, 7 de abril).

Estructura organizacional del departamento de distribución

Dentro de la empresa eléctrica en el departamento de distribución existen 6 secciones las cuales son:

- 1) Mantenimiento y operación
- 2) Electrificación rural
- 3) Electrificación urbana
- 4) Redes subterráneas
- 5) Reparaciones y Alumbrado público
- 6) transformadores y Líneas energizadas

De esta sección en el departamento en el cual vamos a desarrollar nuestra investigación es directamente en la sección de:

- Alumbrado público
- Reparaciones

La empresa tiene estas segmentaciones, debido a las actividades que efectúan y la cantidad de trabajadores, los mismos que suman un total de 98 trabajadores en este departamento a continuación se presenta el organigrama de la EEASA.

EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.
ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

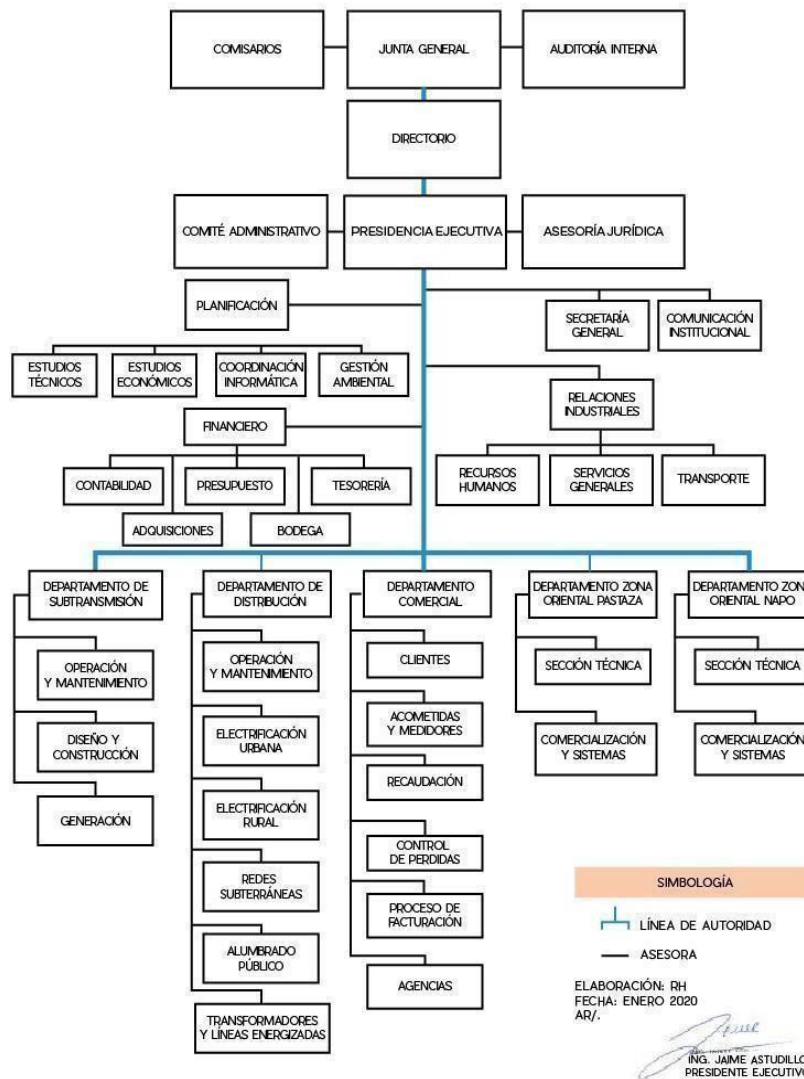


Imagen 2: Organigrama de EEASA

Fuente: (Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro, 2016)

A continuación, se presenta la aplicación de la normativa RETIE dentro de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Central Norte S.A. en el área de alumbrado público enfocado en cada actividad que realizan.

En esta sección se encuentra el grupo 5, 6 y 10, los mismos que están integrados por 6 hombres estos realizan la actividad de reemplazo de control fotoeléctrico en luminarias y tableros de control, 4 hombres en la actividad de reemplazo de inyectores y balastos, 5 hombres en la actividad reemplazo en las cajas de control y en cajas térmicas en el alumbrado, 5 hombres en la actividad de cambio de seccionador, 3 hombres en la actividad de reseteo y reconexión de transformadores, 4 hombres en la actividad de mantenimiento de luminaria reemplazo de los balastos y condensadores en cual da un total de trabajadores de 27, el objetivo del área de alumbrado público es el de dar mantenimiento.

➤ **Reemplazo de control fotoeléctrico en luminarias y tableros de control**

En esta actividad son responsables de la reparación de artefactos de iluminación dañados o parcialmente dañados que impidan la iluminación debido a focos, balastos, inyectores o controles fotoeléctricos quemados o dañados.



Imagen 3: Reemplazo de control fotoeléctrico en luminarias

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Exposición de Riesgos eléctricos en esta actividad

Contactos indirectos: El riesgo se presenta cuando el personal reemplaza las fotocélulas en las luminarias se encuentran realizando la actividad demasiado cerca de las líneas de media tensión.

Contactos directos: Cuando una persona se encuentra en contacto con un segmento activo de la instalación, que en varias circunstancias normales puede tener tensión, también por violación de los trayectos mínimos de seguridad

Cortocircuito: Al realizar la actividad trabajar con voltaje no se desconecta la corriente lo que representa un riesgo.

Tensión de contacto: Es producida entre la parte de contacto de la persona con un elemento por el que circula la corriente y un elemento metálico o masa que regularmente debería estar sin tensión.

Rayo: El riesgo se presenta a menudo debido a que el personal trabaja directamente en las luminarias y existe el riesgo latente cuando el rayo cae en la corona (punta del poste) y se dirige a línea a tierra

Identificación de riesgos eléctricos según encuesta realizada

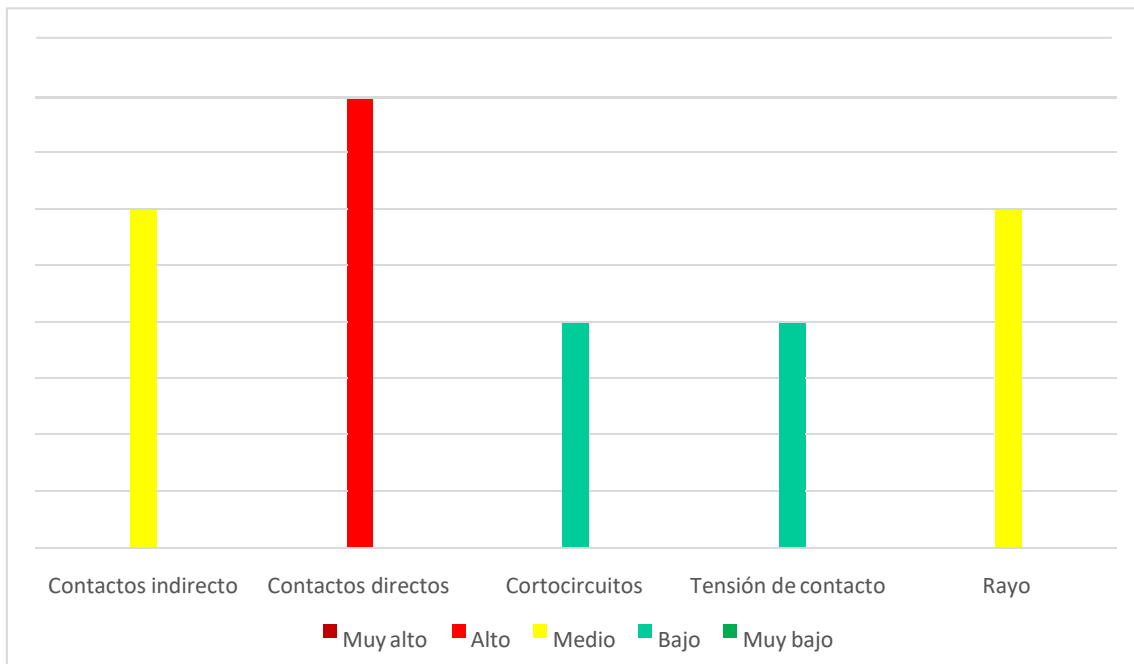


Gráfico 2: Riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Análisis

Se evaluó a 6 trabajadores los cuales se presentan dentro de la actividad en mención en la cual el riesgo más latente es el de contacto directo debido a que en el momento de realizar el trabajo las líneas de MT se encuentran energizadas, se encuentra en un riesgo medio el contacto indirecto y el rayo debido a la humedad que se presenta en el ambiente y bajo en cortocircuito y tensión de contacto.

Causas que provocan los factores de riesgos

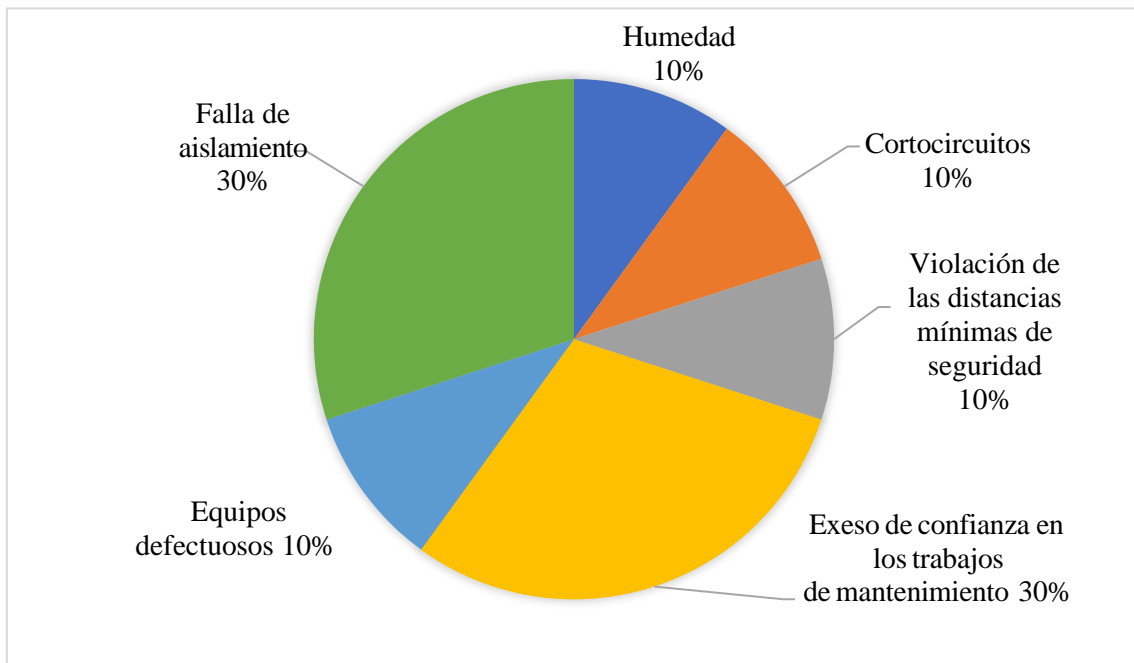


Gráfico 3: Causas de riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Interpretación

Se realizó una matriz de riesgo y se identificó las diferentes causas de riesgos eléctricos que se dan en la actividad de reemplazo de control fotoeléctrico en luminarias y tableros de control en el cual sus principales causas son falla de aislamiento con un 30%, exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento con un 30%, cortocircuito con un 10%, equipos defectuosos con un 10%, infracción de las distancias pequeñas de seguridad con un 10%, humedad con un 10%.

➤ **Reemplazo de inyectores y balastos**

La actividad que realizan los trabajadores en las luminarias de los postes es el reemplazo de inyectores y cambio del balasto el cual se da por el calentamiento de la bobina dentro de la lámpara esto estará siempre presente debido que las luminarias que utilizan las lámparas necesariamente requieren de un balastro para que funcione.

Exposición de Riesgos eléctricos en esta actividad

Arco eléctrico: Detonación de plasma, con un aumento de energía eléctrica. Se suscita en el momento en que dos componentes muestran una importante diferencia de potencial entre ambos, y el medio (puede ser el aire) el cual se convierte en conductor, convirtiéndose en puente, creando un violento arco en representación de explosión.

Contactos indirectos: Se presenta cuando se conecta de una manera indebida la cual produce una explosión de los condensadores.

Cortocircuito: Se presenta en el momento que se destornilla los bornes del medidor pueden tener averías por el uso, produciendo accidente de cortocircuito debido a fallas de aislamiento.

Electricidad estática: Sucede cuando se acumula la corriente y no se descargan los condensadores produciendo cortocircuito.

Rayo: Sucede debido a la existencia de incremento de vientos fuertes, humedades o equipos defectuosos.

Identificación de riesgos eléctricos según encuesta realizada

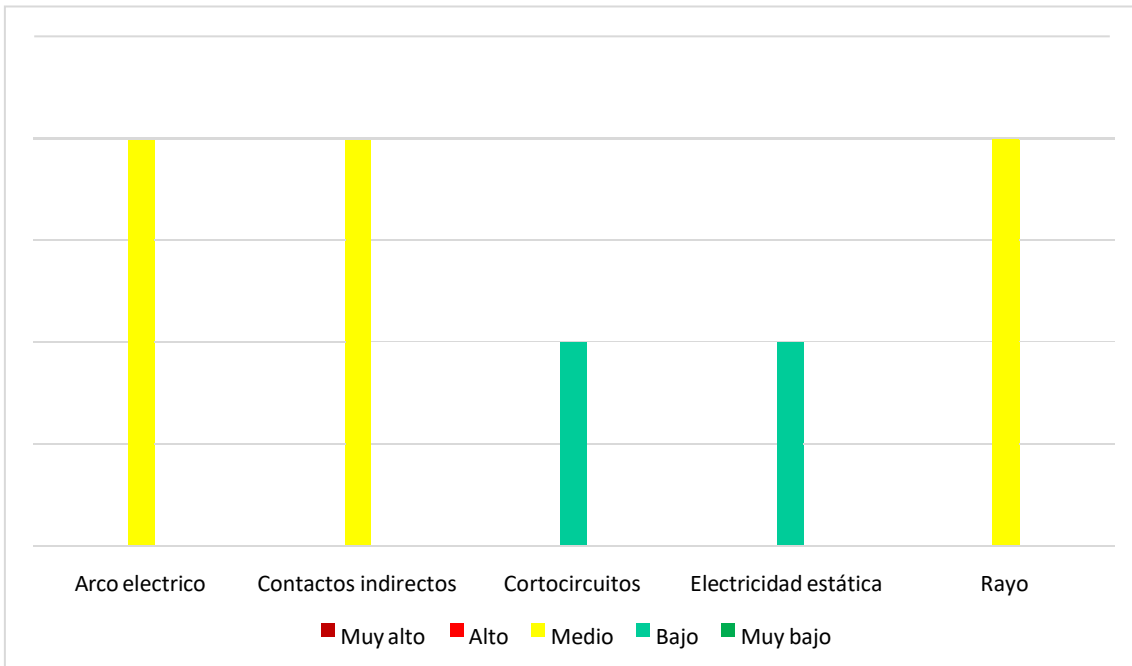


Gráfico 4: Riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Análisis

Se evaluó a 4 trabajadores los cuales se presentan dentro de la actividad en mención en la cual se encuentran en un riesgo moderado los cuales son arco eléctrico, contacto indirecto y rayo debido a que los cables de la fase y/o neutro pueden estar débil por las situaciones ambientales que está sujeto el transformador en nivel bajo se encuentran cortocircuito y electricidad estática.

Causas que provocan los factores de riesgos

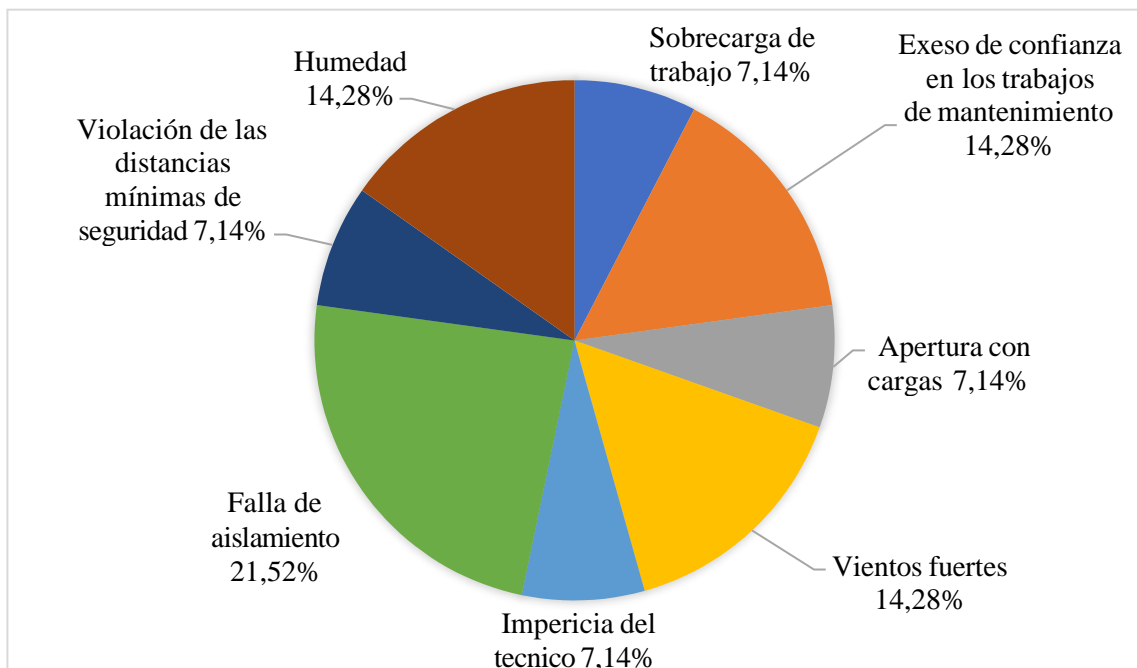


Gráfico 5: Causas de riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Interpretación

En la actividad de Reemplazo de inyectores y balastos las causas más altas son por falla de aislamiento y exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento las demás causas de riesgos eléctricos que se presentan son impericia del técnico, vientos fuertes, apertura con carga, sobrecarga de trabajo, falla de aislamiento, humedad.

➤ Reemplazo en las cajas de control y en cajas térmicas en el alumbrado

La actividad que se realiza es de reemplazo de fusibles en cajas de control y en cajas térmicas en cada circuito de iluminación. Las cajas de control se utilizan para vigilar de modo automático el apagado y encendido de lámparas en alumbrado público.

Exposición de Riesgos eléctricos en esta actividad

Arco eléctrico: Sucede cuando las líneas que están energizadas se unen provocando cortocircuito

Cortocircuito: Sucede cuando se cambia los nuevo breakers y en ese momento quedan los cables flojos quedan libres y puede unirse provocando cortocircuito.

Tensión de contacto: Se presenta al no detallar con los equipos de defensa adecuados para realizar la acción además existe un riesgo al utilizar los guantes que están húmedos.

Electricidad estática: Sucede en las cámaras ya que son aisladas y para realizar el trabajo deben ingresar directamente en las cámaras. En la energización de la línea subterránea tiene contacto con el elemento metálico que protege la línea subterránea

Identificación de riesgos eléctricos según encuesta realizada

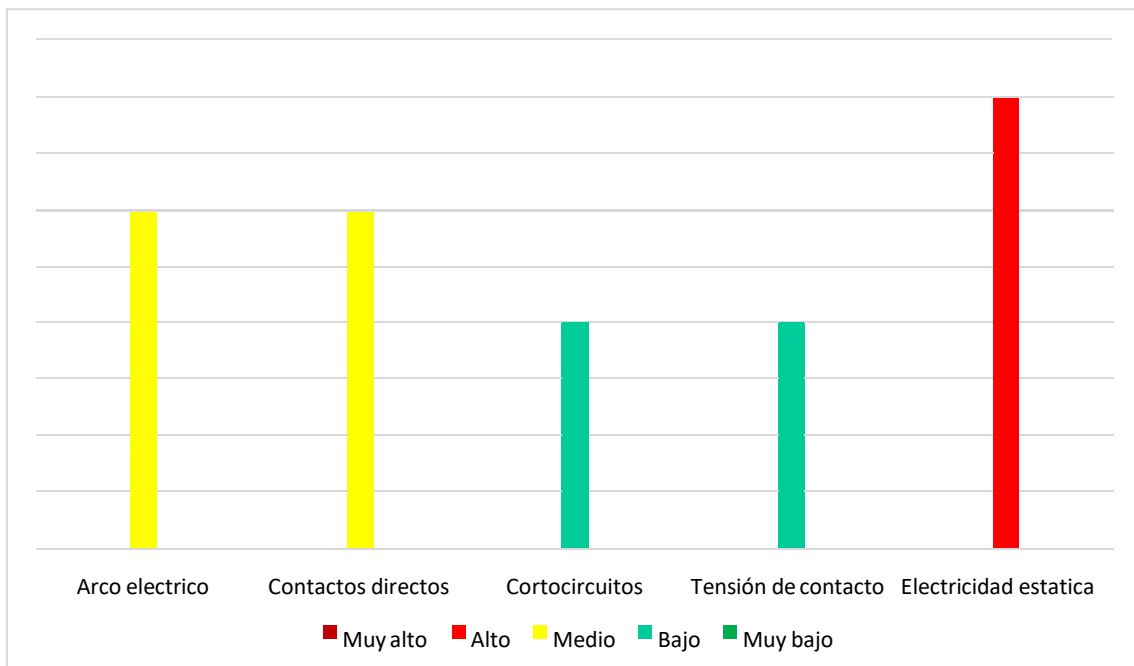


Gráfico 6: Riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Análisis

Se evaluó a 5 trabajadores los cuales se presentan dentro de la actividad reemplazo en las cajas de control y en cajas térmicas en el alumbrado, en la cual el riesgo más latente es el de electricidad estática debido a la energización de las líneas subterráneas al estar en contacto con elementos metálicos existirá electricidad estática, ahora en un riesgo medio se encuentran arco eléctrico, contacto directo y riesgos bajos son cortocircuito y tensión de contacto.

Principios que causan factores de riesgos

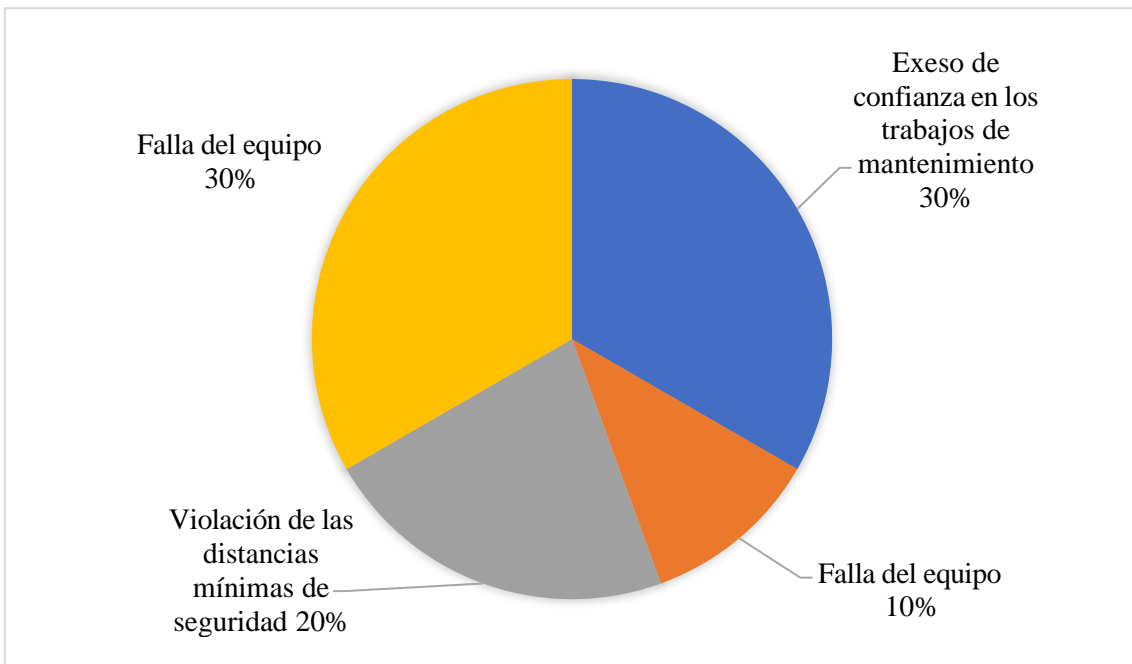


Gráfico 7: Causas de riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Interpretación

La actividad de reemplazo en las cajas de control y en cajas térmicas en el alumbrado las causas que nos indicaron los encuestados son por exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento, falla del equipo en maniobras, violación de los trayectos mínimos de seguridad e impericia del técnico.

➤ Cambio de seccionador

Esta actividad está enfocada que la luminaria del alumbrado público no falle y sea seguro el servicio, una vez que haya fallado una lámpara el seccionador se inserta entre las horquillas que sujetan las luminarias, el seccionador actúa como aislante del circuito cuando falla una lámpara. En el momento que se realiza una maniobra con seccionadoras se produce arcos eléctricos debido a que existen fallas de cortocircuito los mismos que se dan debido a que existe exceso de cargas al momento de hacer un cierre.

Exposición de Riesgos eléctricos en esta actividad

Arco eléctrico: Sucede en el cambio se seccionadores al momento del cambio de fusibles si existe una falla provoca un cortocircuito en la red por lo cual en fusible se revienta.

Contacto directo: Al trabajar con líneas energizadas en el mantenimiento de luminarias

Cortocircuito: En el momento que se realiza una maniobra con seccionadoras se produce arcos eléctricos debido a que existen fallas de cortocircuito los mismos que se dan debió a que existen exceso de cargas al momento de hacer un cierre.

Identificación de riesgos eléctricos según encuesta realizada

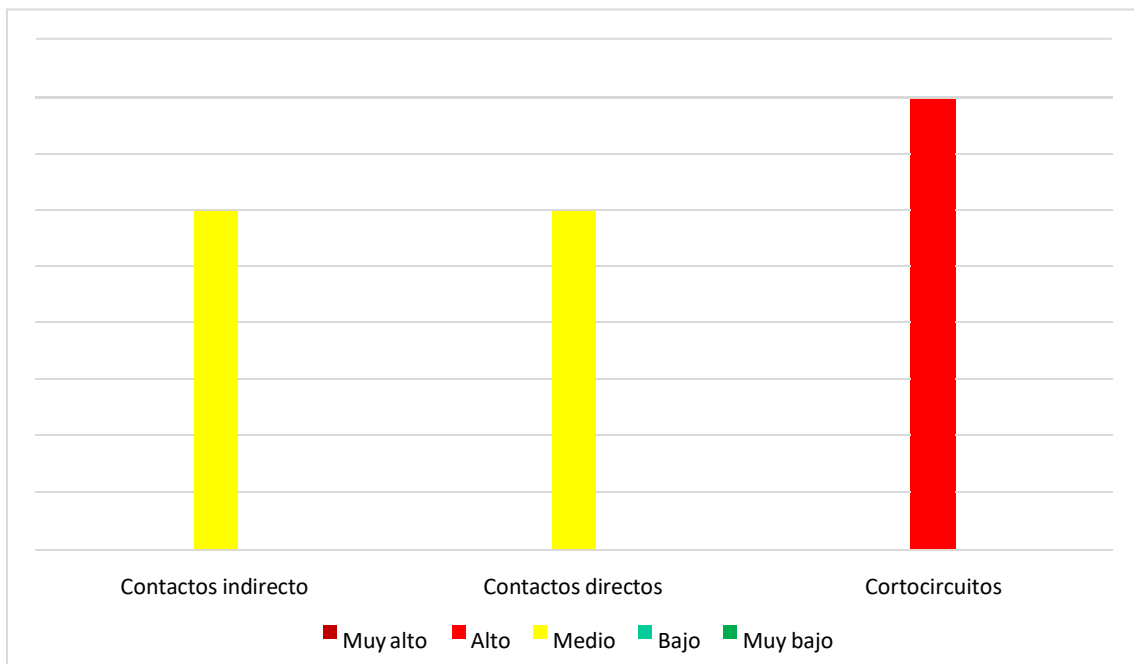


Gráfico 8 : Riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Análisis

Se evaluó a 5 trabajadores los cuales se presentan dentro de la actividad de cambio de seccionador, en la cual el riesgo más alto es por cortocircuito debido a que al trabajar la apertura y cierre de seccionador con carga en línea de MT provoca el cortocircuito en un riesgo medio el contacto indirecto y el contacto directo.

Causas que provocan los factores de riesgos

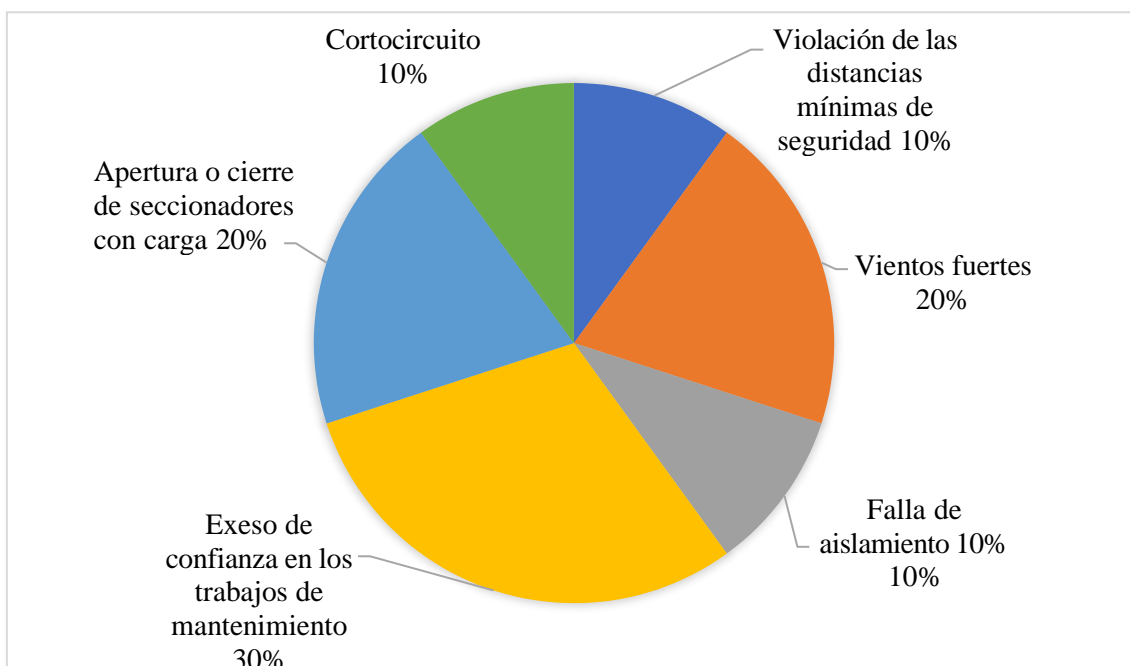


Gráfico 9: Causas de riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Interpretación

En esta actividad las causas de riesgos eléctricos se dan en un 30% por exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento, con un 40% dividido entre los 0, cierre o apertura de seccionadores con cargas, un 30% dividido entre violación de los trayectos mínimos de seguridad, cortocircuitos y defectos en aislamiento.

➤ Reseteo y reconexión de transformadores

En esta actividad se enfoca en el arreglo inmediato de cualquier corte de energía o daño, en el transformador existe un relé de disparo el cual se enclava automáticamente cuando existe sobrecarga, los trabajadores conectan o bien realizar mantenimiento de los fusibles dentro del transformador.

Exposición de Riesgos eléctricos en esta actividad

Arco eléctrico: Sucede en el momento del recetar debido a que el transformador puede estar energizado provocando una explosión (al estar en cortocircuito)

Cortocircuito: Al ubicar el transformador en la posición adecuada del poste, se puede tener contacto con la Líneas de BT.

Rayo: El clima en el cual elaboran las actividades no es favorable. Si se trabaja con lluvia

Identificación de riesgos eléctricos según encuesta realizada

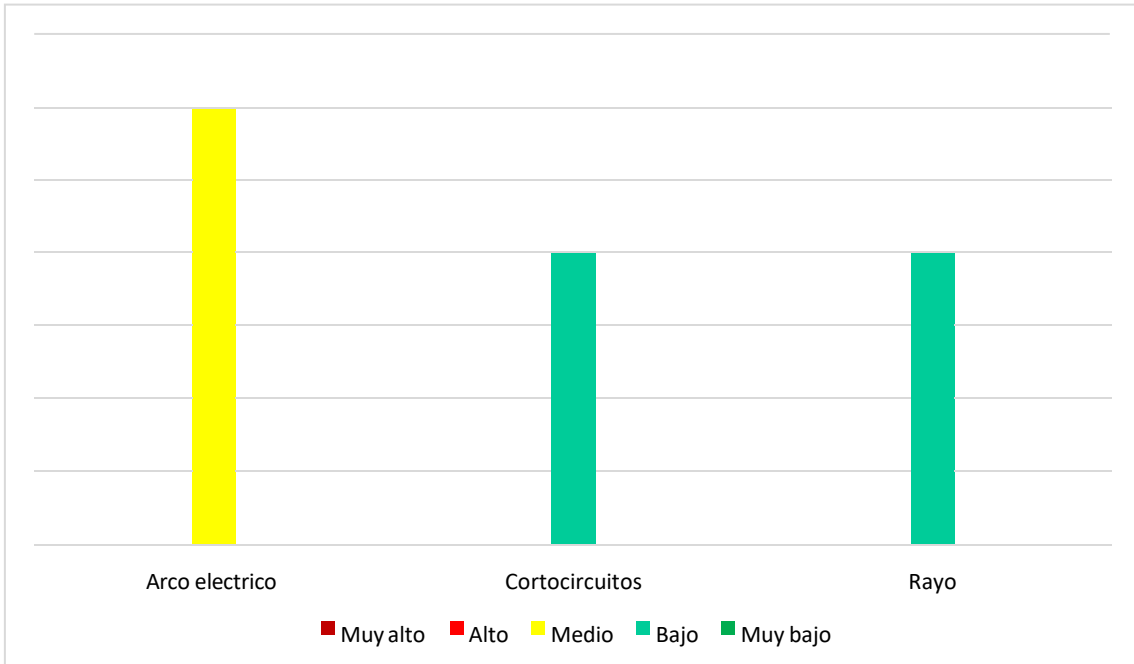


Gráfico 10: Riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Análisis

Se evaluó a 4 trabajadores en la actividad de reseteo y reconexión de transformadores en la cual el riesgo medio presente es por contacto directo debido a que se resetea el transformador en la cual puede estar energizada en líneas de MT, en riesgos bajos se encuentra circuitos y rayo esto debido a la humedad que se presenta en el ambiente.

Causas que provocan los factores de riesgos

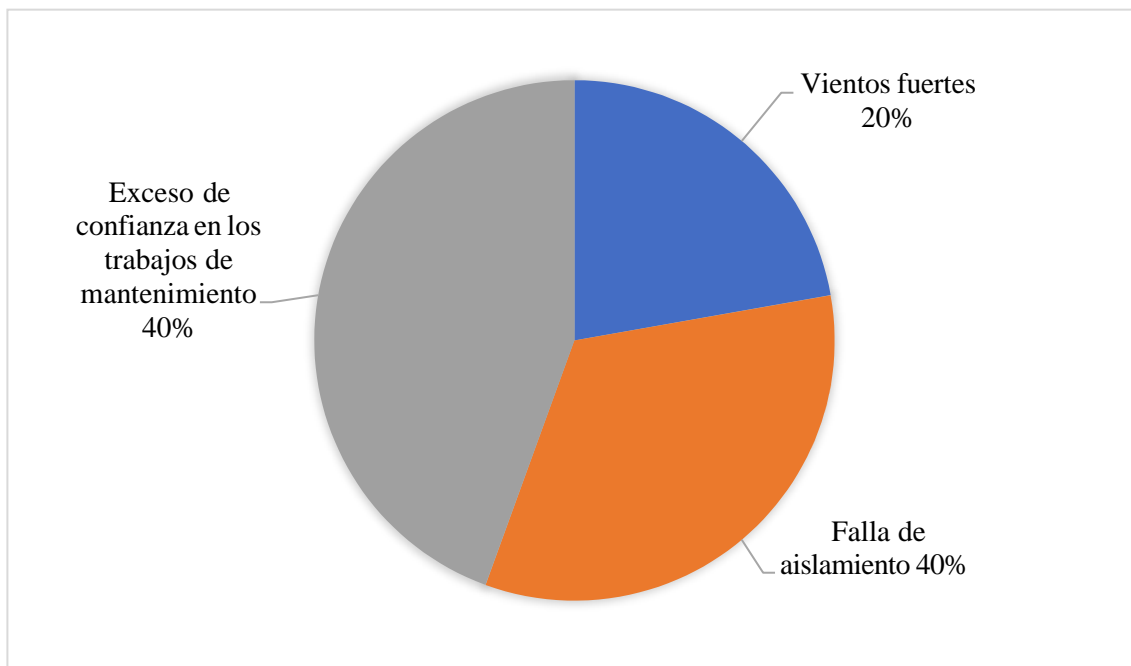


Gráfico 11: Causas de riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Interpretación

En esta actividad las causas se dividen en tres factores los cuales un 40% es por exceso de confianza en las labores de mantenimiento, 40% por defectos de aislamiento y un 20% por vientos fuertes.

➤ Mantenimiento de luminaria reemplazo de condensadores

En esta actividad se enfoca en identificar las lámparas que se encuentran en mal estado y se procede con su cambio o mantenimiento, el condensador conjuntamente con la bobina forma el circuito regulador su función es remediar el componente de potencia de la luminaria esto se lo realiza mediante el cambio de los balastos dentro del condensador.

Exposición de Riesgos eléctricos en esta actividad

Contactos directos: Al manipular sin los equipos de protección al no existir el aislamiento de los guantes debido a la humedad.

Cortocircuito: Sucede en el momento de utilizar el balastro (transformador que controla la luminaria) al colocar el foco sucede que está en cortocircuito y el foco se le puede reventar

Tensión de contacto: Los cables neutros y/o fase pueden estar débiles por las condiciones ambientales que está sujeto el transformador.

Electricidad estática: El riesgo se presenta en el momento que se empieza acumular las corrientes en el condensador y al momento que no se descarga se puede explotar

Identificación de riesgos eléctricos según encuesta elaborada

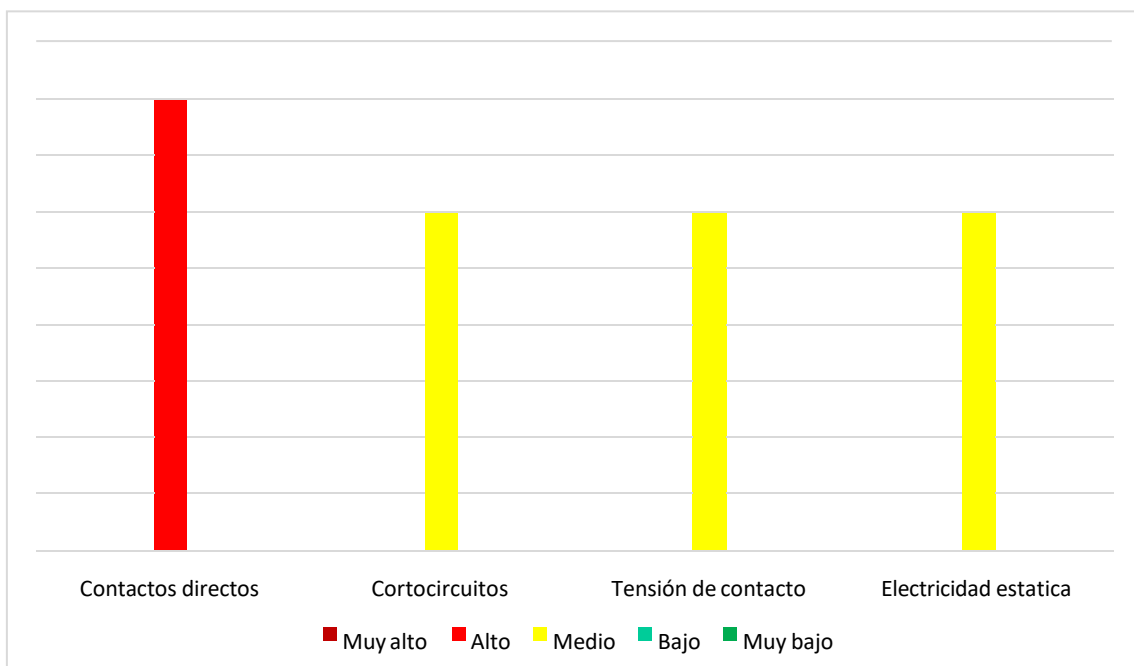


Gráfico 12: Riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Análisis

Se evaluó a 4 trabajadores los cuales se presentan dentro de la actividad en mención en la cual un riesgo alto es por contacto directo esto sucede al manipular el condensador y no se utiliza el debido equipo de protección al no existir aislamiento de los guantes debido a la humedad, y un riesgo medio es por circuitos, tensión de contacto y electricidad estática.

Causas que provocan los factores de riesgos

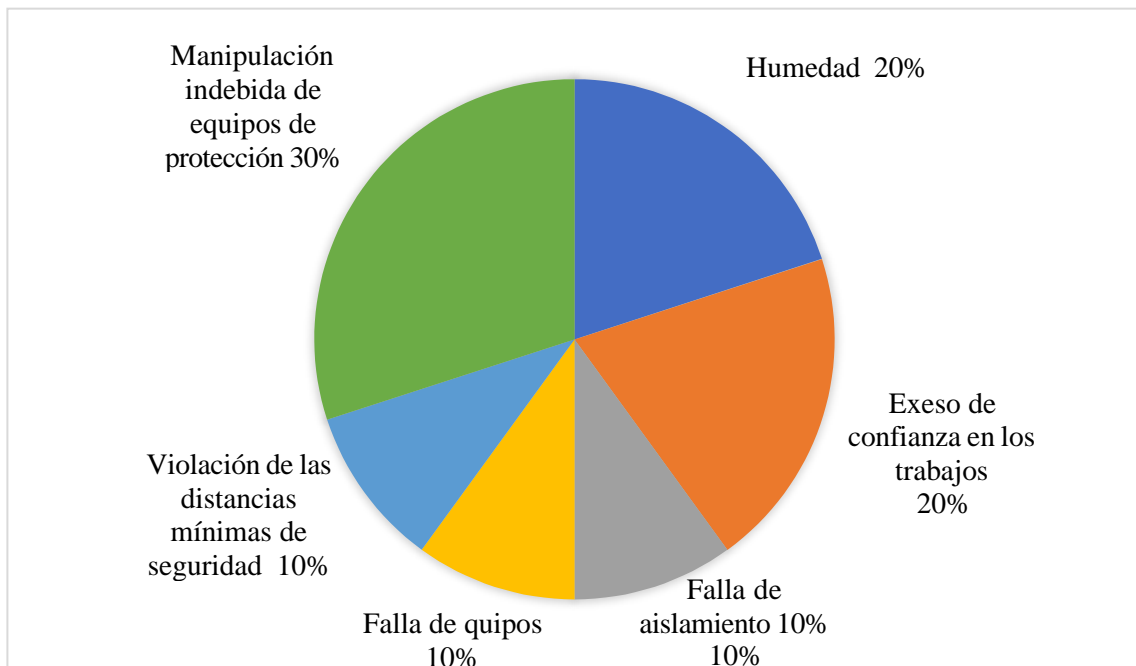


Gráfico 13: Causas de riesgos eléctricos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Interpretación

Las causas más comunes dentro de riesgo en esta actividad son un 30% por manipulación indebida en equipos de protección, un 20% por humedad, 20% por exceso de confianza en las labores de mantenimiento, 10 % imperfección de aislamientos, 10% en fallas de equipos.

Matriz de riesgos

A continuación, se presentará un resumen de la matriz de riesgo aplicando la RETIE en las diferentes actividades que se presentan en la sección de alumbrado público de la Empresa Eléctrica Ambato Central Norte S.A. la matriz completa está en el anexo A

Tabla 4: Matriz de riesgos

Fuente: Aldas, Patricio (2023)





MATRIZ DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DEL ÁREA DE ALUMBRADO PÚBLICO						
TRABAJADORES EVALUADOS: 27			NIVEL DE RIESGO ALTO			
NORMATIVA APLICADA: RETIE			NIVEL DE RIESGO MEDIO			
RESPONSABLE DE EVALUACION: PATRICIO ALDAS			NIVEL DE RIESGO BAJO			
Actividad	Factor de riesgo por su	Anexo	Factor de riesgo (Causa)	Nivel de consecuen	Nivel de frecuencia	Nivel de riesgo
Reemplazo de control fotoeléctrico en iluminarias y tableros de control	Contactos directos		*Exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento *Equipos defectuosos	4	B	ALTO
Reemplazo en las cajas de control y en cajas termicas en el alumbrado	Electricidad estática		*Impericia del tecnico *Falla del equipo	3	A	ALTO
Cambio de seccionador	Cortocircuito		* Apertura o cierre de seccionadores con carga * Cortocircuito. * Exeso de confianza en los trabajos.	5	C	ALTO
Mantenimiento de luminaria	Contacto directo		* Exeso de confianza en los trabajos de mantenimiento *Manipulacion indebida de equipos de proteccion	5	C	ALTO

Imagen 4: Resumen de matriz de riesgos

Elaborado por: Aldas, Patricio (2023)

La anterior imagen se muestra un resumen de las actividades que se encuentran con un índice alto de riesgos para el operario en el cual se puede notar la aplicación de la normativa RETIE en el área de alumbrado público la matriz de riesgos eléctricos completa se encuentra en el anexo A

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Desarrollo del protocolo

Plan de prevención de riesgos eléctricos para la sección de distribución en el área de alumbrado público de la empresa eléctrica Ambato regional centro norte s.a.

Tras realizar las labores de campo se identificaron los puntos débiles y recursos en la sección de distribución del área de alumbrado público de la EEASA y se planteó el siguiente protocolo de prevención de riesgos eléctricos, el cual quedó formulado de la siguiente manera, en base a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales debe incluir:

- Identificación, actividades
- Alcance y Propósito
- Campo de aplicación
- Política de prevención
- Objetivos de los programas de prevención
- Estructura organizacional
- Roles y Responsabilidades
- Equipo necesario
- Procedimientos, Procesos y prácticas.

Para poder implementar medidas de precaución de riesgos en la empresa, se debe partir de la valoración de peligros laborales, y se debe evaluar qué factores se deben tomar en relación con el nivel de riesgo identificado.

Las medidas de precaución de riesgos serán planificadas por la sección de distribución, incluyendo el tiempo de ejecución de cada actividad preventiva, la identificación de los

responsables y los recursos humanos y materiales que se necesitan para que se pueda poner en marcha.

Identificación

- Departamento: Distribución
- Área: Alumbrado público y mantenimiento
- Director del departamento: Ing. Cristian Marín
- Total de trabajadores: 27

Actividades

El área de alumbrado público de la EEASA es responsable de la participación, planificación y ejecución en el control y operación de la red de distribución de electricidad, mejorando los métodos, procedimientos para un mejor uso de los recursos del procedimiento de distribución de electricidad de la empresa y tratando de proporcionar servicios de electricidad en las altas condiciones de calidad.

Propósito y Alcance

Este protocolo de prevención de riesgos eléctricos es una herramienta que integra las acciones preventivas del personal del sector de distribución en el área de alumbrado público, determina el horario de trabajo, define las funciones y deberes que debe desempeñar cada integrante de la industria, y asume estos deberes a todos los niveles.

Se conoció los procesos que realizan los empleados del área de alumbrado público, qué tan seguros son al realizar las actividades antes mencionadas y cuáles son las limitaciones de los riesgos antes mencionados en la ejecución de las actividades.

El protocolo de prevención de peligros eléctricos ayudará a tomar las decisiones imprescindibles para responder por la seguridad de los empleados, mejorar las condiciones de trabajo y convertirse en un referente para otras empresas de riesgos eléctricos que busquen fomentar una cultura de prevención de eventualidades peligrosas.

Campo de aplicación

Alumbrado Público de la empresa eléctrica Ambato, ya que lleva a cabo actividades de alto riesgo para el personal.

Política de prevención

La empresa eléctrica Ambato regional centro norte S.A. (EEASA) brinda servicios de electricidad continuos y confiables con el principio de precautelar la vida, además de la integridad y la salud de los empleados y se compromete a eliminar los riesgos laborales.

Objetivos de los programas de prevención

- Velar por la seguridad, integridad y bienestar de los empleados del área de iluminaria.
- Los empleados implementan procedimientos adecuados que los mantienen más seguros a través de procedimientos de trabajo seguros.
- Tasa de respuesta reducida.
- Ser un referente en la industria eléctrica, seguridad y bienestar en el trabajo.
- Proporcionar un entorno adecuado y propicio para todos los empleados.

Estructura organizacional

El departamento está compuesto por un jefe de equipo, un electricista, un jefe de zona, un jefe de unidad operativa, un conductor, un jefe de departamento, un electricista - cables de tensión.

Roles y Responsabilidades

Presidente Ejecutivo

- Apoyar la ejecución de las políticas de salud y seguridad en los puestos de trabajo.
- Financiar diferentes actividades para precautelar y proteger a los operarios de los accidentes que se puedan dar.

Jefe de departamento

- La disposición del horario de trabajo a su cargo, incluyendo el contenido de seguridad en el trabajo.
- Conocimiento de medidas de salud y seguridad en la actividad de respaldo y asegurar continuamente el uso efectivo en el lugar de trabajo.

Jefe de salud y seguridad en el trabajo

- Proporcionar herramientas necesarias que respondan por la seguridad de todos los miembros del equipo.
- Dotar al personal de la empresa con el debido equipo, además de herramientas, elementos de señal y procedimientos seguros en cada actividad.
- Prevención, identificación, evaluación y control de riesgos.
- Inspeccionar regularmente los diferentes lugares que realizan el trabajo para detectar cada condición insegura o actividades inseguras que provoquen accidentes o averías.
- Brindar asistencia técnica para la gestión del ambiente de trabajo y seguridad

Área de medico ocupacional

- Investigar y monitorear las condiciones ambientales del lugar de trabajo para lograr y mantener los mejores valores posibles.
- Realizar controles previos a los nuevos empleados que ingresen a la institución.
- Visitar periódicamente las distintas actividades que realizan los operarios para entender sobre las condiciones ambientales y de salud del personal y dar recomendaciones para la prevención de riesgos.
- Realizar evaluaciones pre empleo, post-empleo y periódicas de los trabajadores de la empresa.
- Participar activamente al implementar actividades en esta área del sistema de protección laboral.

Director departamental

- Asegúrese que se incluyan todos los aspectos de la seguridad laboral al planificar el trabajo del que son responsables.

- El alcance en las medidas de salud y seguridad en el trabajo respalda y asegura continuamente el uso efectivo en el lugar de trabajo.

Jefe del departamento de seguridad y salud ocupacional

- Proporcionar las herramientas necesarias para precautelar la seguridad de los miembros de trabajo.
- Dotar al empleado de la empresa en equipos, herramientas, dispositivos de señalización y prácticas de trabajos seguros.
- Colaboración en la prestar primeros auxilios en caso de tener algún accidente.
- Prevención, identificación, evaluación y control de riesgos.
- Inspeccionar regularmente varios lugares de trabajo para detectar condiciones inseguras o prácticas inseguras que puedan provocar accidentes o incidentes.
- Brindar asistencia técnica para la gestión del ambiente de trabajo y seguridad.

Jefe del Grupo

- Planificar, coordinar y liderar la ejecución del plan de trabajo determinado al grupo de trabajo desde que inicia hasta que termina.
- Inspeccionar los trabajos para asegurar que se sigan los procedimientos en cada actividad establecida y cumplir con las normas de seguridad.
- Asegurarse que los requisitos físicos y mentales necesarios, así como con los equipos de seguridad y vestuario se estén cumpliendo por los miembros del equipo.
- Cuidar el correcto uso y protección de los equipos y herramientas de trabajo.
- Anunciar al grupo sobre riesgos eléctricos, medidas preventivas y de protección.
- Realizar una charla introductoria de 5-10 minutos sobre los riesgos asociados a las actividades a realizar.
- Participar y cooperar en las medidas preventivas de su área de trabajo.
- Suspender cualquier actividad que suponga un riesgo grave e inminente.
- Colaboración con trabajos de rescate de emergencia.
- Informar a los responsables en materia de seguridad industrial sobre los peligros encontrados durante las actividades realizadas.
- El responsable del trabajo previsto dirigirá y supervisará el trabajo y será responsable de todas las medidas que afecten a la seguridad.

- Conservar la limpieza y el orden en la sección de trabajo
- Confirmar y/o marcar el área de trabajo.

Electricista

- Los jefes de equipo deben informar los riesgos y la normativa aplicable en la instalación. Observar que se use obligatoriamente los equipos de protección personal, independientemente que actividad realice.
- Notificar al líder del equipo de cualquier noticia o situación inusual durante el evento que pueda amenazar algún peligro.
- Seguir estrictamente las reglas de trabajo y seguridad formuladas en los procedimientos de trabajo de seguridad de cables vivos.
- Atender y seguir instrucciones, asignaciones y sugerencias del jefe de equipo o ingeniero de línea.
- Colaboración con primeros auxilios para la prevención de accidentes.
- Confirmar y marcar el área en donde se va a trabajar.

Chofer

- Los jefes de equipo deben informar los riesgos y la normativa aplicable en la instalación. Controlar la grúa de manera óptima, evitar movimientos bruscos que puedan ocasionar accidentes laborales.
- Informar al líder del equipo de posibles desviaciones o condiciones inusuales en el vehículo para evitar peligros.
- Verificar la conexión a tierra del dispositivo.
- Confirmar y/o marcar el área de trabajo
- Aprobar operación de iluminación adicional para trabajo nocturno.

Evaluación de riesgos eléctricos

La evaluación del peligro eléctrico es un suceso donde se evaluará cuánto impacto puede tener en la seguridad y la salud de los empleados, este obtiene la información necesaria para que el área de alumbrado público pueda tomar decisiones adecuadas sobre las necesidades del área y de esta manera tomar medidas correctivas y las acciones a tomar para prevenir, y controlar los riesgos identificados. (Anexo A)

Para la valoración se ha tenido en cuenta la información brindada por los trabajadores y el jefe del área en el trabajo, dado que ellos son quienes llevan varios años en su cargo y han estado expuestos a diversos riesgos a lo largo del tiempo, dice la información. Una ayuda para la evaluación porque la matriz se basa en eventos pasados como referencia.

Procesos, procedimientos y prácticas.

Los trabajadores que laboren en la sección de alumbrado público tienen derecho a trabajar en un sitio favorable y adecuado que garantice su integridad, salud, seguridad, saneamiento y su bienestar, por lo cual la industria desarrollará medidas de protección de riesgo eléctrico. Procedimientos de trabajo seguro, para lo cual se ha realizado procedimientos de trabajo seguro en las actividades principales que realizan es esta área.

RESULTADOS ESPERADOS

Gracias a la evaluación del riesgo eléctrico aplicado en la empresa se demuestra que es muy importante desarrollar un procedimiento de prevención de peligros eléctricos.

Causas frecuentes de inseguridades eléctricas

- Cortocircuito
- Fallo de aislamiento
- Negligencia de los empleados
- Conexiones flojas
- Sobrecarga de trabajo
- Exceso de confianza en las labores de mantenimiento
- Impericia del técnico
- Arco eléctrico
- Apertura con cargas
- Exceso de confianza en las labores de mantenimiento
- Vientos fuertes
- Falla del equipo
- Equipos defectuosos
- Contacto directo
- Exceso de confianza en las responsabilidades de mantenimiento

- Falla del equipo
- Infracción de las distancias pequeñas de seguridad
- Defectos de aislamiento
- Vientos fuertes
 - Contacto indirecto
- Impericia del técnico
- Fallas de aislamiento
- Humedad
- Exceso de confianza en las responsabilidades de mantenimiento
- Equipos defectuosos
 - Tensión de contacto
- Fallo de aislamiento
- Manipulación inadecuada de equipos de medida
- confianza excesiva en las responsabilidades de mantenimiento
- Infracción de la distancia de seguridad
 - Tensión de contacto
- Confianza excesiva en las labores de mantenimiento
- Infracción de las distancias pequeñas de seguridad
- Fallas de aislamiento
- Manipulación indebida en equipos de medida
 - Electricidad estática
- Humedad
- Defectos de aislamiento
- Impericia del técnico
- Falla del equipo

Aplicación de la normativa RETIE en empresa de Colombia

Tabla 5: Aplicación de normativa RETIE

2018 – Sin Aplicación de normativa				2019 - Aplicación de normativa			
Total	Accidentes leves	Accidentes graves	Accidentes mortales	Total	Accidentes leves	Accidentes graves	Accidentes mortales
54	32	12	10	23	14	8	1
100%	59,2 %	22.2 %	18,6 %	100%	60,8 %	34.7 %	4.5 %
Nivel de reducción de accidentes			100%	Nivel de reducción de accidentes			42,59%

Fuente: (Ministerio de minas y energía república de Colombia, 2004, 7 de abril)

En la siguiente tabla se indica que los accidentes suscitados en el año 2018 son de 54 accidentes el cual representa el 100% dentro de la empresa y en el año 2019 aplicando la normativa RETIE se evidencia que los niveles de accidentes se redujeron a un total de 23 accidentes que representa el 42.59%. Por lo cual si se implementara la normativa dentro de la empresa eléctrica Ambato va existir una reducción notable de los accidentes dentro de la empresa.

Cronograma de actividades

Tabla 6: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	RESPONSABLE	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Sistemas general de riesgos laborales	Capacitador	■	■	■	■																								
2. En prácticas de trabajos seguros	Capacitador					■	■	■	■																				
3. Aislamiento en las fuentes eléctricas y EPP	Capacitador									■	■	■	■																
4. Accidentes laborales en el desarrollo de actividades, reporte e investigación	Capacitador													■	■	■	■												
5. La seguridad laboral en actividades eléctricas	Capacitador																	■	■	■	■								
6. Inducción de los factores de riesgos expuestos	Capacitador																					■	■	■	■				
7. Autocuidado y salud en las actividades de riesgos	Capacitador																									■	■	■	■

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Análisis de costos

Tabla 7: Análisis de costos

<u>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</u>	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Sistemas generales de riesgos laborales Material a utilizar: Guías, folletos y fotocopias	220	220	220	220																								
En prácticas de trabajos seguros Material a utilizar: Computador, Proyector, salón para capacitación					300	300	300	250																				
Aislamiento de fuentes eléctricas y EPP Material a utilizar: Indumentaria para uso de EPP									360	360	360	360																
Accidentes laborales en el desarrollo de actividades, reporte e investigación Material a utilizar: Guías, folletos y fotocopias													220	220	220	220												
La seguridad laboral en el desarrollo de actividades Material a utilizar: Folletos, videos, fotos																	280	280	280	310								
Inducción de los factores de riesgos expuestos Material a utilizar: Folletos, videos, fotos																					280	280	280	310				
Autocuidado y salud en el trabajo																									280	280	280	310

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Análisis de costo y tiempo curva S



Gráfico 14: Curva S

Fuente: Aldas, Patricio (2023)

Los costos que se visualizan en la tabla anterior, describen el valor acumulativo del costo total el cual nos da un total de 7800\$ que se necesitan para implementar el protocolo.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- Con la presente investigación se evidencio que existieron accidentes dentro del área de alumbrado público en la cual tuvo consecuencias graves al existir casos como quemaduras eléctricas por arco eléctrico, el accidente se suscitó al realizar la actividad de mantenimiento de la lámpara al estar en contacto directo con líneas energizadas se encontró que tuvo una descarga eléctrica en el hombro del operario.
- Se analizó el entorno donde se encuentra el área de alumbrado público de la empresa en la cual las causas con mayor riesgo se dan en el reemplazo de control fotoeléctrico en iluminarias y tableros de control en el cual sus principales causas son por falla de aislamiento, exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento. A continuación, en reemplazo en las cajas de control y en cajas térmicas en el cual sus principales causas son falla de equipo, demasiada confianza en los trabajos de mantenimiento A continuación en cambio de seccionador en el cual sus principales causas son por demasiada confianza en los trabajos de mantenimiento, vientos fuertes. A continuación, en mantenimiento de luminaria en el cual sus principales causas son por manipulación indebida de equipos de protección. En la última actividad que es el reseteo y reconexión de transformadores en el cual sus principales causas son por exceso de confianza en las actividades de mantenimiento, fallas en aislamientos.
- Se aplicó la normativa RETIE al contemplar la existencia de riesgos eléctricos en el área de alumbrado público en la cual las actividades con riesgo se den en el reemplazo de control fotoeléctrico en iluminarias y tableros de control la cual el riesgo alto se da por contacto directo esto se da cuando el operario entra en contacto con una parte energizada. A continuación, en reemplazo en las cajas de

control y en cajas térmicas en el alumbrado en la cual el riesgo alto se da por electricidad estática en la energización de las líneas subterráneas tienen contacto con los elementos metálicos. A continuación, en cambio de seccionador en la cual el riesgo alto se da por cortocircuito esto sucede al existir sobrecarga eléctrica. En la última actividad que es mantenimiento de luminaria en la cual el riesgo alto se da por contactos directos al manipular la actividad sin los equipos de protección.

- Se elaboró un protocolo de riesgos eléctricos para el área de alumbrado público, priorizando el escenario actual de la empresa donde pude identificar las deficiencias en el desempeño de las actividades, por lo cual se implementó procesos de trabajo seguros, dando las responsabilidades y funciones a todos los niveles de la empresa enfocado en implementar medidas correctivas y preventivas que prevengan accidentes con los operarios.

RECOMENDACIONES:

- Establecer distancias seguras en el momento de realizar las actividades, colocar puesta a tierra de la unidad vehicular, verificar el aislamiento de partes energizadas para minimizar el porcentaje de accidentes.
- Capacitar a los operarios del área de alumbrado público en las medidas de protección contra riesgos eléctricos.
- Se recomienda una charla inductiva sobre los riesgos que enfrentan en diversas actividades antes de comenzar el trabajo diarias. Luego implementar el plan de prevención de inseguridades laborales propuesto, que ayudará a la empresa a reducir y proteger la integridad física de los operarios.
- Proporcionar el adecuado equipo de protección para el operario al realizar las actividades que se encuentran en alto riesgo dependiente de las actividades que realizan, ya que existen diferentes riesgos al realizar las actividades. Además de preparar permisos de trabajo para las diferentes áreas, explicando los riesgos a los que se enfrentan y los procedimientos a seguir para cada actividad.

Bibliografía

ALTAMIRANIO, IVAN. 2011. *Identificación y Análisis de riesgos eléctricos en el Laboratorio de Pruebas de.* Universidad Tecnica de Cotopaxi, Latacunga : 2011.

EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO. EEASA, E. E. A. R. C. N. S. A. 2016. 2016, Ministerio de Electricidad y Energía Renovable,, pág. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27596/1/Tesis_t1378id.pdf.

EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO, REGIONAL CCENTRO NORTE. 2022. Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. [En línea] 15 de Febrero de 2022. <https://www.eeasa.com.ec/mision-vision-y-principios/>.

GOMEZ, A. 2015. 2015. Incidencia de Accidentes de Trabajo declarados en Ecuador en el período 2011-2012. [En línea] 12 de 07 de 2015. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29167/1/Tesis_%20t1524id.pdf.

GUZMÁN, LORENA. 2006. Accidentes laborales en Chile. *Ciencia & Trabajo.* 06 de Marzo de 2006, pág. 2.

MAPS, GOOGLE. 2022. Google Maps. [En línea] 01 de Diciembre de 2022. <https://www.google.com.mx/maps/search/ubicacion+geografica+eeasa/@-1.2423254,-78.6245247,345m/data=!3m1!1e3?hl=es-419>.

Meza, J.M. Prado. 2020. La responsabilidad civil extracontractual en los riesgos electricos contra terceros. [En línea] 06 de 08 de 2020. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29167/1/Tesis_%20t1524id.pdf.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA REPUBLICA DE COLOMBIA. 2004, 7 de abril. *Reglamento tecnico de instalaciones electricas RETIE.* Colombia : diario oficial de la republica de colombia, 2004, 7 de abril.


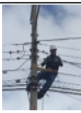


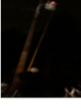
MOYA, DIEGO. 2018. *Riesgos electricos en la subestacion la peninsula de la EEASA.* Universidad Tecnica de Ambato, Ambato : 2018.






OCAÑA, JIMMY. 2018. *Plan de prevencion de riesgos electricos.* Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba : 2018.




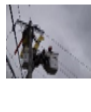

VELOZ, CRISTIAN. 2021. *Evaluacion y elaboracion de la matriz de riesgosdel trabajo en la EEASA.* Escuela superior politecnica de chimborazo ESPOCH, Riobamba : 2021.

Anexos

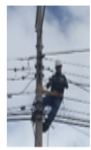



Anexo A: (Matriz de riesgos eléctricos del personal de la EEASA para identificar los riesgos por actividad)


MATRIZ DE RIESGOS ELECTRICOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DEL AREA DE ALUMBRADO PUBLICO DE LA EMPRESA ELECTRICA AMBATO CENTRAL NORTE S.A.																					
TRABAJADORES EVALUADOS: 27										NIVEL DE RIESGO ALTO											
NORMATIVA APLICADA: RETIE										NIVEL DE RIESGO MEDIO											
RESPONSABLE DE EVALUACION: PATRICIO ALDAS										NIVEL DE RIESGO BAJO											
SECCIÓN	Actividad	Personal expuesto	Tiempo de exposición	Tipo de riesgos	Factor de riesgo por su actividad	Descripción del riesgo	Anexo	Factor de riesgo (Causa)	Evento o efecto	Nivel de consecuencia	Nivel de frecuencia	Nivel de riesgo	Interpretación del nivel de riesgo	Medidas y propuesta de control existente						Descripción del control	
														Controles administrativos	Vigilancia del área de medicina	Procedimientos e instructivos	Capacitaciones	Señalización	Uso de los EPP		
Mantenimiento	Reemplazo de control fotoeléctrico en luminarias y tableros de control	6 Hombres	8 HORAS DIARIAS	Real	Contactos indirectos	El riesgo se presenta cuando el personal reemplazan las fotoceulas en las luminarias se encuentran realizando la actividad demasiado serca de las líneas de media tencion		*Exeso de confianza en los trabajos de mantenimiento *Equipos defectuosos		4	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo			X	X	X	X	* Inspección frecuente del uso y estado de los EPP. * Realizar procedimiento para Montaje de postes. * Capacitación de distancias de seguridad y puesta a tierra. * Uso obligatorio de los EPP y mantenimiento de los mismos.	
				Real	Contactos directos	Cuando la persona entra en contacto con una parte activa de la instalación, que en condiciones normales puede tener tensión, tambien por violación de las distancias mínimas de seguridad		*Exeso de confianza en los trabajos de mantenimiento		4	B	ALTO	Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar como se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancias, usar EPP. Requiere permiso espeoial de trabajo	X			X	X			
				Real	Cortocircuito	Al realizar la actividad trabajar con voltaje no se desconecta la corriente lo que representa un riesgo		* Fallas de aislamiento * Cortocircuitos	* Riesgo de fibrilación hasta. * Contracciones musculares dificultando la respiración.		2	E	BAJO	Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP	X		X	X	X		X
				Real	Tension de contacto	Es producida entre la parte de contacto del individuo con un elemento por el que circula la corriente y una masa o elemento metálico que normalmente debería estar sin tensión.		* Fallas de aislamiento * Manipulacion indebida de quipos de medida		2	D	BAJO	Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP	X			X	X	X		
				Real	Rayo	El riesgo se presenta amenudo debido a que el personal trabajan directamente en las luminarias y existe el riesgo latente cuando el rayos cae en la corona (punta del poste) y se dirige a linea a tierra		* Falta de aislamiento * Vientos fuertes * Humedad		2	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X	X				

Mantenimiento	Reemplazo de inyectores y balastos	4 Hombres	8 HORAS DIARIAS	Real	Arco eléctrico	Explosión de plasma, con una gran cantidad de energía eléctrica. Se origina en el momento en que dos componentes presentan una importante diferencia de potencial entre ambos, y el medio (puede ser el aire) se convierte en conductor, convirtiéndose en puente, generando un violento arco en forma de explosión.		* Apertura con cargas * Exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento * Vientos fuertes	* Riesgo de fibrilación. * Contracciones musculares dificultando la respiración.	2	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X			X	X	X
				Real	Contactos indirectos	Se presenta cuando se conecta de una manera indebida la cual produce una explosión de los condensadores		* Impericia del técnico * Fallos de aislamiento		3	D	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X	X		X
				Real	Cortocircuito	Se presenta en el momento de destornillar, las bornas del medidor pueden tener averías por el uso produciendo accidente de cortocircuito debido a fallas de aislamiento.		* Conexiones flojas * Sobrecarga de trabajo		1	E	BAJO	Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP	X		X	X	X	X
				Real	Electricidad estática	Sucede cuando se acumula la corriente y no se descarga los condensadores produciendo cortocircuito		* Humedad * Fallos de aislamiento		2	D	BAJO	Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP			X	X	X	X
				Real	Rayo	Sucede debido a la existencia de incremento de vientos fuertes, humedades o equipos defectuosos		* Violación de las distancias mínimas de seguridad. * Fallos de aislamiento. * Exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento * Vientos fuertes		2	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X	X		X
										* Inspección frecuente del uso y estado de los EPP. * Realizar un mantenimiento preventivo y no correctivo de los Transformadores.									

Mantenimiento	Reemplazo en las cajas de control y en cajas termicas en el alumbrado	5 Hombres	8 HORAS DIARIAS	Real	Arco electrico	Sucede cuando las lineas que estan energizadas se unen provocando cortocircuito		* Exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento *Falla del equipo	* Riesgo de fibrilación. * Contracciones musculares dificultando la respiración.	4	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, asilar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X	X	X	* Inspección frecuente del uso y estado de los EPP. * Realizar un mantenimiento preventivo y no correctivo de los Transformadores.
				Real	Contactos directos	Sucede cuando el trabajador manipula y ajusta los tornillos de las cajas termicas		*Falla del equipo *Violacion de las distancias minimas de seguridad		4	E	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, asilar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X	X		
				Real	Cortocircuito	Sucede cuando se cambia los nuevo breakers y en ese momento quedan los cables flojos quedan libre y puede unirse provocando cortocircuito		* Exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento *Impericia del tecnico		1	B	BAJO	Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP	X		X	X	X	
				Real	Tension de contacto	Se presenta al no contar con los equipos de proteccion adecuados para realizar la actividad ademas existe un riesgo al utilizar los guantes que estan humedos		*Exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento *Violacion de las distancias minimas de seguridad		1	C	BAJO	Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP	X		X	X	X	
				Real	Electricidad estatica	Sucede en las camaras ya que son aisladas y para realizar el trabajo deben ingresar directamente en las camaras. En la energización de la línea subterránea tiene contacto con el elemento metálico que protege la línea subterránea		*Impericia del tecnico *Falla del equipo		3	A	ALTO	Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar como se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancias, usar EPP. Requiere permiso especial de trabajo	X		X	X	X	

Mantenimiento	Cambio de seccionador	5 Hombres	8 HORAS DIARIAS	Real	Arco eléctrico	Sucede en el cambio se seccionadores al momento del cambio de fusibles si existe una falla provoca un cortocircuito en la red por lo cual en fusible se revienta.		* Apertura con cargas * Exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento * Vientos fuertes	* Riesgo de fibrilación. * Contracciones musculares dificultando la respiración.	2	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, asilar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X	X	X	X	* Inspección frecuente del uso y estado de los EPP. * Realizar un mantenimiento preventivo y no correctivo de los Transformadores.
				Real	Contacto directo	Al trabajar con líneas energizadas en el mantenimiento de luminarias		* Violación de las distancias mínimas de seguridad. * Fallos de aislamiento. * Exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento * Vientos fuertes		3	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, asilar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X	X		X	
				Real	Cortocircuito	En el momento que se realiza una maniobra con seccionadoras se produce arcos eléctricos debido a que existen fallas de cortocircuito los mismos que se dan debido a que existen exceso de cargas al momento de hacer un cierre		* Apertura o cierre de seccionadores con carga * Cortocircuito. * Exceso de confianza en los trabajos.		3	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, asilar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X		X	X	
Mantenimiento	Reseteo y reconexión de transformadores	3 Hombres	8 HORAS DIARIAS	Real	Arco eléctrico	Sucede en el momento del recetar debido a que el transformadores puede estar energizado provocando una explosión (al estar en cortocircuito)		* Exceso de confianza en los trabajos * Equipos defectuoso	* Riesgo de fibrilación. * Contracciones musculares dificultando la respiración.	4	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, asilar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X	X		X	* Inspección frecuente del uso y estado de los EPP. * Realizar un mantenimiento preventivo y no correctivo de los Transformadores.
				Real	Cortocircuito	Al ubicar el transformador en la posición adecuada del poste, se puede tener contacto con la Líneas de BT.		* Equipos defectuoso * Vientos fuertes		1	C	BAJO	Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP	X		X	X	X	X	
				Real	Rayo	El clima en el cual elaboran las actividades no son favorables. Si se trabaja con lluvia		* Exceso de confianza en los trabajos de		1	C	BAJO	Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP	X		X	X		X	

Mantenimiento	Mantenimiento de luminaria reemplazo de los balastos y condensadores	4 Hombres	8 HORAS DIARIAS	Real	Contactos directos	Al manipular sin los equipos de protección al no existir el aislamiento de los guantes debido a la humedad		* Exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento * Manipulación indebida de equipos de protección * Impericia del técnico * Humedad	* Riesgo de fibrilación. * Contracciones musculares dificultando la respiración.	5	C	ALTO	Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar como se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancias, usar EPP. Requiere permiso especial de trabajo	X			X	X	* Inspección frecuente del uso y estado de los EPP. * Realizar un mantenimiento preventivo y no correctivo de los Transformadores.	
				Real	Cortocircuito	Sucede en el momento de utilizar el balastro (transformador que controla la luminaria) al colocar el foco sucede que esta en cortocircuito y el foco se le puede reventar		* Falta del equipo * Violación de las distancias mínimas de seguridad		1	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X	X	X		
				Real	Tensión de contacto	Los cables de la fase y/o neutro pueden estar flojos por las condiciones ambientales que esta sometido el transformador		* Fallos de aislamiento * Manipulación indebida de equipos de medida		1	A	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X		X		X
				Real	Electricidad estática	El riesgo se presenta en el momento que se empieza acumular la corrientes en el condensador y al momento que no se descarga se puede explotar		* Exceso de confianza en los trabajos de mantenimiento		2	C	MEDIO	Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo	X		X	X	X		X

 EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA MANTENIMIENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	EEASA – DD – AP – PTS - 03		
		Versión: 00	Fecha de elaboración: enero de 2023	Trabajo de titulación
		Revisó: Ing. Ignacio Ayala Mg. Tutor	Aprobó: Ing. Iván Altamirano Mg. Jefe de área Seguridad Industrial EEASA	Elaboró: Aldas Patricio

En este campo, cuya principal ocupación es el mantenimiento del alumbrado público, los operarios se dedican estrictamente a la reparación de iluminaria, en lo cual se procederá a implantado un procedimiento de trabajo seguro para el mantenimiento del alumbrado público.

ÍNDICE:

1.- OBJETIVO

2.- EFICACIA


3.- DEFINICIONES

4.- EQUIPOS DE TRABAJO

5.- PROCEDIMIENTO

6.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN

7.- REFERENCIAS

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA MANTENIMIENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	EEASA – DD – AP – PTS - 03		
		Versión: 00	Fecha de elaboración: enero de 2023	Trabajo de titulación
	Revisó: Ing. Ignacio Ayala Mg. Tutor	Aprobó: Ing. Iván Altamirano Mg. Jefe de área Seguridad Industrial EEASA	Elaboró: Aldas Patricio	

OBJETIVO

Establecer pautas e identificar las fases de trabajo a seguir en los trabajos de mantenimiento del alumbrado público para proteger la integridad de la instalación y la seguridad y salud de las personas frente a las fuentes eléctricas.

ALCANCE

Este procedimiento es apto para todo tipo de trabajos realizados en alumbrado público.

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Alumbrado Público:

Corresponde a las luces colocadas en las calles y áreas verdes mantenidas por los municipios.


Balasto:

Un dispositivo colocado en una red y una o más lámparas de descarga utilizadas para limitar la corriente a las lámparas a un valor deseado por medio de inductancia o capacitancia o una combinación de inductancia y capacitancia. Los balastos pueden constar de uno o más componentes.



Control fotoeléctrico o Foto control:

Un dispositivo comúnmente utilizado para encender y apagar automáticamente los accesorios de alumbrado público en función de los cambios en los niveles de luz.

 EEASA Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA MANTENIMIENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	EEASA – DD – AP – PTS - 03		
		Versión: 00	Fecha de elaboración: enero de 2023	Trabajo de titulación
		Reviso: Ing. Ignacio Ayala Mg. Tutor	Aprobó: Ing. Iván Altamirano Mg. Jefe de área Seguridad Industrial EEASA	Elaboro: Aldas Patricio



RETIE: Reglamento técnico de instalaciones eléctricas

RETILAP: Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público

NTP: Norma técnica de prevención

GTC: Guía técnica colombiana

MT: Media tensión


EQUIPO DE TRABAJO

Elementos y/o equipo de protección personal

- Guantes aislantes LV clase 0, norma ASTM D120
- Guantes de cuero norma ASTM 696
- Casco clase E, norma NTE INEN 146
- Arnés dieléctrico estándar ANSI S3.19
- Gafas de seguridad estándar ANSI Z87.1
- Ropa proporcionada por la empresa
- Zapata dieléctrica tipo III norma ASTM F2412/13

Herramientas y/o equipos.

- Varilla Retráctil, Gatillo, Normas Generales ASTM F 1826 y ASTM F711
- Herramientas básicas de uso personal (destornilladores, alicates, pelacables, remaches, tijeras, etc.) Norma ASTM F1505
- Multímetro IEC 1010-1
- Cesta

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA MANTENIMIENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	EEASA – DD – AP – PTS - 03		
		Versión: 00	Fecha de elaboración: enero de 2023	Trabajo de titulación
		Revisó: Ing. Ignacio Ayala Mg. Tutor	Aprobó: Ing. Iván Altamirano Mg. Jefe de área Seguridad Industrial EEASA	Elaboró: Aldas Patricio

Elementos de señalización

- Cono
- Cinta de señalización

Elementos de primeros auxilios

- Extintor tipo BC
- Botiquín

PROCEDIMIENTOS

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS

Comunicación del trabajo a ejecutar

El responsable del proceso o subproceso, notifica al funcionario responsable, a través de correo electrónico, mensajería instantánea o de forma física la ejecución del trabajo a efectuar.

Revisión de personal, EPP, vehículos, equipos, materiales y herramientas

La revisión del personal EPP, vehículos, equipos especiales, materiales y herramientas se la debe efectuar previo el trabajo a efectuar

Personal

El funcionario responsable, verifica que el personal a su cargo se encuentre en buenas condiciones generales de salud, para lo cual se debe considerar:

- El estado de ánimo del personal a su cargo.

- Identificar la alteración de las funciones neurológicas para detectar la presencia de haber consumido sustancias psicotrópicas (alcohol y drogas)
- Identificar la condición física de salud por presencia de enfermedad (resfriado común, hematomas cefálicos).

El funcionario responsable, en el caso de detectar que el personal presenta alguna condición general de salud y física no adecuada, informa a través de correo electrónico o mensajería instantánea al jefe Inmediato Superior.

El jefe Inmediato Superior, comunica a través de correo electrónico al responsable del proceso o subproceso la novedad presentada para la aplicación de las acciones correctivas correspondientes.

Equipos de protección personal (EPP)

El funcionario responsable, revisa de manera visual y física los EPP.

- Estado de todos los EEP, para el tipo de trabajo a efectuar.
- Cantidad de EPP requeridos

El funcionario responsable, en el caso de que los EPP, cumpla con los requisitos de seguridad pasa a la actividad, caso contrario informa al jefe o al Asistente de Higiene y Seguridad Industrial para que se realice el reemplazo de los EPP, en mal estado, los requisitos de seguridad de los EEP a revisar son:

- Fisuras o rotura
- Presencia de grasa
- Polvo
- Humedad
- Decoloración

- Deterioro del aislamiento

Vehículo

El Chofer, verificara el estado del vehículo.

- Verificar diariamente: combustible, nivel de aceite del motor, líquido de frenos y embrague, nivel de agua de radiador, presión y estado de neumáticos, sistema de luces y frenos, accesorios y herramientas del vehículo.
- Verificar periódicamente: banda del ventilador, agua de la batería, ajuste de tuercas, tornillos, arandelas, etc. que se encuentren sueltas o flojas o solicitar la sustitución.

Vehículo especial tipo canasta y grúa.

El Chofer, revisa de manera visual las condiciones mecánicas, sistema hidráulico y de aislamiento del vehículo especial tipo canasta o grúa, para lo cual debe considerar:

- Verificar diariamente: combustible, nivel de aceite del motor, líquido de frenos y embrague, nivel de agua de radiador, presión y estado de neumáticos, sistema de luces y frenos, accesorios y herramientas del vehículo.
- Verificar periódicamente: banda del ventilador, agua de la batería, ajuste de tuercas, tornillos, arandelas, etc. que se encuentren sueltas o flojas o solicitar la sustitución.
- Revisar estabilizadores, y elementos de izaje (estrobo, pluma, cinta ratchet)
- Revisar controles manuales (superior e inferior) del equipo especial.
- Revisar el radio control del equipo especial
- Revisar el barquillo aislante

- Verificar fugas de aceite en cañerías del sistema hidráulico del vehículo y equipo especial
- Verificar la existencia de botiquín, extintor, señalización de seguridad

Materiales

El funcionario responsable, revisa de manera visual y física los materiales a utilizar, en el caso de que los materiales, cumpla con los requisitos de seguridad, pasa a la actividad, caso contrario informa a través de radio de comunicación o mensajería instantánea al jefe Inmediato Superior, para que se realice el reemplazo de los materiales, en mal estado, los requisitos de seguridad de los materiales a revisar son:

- Fisuras o rotura
- Deterioro del material de aislamiento
- Presencia de humedad acumulada (moho)
- Presencia de grasa en materiales con aislamiento

Equipos y Herramientas

El funcionario responsable, revisa de manera visual y física los equipos y herramientas a utilizar, en función del formulario de permiso de trabajo general.

El funcionario responsable, en el caso de que el equipo o herramienta, cumpla con los requisitos de seguridad y pasa a la actividad, caso contrario informa al jefe Inmediato Superior, jefe o Asistente de Higiene y Seguridad Industrial, para que se realice el reemplazo de los equipos y herramientas, en mal estado, los requisitos de seguridad de los equipos a revisar son

- Batería
- Fisuras y roturas

- Presencia de grasa
- Polvo
- Humedad
- Decoloración
- Deterioro del aislamiento

Revisión de las condiciones del sitio

El funcionario responsable, verifica las condiciones topográficas, físico - ambientales de la zona de trabajo, previa descarga de equipos, materiales y herramientas, si las condiciones topográficas, físicas - ambientales, de la zona de trabajo, son adecuadas registra las condiciones topográficas, físicas – ambientales en el formulario permiso de trabajo general y pasa a la actividad caso contrario pasa a la actividad.

El funcionario responsable, en el caso de que las condiciones topográficas físico ambientales sean inadecuadas no ejecuta el trabajo temporalmente, hasta que las condiciones sean favorables y se informa a través de radio de comunicación o mensajería instantánea.

Delimitación y señalización de la zona de trabajo

El funcionario responsable, de la conducción del vehículo, estaciona la unidad en un lugar seguro, siguiendo los lineamientos establecidos en la actividad.

El funcionario responsable, delimita (coordinar con el personal a su cargo el cierre de vías de ser necesario) y señala la zona de trabajo para lo cual utiliza: cintas de peligro, conos reflectivos, vallas, señal luminosa o acústica, inclusive comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

El funcionario responsable, registra la señalización utilizada en el Formulario Permiso de Trabajo General

Ejecución del trabajo

El funcionario responsable, coordina las tareas con los integrantes del grupo.

El funcionario responsable, comunica al Ingeniero Eléctrico del Centro de Control a través de radio comunicación los trabajos a efectuar, en el sistema eléctrico.

El funcionario responsable, aplica lo detallado en el instructivo 5 reglas de oro, teniendo en consideración:

- Primera regla de oro: Realización del corte visible del flujo de carga
- Segunda regla de oro: Bloqueo y señalización
- Tercera regla de oro: Verificación de ausencia de tensión
- Cuarta regla de oro: Puesta a tierra y cortocircuito de las redes que incidan en la zona de trabajo
- Quinta regla de oro: Señalización de la zona de trabajo.

El funcionario responsable, aplica lo descrito en los procedimientos de la actividad a desarrollar.

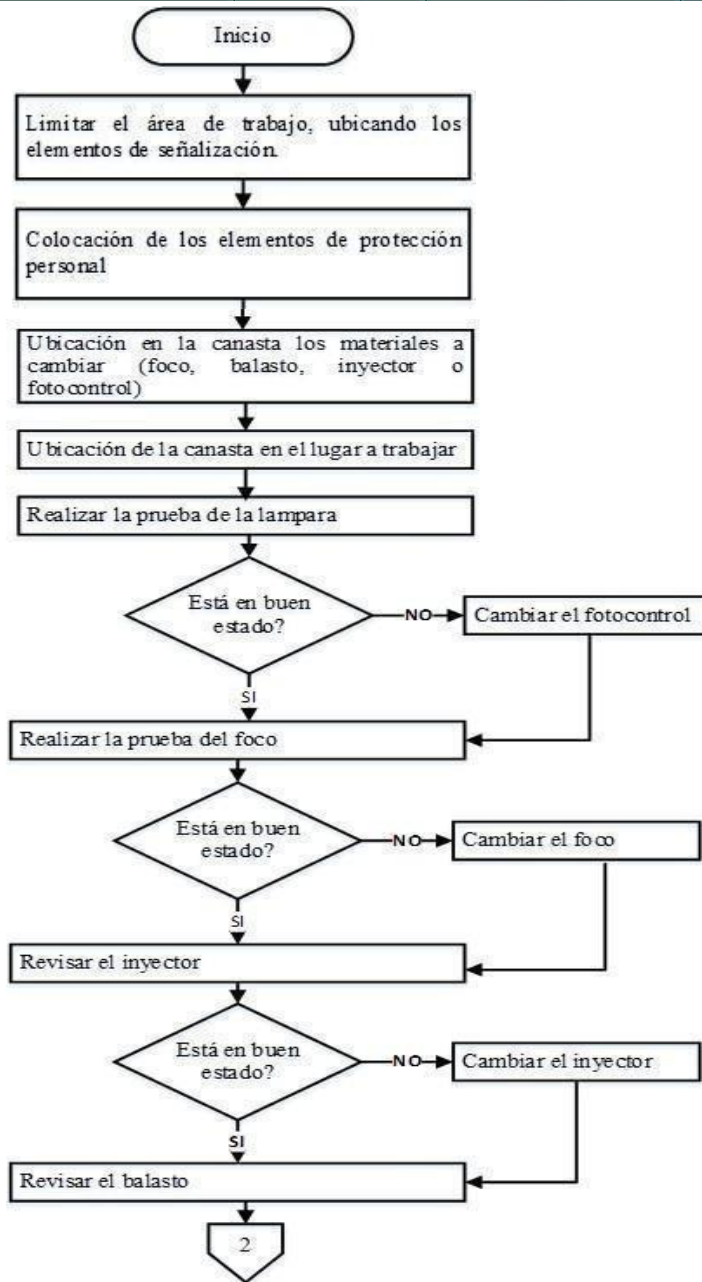
Diagrama de flujo




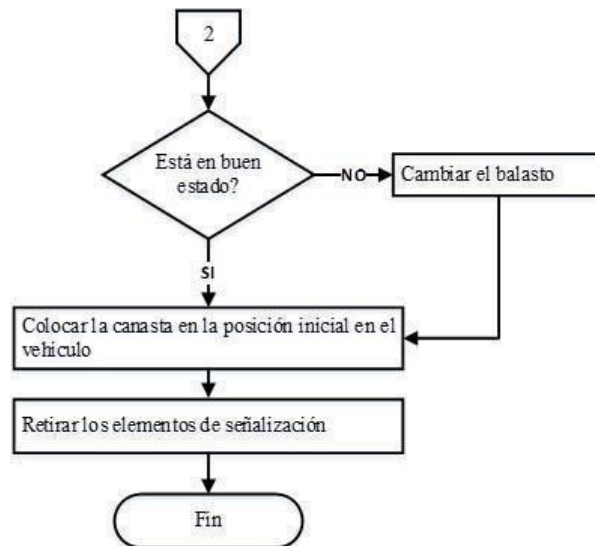
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA MANTENIMIENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

EEASA – DD – AP – PTS - 03

Versión: 00	Fecha de elaboración: enero de 2023	Trabajo de titulación
Revisó: Ing. Ignacio Ayala Mg. Tutor	Aprobó: Ing. Iván Altamirano Mg. Jefe de Área Seguridad Industrial EEASA	Elaboró: Aldas Patricio




	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA MANTENIMIENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	EEASA – DD – AP – PTS - 03		
		Versión: 00	Fecha de elaboración: enero de 2023	Trabajo de titulación
		Revisó: Ing. Ignacio Ayala Mg. Tutor	Aprobó: Ing. Iván Altamirano Mg. Jefe de área Seguridad Industrial EEASA	Elaboró: Aldas Patricio



MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Realice el mantenimiento regular del equipo, limpie las fuentes de luz y las lámparas y reemplace las bombillas de acuerdo con la vida útil especificada por el fabricante.
- Los integrantes del grupo de trabajo deberán asegurarse de que se encuentran en buenas condiciones y utilizan los equipos y medios de protección personal de acuerdo con los procedimientos establecidos, las funciones asignadas y los métodos utilizados.
- No trabaje con aguanieve o lluvia.
- Las operaciones pueden reanudarse siempre que las condiciones para el equipo y las estructuras sean secas y seguras.
- Los operadores no podrán participar en eventos sin equipo de protección personal.
- En ningún caso se debe sacrificar la seguridad por la rapidez en el trabajo.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA MANTENIMIENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	EEASA – DD – AP – PTS - 03			
		Versión: 00	Fecha de elaboración: enero de 2023	Trabajo de titulación	
		Revisó: Ing. Ignacio Ayala Mg. Tutor	Aprobó: Ing. Iván Altamirano Mg. Jefe de área Seguridad Industrial EEASA	Elaboró: Aldas Patricio	

- Todos los operadores deben quitarse las pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Nunca arroje un extintor de incendios sobre el fuego ni lo deje desatendido cuando el fuego no se haya extinguido, ya que la acumulación de presión puede provocar una explosión incluso en un extintor de incendios parcialmente lleno.

REFERENCIA

- RETIE
- NFPA 70E
- NTP 560
- ASTM F 696, Especificación estándar para guantes y mitones de protección de cuero con aislamiento de caucho
- ASTM F 1505, Especificación estándar para herramientas manuales aisladas y aisladas

CERTIFICADO

Ambato 23 de marzo de 2023

Yo, **Ing. Iván Marcelo Altamirano Correa** en mi calidad jefe del Área de Seguridad Industrial del departamento de relaciones industriales de la Institución pública Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., de la provincia de Tungurahua Cantón Ambato certifico que el Sr. **Aldas Sánchez Patricio Fernando**, portador de la cedula de ciudadanía 180429485-6 en su calidad de estudiante de la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA, realizo su trabajo de titulación con el tema **“PROPUESTA DE PROTOCOLO PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS EN REDES AÉREAS DE MEDIO VOLTAJE EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO (EEASA)”**, y al conocer la estructura del trabajo la propuesta servirá para reducir el índice de accidentes que se dan dentro del departamento de distribución, por lo mismo puedo certificar que el señor ha demostrado responsabilidad, actitud y aptitud para conseguir los objetivos planteados en este proyecto

Es cuanto puedo manifestar en honor a la verdad, el Sr. Aldas Sánchez Patricio Fernando puede hacer uso del presente certificado de manera que estime conveniente siempre y cuando no perjudique directa o indirectamente a la empresa.