



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**GESTIÓN PREVENTIVA PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES  
LABORALES EN CAMPO DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA  
ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S. A.**

---

Trabajo de Titulación bajo la modalidad de Propuesta Metodológica previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

**Autor:**

Jara Cevallos Jonathan Raúl

**Tutor:**

Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

**AMBATO – ECUADOR**

**2021**

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL  
TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Jara Cevallos Jonathan Raúl, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“GESTIÓN PREVENTIVA PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES LABORALES EN CAMPO DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S. A.”**, como requisito para optar al grado de Ingeniero 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 14 días del mes abril de 2021, firmo conforme:

Autor: Jara Cevallos Jonathan Raúl

Firma: .....

Número de Cédula: 1803824539

Dirección: Tungurahua, Ambato, Parroquia La Matriz, Ciudadela Oscus.

Correo Electrónico: jonathanjara22@hotmail.es

Teléfono: 032586195

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “**GESTIÓN PREVENTIVA PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES LABORALES EN CAMPO DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S. A**” presentado por **Jara Cevallos Jonathan Raúl**, para optar por el Título de Ingeniero Industrial,

### CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación 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 del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 14 de abril de 2021



.....  
Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.  
0502782121

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 14 de abril de 2021



.....  
Jara Cevallos Jonathan Raúl  
1803824539

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **“GESTIÓN PREVENTIVA PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES LABORALES EN CAMPO DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S. A.”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 4 de agosto de 2021



.....  
Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth Mg.  
VOCAL



.....  
Ing. Lara Calle Andrés Rogelio Mg.  
VOCAL



.....  
Ing. Naranjo Mantilla Olga Marisol Mg.  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres Raúl Jara MSc., Maritza Cevallos MSc. y a mi hermana Ing. Karen Jara que, con su confianza, apoyo y esfuerzo, han sido el pilar fundamental para conseguir mi título profesional; sin embargo, la gran parte de mis logros se los debo a mi madre. A todos los docentes que me impartieron sus conocimientos y guiaron en la realización de este proyecto.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios por darme salud y fortaleza para poder culminar con mis estudios. Al ingeniero Iván Altamirano, por permitirme realizar mi trabajo de titulación en la EEASA, en el área de seguridad y salud ocupacional. A los Ingenieros Víctor Moreno, Leonardo Sánchez, German Ramos, Klever Ramírez e Ignacio Ayala quienes aportaron con sus conocimientos, permitiéndome culminar con mi trabajo de investigación.

## **TABLA DE CONTENIDOS**

PORTADA.....	I
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR.....	II
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	III
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	IV
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XV

### **CAPÍTULO I**

#### **INTRODUCCIÓN**

Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Justificación.....	8
Objetivos.....	10
Objetivo General.....	10
Objetivos Específicos.....	10

### **CAPÍTULO II**

#### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

Diagnóstico De La Situación Actual De La Empresa.....	11
Organigrama.....	13
Área De Estudio.....	14
Modelo Operativo.....	15
Desarrollo Del Modelo Operativo.....	16
Distribución Eléctrica En Los Postes De Media Y Baja Tensión.....	27



Diagrama De Flujo De Las Actividades De Manipulación De Redes Eléctricas En Campo .....	28
Aplicación De La Matriz Gtc 045 .....	30
Interpretación De Resultados .....	38
Intensidad De La Descarga Eléctrica .....	39

### **CAPÍTULO III**

#### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

Presentación De La Propuesta .....	42
Manual De Gestión Preventiva Para La Mejora De Las Condiciones Laborales En Campo, Para Los Trabajadores De La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.....	42
Sistema De Gestión PRL .....	45
Planificación Preventiva .....	51
Plan De Capacitación .....	51
Instrucciones De Trabajo Y Normas De Seguridad .....	57
Dotación De Los Equipos De Protección Personal .....	58
Dotación De Herramientas Para Contacto Indirecto Y Verificación De Energía .....	70
Cámara Térmica FLIR TG297 .....	78
Ficha Técnica De La FLIR TG297 .....	79
Conductores Eléctricos Dúplex AAC 600V .....	80
Ficha Técnica Del Cable De Aluminio Dúplex .....	81
Rangos De Temperatura De Los Conductores Eléctricos .....	82
Auditoria Del Manual De Gestión Preventiva .....	83
Resultados Esperados .....	85
Cronograma De Actividades .....	86
Análisis De Costos .....	91

### **CAPÍTULO IV**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones: .....	92
Recomendaciones: .....	93
Bibliografía: .....	94
Anexos .....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Área de estudio .....	14
Tabla 2: Frecuencia de las Actividades .....	16
Tabla 3: Checklist para Riesgos Eléctricos .....	18
Tabla 4: Distancia segura mínima .....	23
Tabla 5: Método de evaluación para el nivel de deficiencia .....	24
Tabla 6: Método de evaluación para el nivel de exposición.....	24
Tabla 7: Método de evaluación para el Nivel de probabilidad.....	24
Tabla 8: Método de evaluación para el Nivel de consecuencia.....	25
Tabla 9: Método de evaluación para el Nivel de Riesgo y de intervención .....	25
Tabla 10: Niveles de tensión en Ecuador .....	26
Tabla 11: Matriz GTC 045 .....	32
Tabla 12: Continuación de la Matriz GTC 045 .....	33
Tabla 13: Continuación de la Matriz GTC 045 .....	34
Tabla 14: Continuación de la Matriz GTC 045 .....	35
Tabla 15: Continuación de la Matriz GTC 045 .....	38
Tabla 16: Continuación de la Matriz GTC 045 .....	38
Tabla 17: Resultado de la Matriz GTC 045 (Desenergizado) .....	38
Tabla 18: Resultado de la Matriz GTC 045 (Reubicación).....	38
Tabla 19: Niveles de corriente y su incidencia en el cuerpo humano .....	39
Tabla 20: Resumen de la Matriz GTC 045 .....	41
Tabla 21: Resumen de las capacitaciones.....	52
Tabla 22: Guantes dieléctricos - Clase 00 .....	58
Tabla 23: Guantes dieléctricos media - Clase 2 .....	59
Tabla 24: Guantes de cuero .....	60
Tabla 25: Arnés de cuerpo completo - Tipo X .....	61
Tabla 26: Línea de vida dieléctrica - Tipo Y .....	62
Tabla 27: Línea de vida dieléctrica para canasta .....	63
Tabla 28: Casco de Seguridad .....	63
Tabla 29: Casco con protección facial.....	65
Tabla 30: Trepadora Circular .....	66
Tabla 31: Cinturón de posicionamiento con faja para liniero .....	67
Tabla 32: Calzado de seguridad dieléctrico.....	68
Tabla 33: Ternos tipo Jean.....	69

Tabla 34: Pértiga telescópica de extensión .....	70
Tabla 35: Detector de voltaje de baja tensión.....	71
Tabla 36: Alicata aislado .....	72
Tabla 37: Pico de loro aislada.....	73
Tabla 38: Llave inglesa.....	74
Tabla 39: Llave doble corona .....	75
Tabla 40: Cabo de servicio .....	76
Tabla 41: Checklist del Equipo de Liniero .....	77
Tabla 42: Rangos de temperatura de los conductores eléctricos .....	82
Tabla 43: Auditoria del Manual de Gestión Preventiva .....	84
Tabla 44: Cronograma de Actividades para la Propuesta de Gestión Preventiva de Riesgos eléctricos .....	86
Tabla 45: Continuación del Cronograma de Actividades para la Propuesta de Gestión Preventiva de Riesgos eléctricos	84
Tabla 46: Continuación del Cronograma de Actividades para la Propuesta de Gestión Preventiva de Riesgos eléctricos .....	84
Tabla 47: Continuación del Cronograma de Actividades para la Propuesta de Gestión Preventiva de Riesgos eléctricosFuente: Centelsa.....	84
Tabla 48: Continuación del Cronograma de Actividades para la Propuesta de Gestión Preventiva de Riesgos eléctricos .....	86
Tabla 49: Análisis de costos .....	86

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ubicación geográfica de la zona de estudio .....	11
Ilustración 2: Porcentaje de las partes del cuerpo humano afectadas .....	23
Ilustración 3: Distribución de las líneas eléctricas en los postes de media tensión .....	27
Ilustración 4: Parte exterior del Pasaporte .....	53
Ilustración 5: Parte Interior del Pasaporte y primer apartado para los datos personales .....	54
Ilustración 6: Segundo apartado para los datos personales .....	54
Ilustración 7: Misión y Visión de la Empresa y apartado para el registro de capacitaciones .....	55
Ilustración 8: Hojas de seguimientos y registro para las capacitaciones (A y B).....	55
Ilustración 9: Ficha técnica de la cámara térmica FLIR TG297 .....	79
Ilustración 10: Ficha técnica del Cable de Aluminio Dúplex (AAC 600V XLPE).....	81
Ilustración 11: Colocación e instalación eléctrica de un poste de Media tensión .....	97
Ilustración 12: Cambio de aislantes tipo pines .....	97
Ilustración 13: Despliegue del equipo de trabajo .....	98
Ilustración 14: Coordenadas geográficas del área de trabajo .....	98
Ilustración 15: Arribo al sector y/o área de trabajo .....	98
Ilustración 16: Excavación del agujero de 2,5 metros .....	98
Ilustración 17: Dotación y colocación del Equipo de Protección Personal .....	98
Ilustración 18: Desconexión del seccionador .....	98
Ilustración 19: Despliegue del grupo para trabajo en altura .....	98
Ilustración 20: Verificación de ausencia de energía .....	98
Ilustración 21: Desconexión de los conductores eléctricos del poste.....	98
Ilustración 22: Traslado del poste a una nueva ubicación .....	98
Ilustración 23: Reubicación del poste de concreto .....	98
Ilustración 24: Templado de las líneas eléctricas .....	98
Ilustración 25: Conexión del seccionador para restablecer el servicio eléctrico .....	98
Ilustración 26: Planos de la parte Externa de la Portada .....	98
Ilustración 27: Planos de la parte Interna de la Portada y primer apartado para los datos personales y fotográfica.....	98
Ilustración 28: Planos del Lado A (Segundo apartado para los datos personales) .....	98
Ilustración 29: Planos del Lado B (Misión y Visión de la Empresa) .....	98
Ilustración 30: Planos para el registro de las capacitaciones .....	98
Ilustración 31: Nudo Daisy Chain .....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Árbol de problemas .....	7
Figura 2: Organigrama de la Empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. ....	13
Figura 3: Modelo Operativo. ....	15
Figura 4: Diagrama de flujo de las actividades de manipulación de redes eléctricas en campo de La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.....	29

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Porcentaje de elementos que inciden en los accidentes laborales 2018 .....	2
Gráfico 2 Estadística de riesgos eléctricos 2019 .....	3

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

## FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

### CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TEMA:** “GESTIÓN PREVENTIVA PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES LABORALES EN CAMPO DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S. A.”

**AUTOR:** Jara Cevallos Jonathan Raúl

**TUTOR:** Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

#### RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de investigación bajo la Modalidad de Propuesta Metodológica, tiene como objetivo realizar un manual de gestión preventiva para la mejora de las condiciones laborales en campo de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., mediante la aplicación de la metodología exploratoria, para ello fue necesario elaborar un diagrama de flujo, que comprenda las actividades que se realizan en campo. Para identificar las condiciones laborales actuales, se aplicó el checklist para Riesgos Eléctricos, el cual está basado en la norma NFPA – 70E (National Fire Protection Association - Seguridad eléctrica en lugares de trabajo), el cual permitió determinar que en la actividad de reubicación de las líneas de media y baja tensión, existe un contacto indirecto entre el operario y los conductores eléctricos, que sobrepasa el límite de seguridad en caso de que se produzca una sobrecarga o corto circuito. Para evaluar los riesgos eléctricos, se utilizó la Matriz GTC 045 (Matriz de identificación de riesgos - Guía Técnica Colombiana 045), concluyendo que el nivel de riesgo se encuentra un rango de 50 – 100, catalogado como nivel de intervención III o mejorable. Se concluye que la propuesta de gestión preventiva integrará la actualización de conocimientos y la implementación del pasaporte de seguridad, el cual llevará un registro sobre las capacitaciones de inspección, mantenimiento, almacenamiento y renovación de los Equipos de Protección Personal; por otra parte, la adquisición e implementación de la cámara térmica FLIR TG297, servirá para identificar posibles fallas en el funcionamiento de las redes eléctricas basado en la radiación infrarroja que estas emiten, previo a la intervención de los trabajadores.

**DESCRIPTORES:** condiciones laborales, dotación, gestión preventiva, líneas eléctricas, riesgo eléctrico.



# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

## FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

### CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**THEME:** “PREVENTIVE MANAGEMENT FOR THE WORK CONDITIONS IMPROVEMENT IN THE FIELD OF WORKERS AT THE ELECTRIC COMPANY OF AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S. A.”

**AUTHOR:** Jara Cevallos Jonathan Raúl

**TUTOR:** Ing. Moreno Medina Víctor Hugo Mg.

#### ABSTRACT

This research aims to create a preventive management manual to improve working conditions at the Electric Company “Ambato Regional Centro Norte SA”. This study analyzes the occupational electrical risks that have to do with the manipulation of medium and low voltage networks. An exploratory methodology was used which was based on techniques from a survey and some interviews to working groups. Consequently, it was necessary to develop a flow diagram, which includes the activities carried out in the study case. To identify the current working conditions, the checklist for Electrical Risks was applied, which is based on the NFPA - 70E standard (National Fire Protection Association - Electrical Safety in Workplaces), which permitted to determine that there is an indirect contact between the operator and the electrical conductors in the relocation of medium and low voltage lines, which exceeds the safety limit in an overload or short circuit. To evaluate electrical risks, the GTC 045 Matrix (Risk Identification Matrix - Colombian Technical Guide 045) was used, concluding that the risk level is in a range of 50 - 100, cataloged as intervention level III or improvable. It is concluded that the preventive management proposal will have updated knowledge and the implementation of a security passport, which will keep a record of the inspection training, maintenance, storage, and renewal of personal protective equipment. On the other hand, the acquisition and implementation of the FLIR TG297 thermal camera will permit to identify possible failures when operating electrical networks before the intervention of the workers. Furthermore, the new electrical installations

**KEYWORDS:** electrical risk, equipment, power lines, preventive management, working conditions

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A., ofrece servicios de distribución de energía eléctrica a las provincias de Tungurahua, Pastaza, Morona Santiago y Napo con un estimado de 278.279 clientes, debido a la demanda del servicio eléctrico en las diferentes provincias es importante realizar un estudio de riesgos eléctricos para reducir los accidentes laborales (EEASA, 2019).

Según los datos recogidos de la OIT (Oficina Internacional del Trabajo), cada año se producen alrededor de 2,78 millones de muertes y ocurren 374 millones de lesiones no mortales, las cuales resultan en más de 4 días de absentismo laboral a nivel mundial; las muertes y las lesiones siguen presentando particularmente altos índices en los países en desarrollo. La carga económica de la mala práctica de seguridad y salud ocupacional, está estimado en un 3,94 % del Producto Interno Bruto global de cada año. (Takala, 2014).

La presencia de energía eléctrica a nivel global es indispensable, ya que está inmersa en actividades cotidianas e industriales, los países más desarrollados tratan de cumplir con los estándares de seguridad en la manipulación de redes eléctricas; los países subdesarrollados presentan medidas de seguridad deficientes para las operaciones en alta y media tensión, lo que implica un riesgo elevado para los trabajadores que ejecutan las actividades de instalación, mantenimiento y expansión de servicios eléctricos provocando accidentes laborales que en casos extremos conllevan a la muerte.

En Ecuador según los datos recopilados por el SGRT (Seguro General de Riesgos del Trabajo), señala que entre el año 2006 y 2018, la tasa de accidentes laborales tuvo un crecimiento promedio del 11,5% debido al aumento de la población afiliada, así también en el año 2018 se obtuvieron un total de 15.909 accidentes registrados con 167 personas fallecidas que representa el 1,0% de los accidentes, que es considerada una cifra alta (SGRT IESS, 2018).

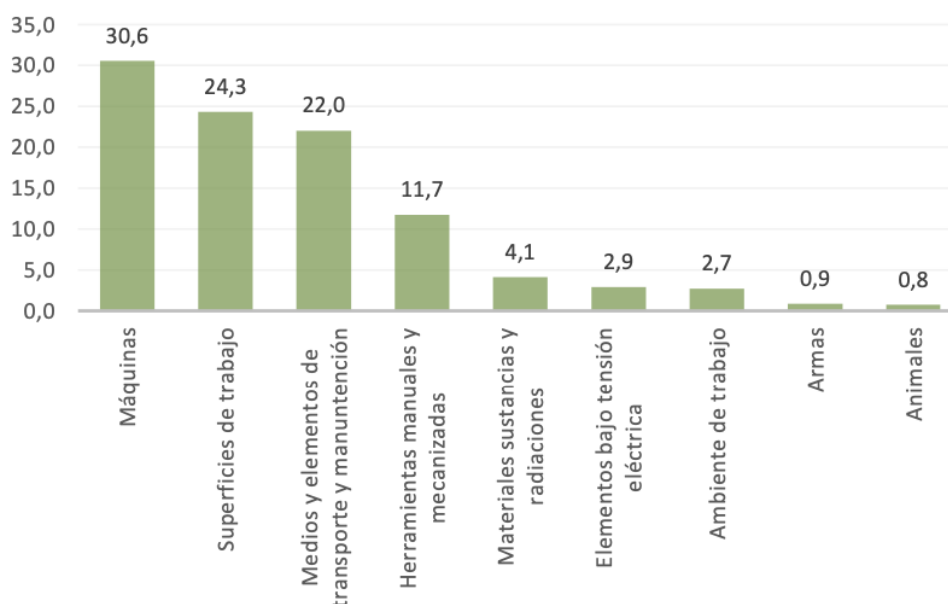


Gráfico 1: Porcentaje de elementos que inciden en los accidentes laborales 2018  
Fuente: Sistema SGRT

En el gráfico 1, se observa el porcentaje de los elementos y/o herramientas más relevantes que los trabajadores utilizan en las actividades laborales, las máquinas muestran un valor del 30,6%, superficies de trabajo con 24,3%, Medios y elementos de transporte con 22,0% y herramientas manuales y mecanizadas con 11,7% siendo estas las de mayor incidencia en accidentes laborales, el resto de los elementos representan menos del 5%.

Ecuador cuenta con 24 provincias las cuales en su mayoría son abastecidas de electricidad por hidroeléctricas, mientras que en la provincia de Loja y en la isla San Cristóbal cuentan con el servicio de energía eólica; los servicios eléctricos pueden inferir el desarrollo de las zonas rurales y urbanas, por lo que Tungurahua se convirtió en una de las provincias con mayor cobertura de suministro eléctrico con 99,46% para el 2014, ocupando el tercer lugar en términos de nivel de suministro eléctrico, superado por Islas Galápagos y Pichincha.

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. gestiona de manera eficiente la distribución de energía para redes industriales y domésticas, debido a la emergencia sanitaria presente, la demanda eléctrica va en aumento, lo cual refleja una tasa de crecimiento anual de 5,21%, por lo tanto la demanda de trabajo es mayor para cumplir con los servicios de instalaciones, mantenimiento y renovación de redes eléctricas, lo que conlleva a que los accidentes laborales sean comunes porque son producto de la manipulación en las redes de media y baja tensión, cabe recalcar que en su mayoría las redes están desprovistas de aislantes y con un uso incorrecto de EPP, representa un nivel de riesgo alto para los trabajadores que realizan sus actividades en campo.

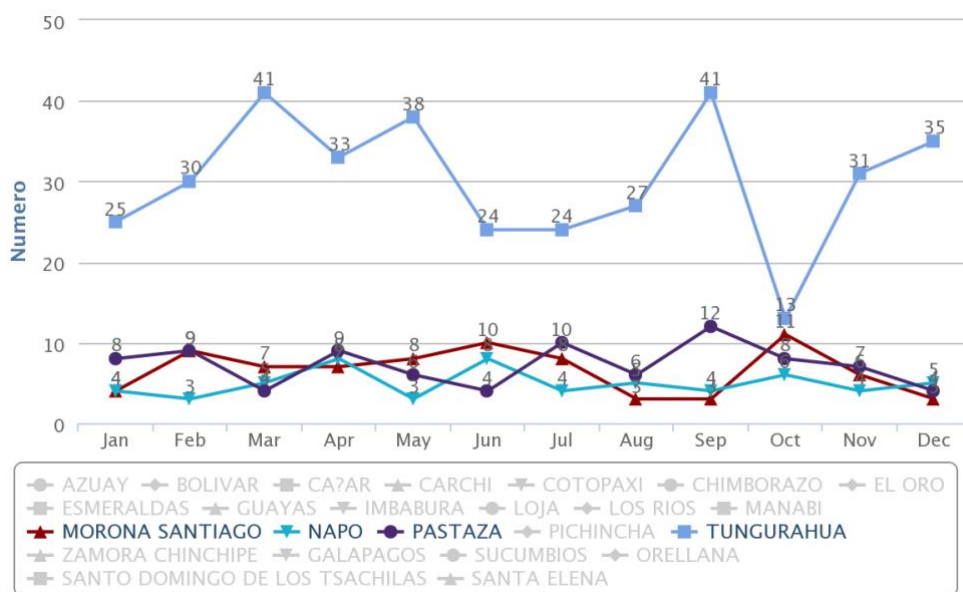


Gráfico 2: Estadística de riesgos eléctricos 2019  
Fuente: IESS – SGRT

En el gráfico 2, se muestran los datos estadísticos de las provincias que son suministradas de energía por la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A., Tungurahua presenta un mayor índice de exposición a riesgos eléctricos debido al aumento poblacional que conlleva una expansión de suministros de redes eléctricas a zonas urbanas y rurales; Pastaza, Morona Santiago y Napo son las provincias con menor índice de exposición a riesgos eléctricos.

## **ANTECEDENTES**

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., inicia sus operaciones el 2 de Julio de 1959, como entidad privada con finalidad social y pública; así también, la hidroeléctrica de Miraflores que estaba en servicio desde 1914, suministraba 1200 KW a la ciudad; para el año de 1962, la hidroeléctrica de la península culmina su construcción, lo cual incrementó el suministro eléctrico a 3000 KW. La EEASA siempre impuso retos que cumplir, lo que conlleva como prioridad dotar a los sectores rurales del servicio eléctrico; por lo cual, en el año 2014, Tungurahua se convirtió una de las provincias con mayor cobertura en el suministro de energía eléctrica (99,46%), encontrándose en tercer lugar a nivel provincial, luego de Galápagos y Pichincha (Astudillo, 2020).

Por lo tanto, es necesario realizar un estudio de las condiciones actuales de trabajo, debido a que, el riesgo eléctrico es algo inherente en las actividades de campo; la EEASA cuenta con un departamento de Seguridad e Higiene Industrial, que dota a los trabajadores de EPP homologados y de capacitaciones no periódicas; por lo cual, existen registros actuales de accidentes derivados de la manipulación inadecuada de redes eléctrica, con afecciones graves a los trabajadores e incluso consecuencias fatales.

Como estudio previo de riesgos eléctricos en la EEASA, realizado en la Universidad Técnica de Ambato con el tema de grado denominado “RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA SUBESTACIÓN LA PENÍNSULA DE LA EEASA.”, elaborado por Moya Castillo Juan Diego; donde su objetivo principal es Establecer actividades de mejoramiento para prevención de riesgos eléctricos en la subestación “La península” de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.; el estudio determino que los riesgos eléctricos son los principales causantes de efectos negativos en la salud de los trabajadores que están dentro del campo ocupacional del sector eléctrico siendo así uno de sus principales factores de riesgo, el arco eléctrico, que puede producir efectos nocivos para la salud física, mental y en el desempeño laboral de los trabajadores. Las consecuencias más graves de este factor de riesgo son la muerte, quemaduras graves, desmembramientos, incapacidades temporales y permanentes. Los análisis determinaron que se tiene un 55% de cumplimiento de los estándares básicos de seguridad, un 35% del no cumplimiento de aspectos relevantes que pueden desencadenar en un accidente en el ámbito laboral y un 10% de situaciones que no se aplican dentro de la subestación (Moya, 2018).

Gracias, a la investigación previa, la información obtenida permitió el estudio de los accidentes laborales eléctricos en las actividades de campo, la cual corroboró lo que manifiesta el Sr. Moya en su trabajo de titulación; ya que, los riesgos eléctricos son los principales causantes de efectos adversos en la salud de los trabajadores; debido a que poseen un cumplimiento básico de las normas de seguridad, existe una probabilidad alta de que sucedan incidentes por contacto directo e indirecto, electrocución, arco eléctrico, entre otros; lo que conlleva a que se produzcan muertes derivadas de la manipulación inapropiada de las redes eléctricas.

En el trabajo de investigación realizado por la Universidad Tecnológica Indoamérica con el tema “ANÁLISIS DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA E.E.Q DEL CENTRO DE OPERACIONES EL DORADO Y SU IMPACTO EN LA SALUD DEL TRABAJADOR.”, elaborado por Frías Garzón Erick Ricardo; el cual realizó un estudio de análisis de factores sobre riesgos eléctricos a los ocho operadores que están expuestos a estos riesgos de la Empresa Eléctrica de Quito del Centro de Operaciones “El Dorado” en el que se formuló el estudio de las afectaciones en la salud de los trabajadores producto de la exposición a factores de riesgos eléctricos. Se utilizó la matriz GTC 045 para la evaluación de los riesgos eléctricos y se identificó cuáles son los riesgos más propensos a provocar una enfermedad profesional con una interpretación de Nivel de riesgo I (4000-600) considerado como situación crítica de alto riesgo y realizar corrección urgente. Se pudo demostrar que los riesgos eléctricos en el estudio están teniendo afectación en la salud y bienestar de los trabajadores pudiéndose generar problemas permanentes o en el peor de los casos la muerte de los trabajadores; la electrocución directa podría ocasionar quemaduras de primero hasta tercer grado, fibrilaciones ventriculares, tetanización muscular, trastornos nerviosos y muerte; también determinar el nivel de ausentismo ocupando la correlación de Pearson y la  $t$  (de student) para verificar la hipótesis elaborada; por lo tanto el Departamento de Seguridad y salud ocupacional del Centro de Operaciones “El Dorado” debe tomar medidas preventivas y correctivas para reducir las afectaciones que causan los riesgos eléctricos en los trabajadores (Frías, 2020).

El estudio realizado en Empresa Eléctrica de Quito del Centro de Operaciones “El Dorado”, mediante la aplicación de Matriz GTC 045; denota que, el contacto directo que tienen los trabajadores con las líneas eléctricas, ocasiona quemaduras de primer hasta tercer grado y

fibrilación muscular causando la muerte del operario; así también, analizó el nivel de ausentismo en la empresa y como este incide en el desempeño normal de la jornada laboral.

Actualmente, los empleados realizan sus actividades de manera eficiente, cumplen con los lineamientos para los trabajos en campo dispuestos por el departamento de seguridad de la empresa, los EPP están regulados bajo normativas internacionales y son adquiridos por el departamento de compras públicas; sin embargo, no cuentan con un cronograma de capacitaciones periódicas y control de deterioro de los equipos, por lo cual estos son reemplazados cuando presentan daños significativos, generando una alta probabilidad de un accidente laboral con consecuencias mortales; en la actualidad existen herramientas tecnológicas como la cámara térmica, la misma que facilitará la realización de las actividades en campo de manera eficiente y eficaz.

En la figura 1, se encuentra el árbol de problemas para Riesgos eléctricos asociados a la seguridad laboral de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., en donde se plantea de forma gráfica la descripción de la situación actual de la empresa en relación a los riesgos eléctricos presentes en las actividades de campo.

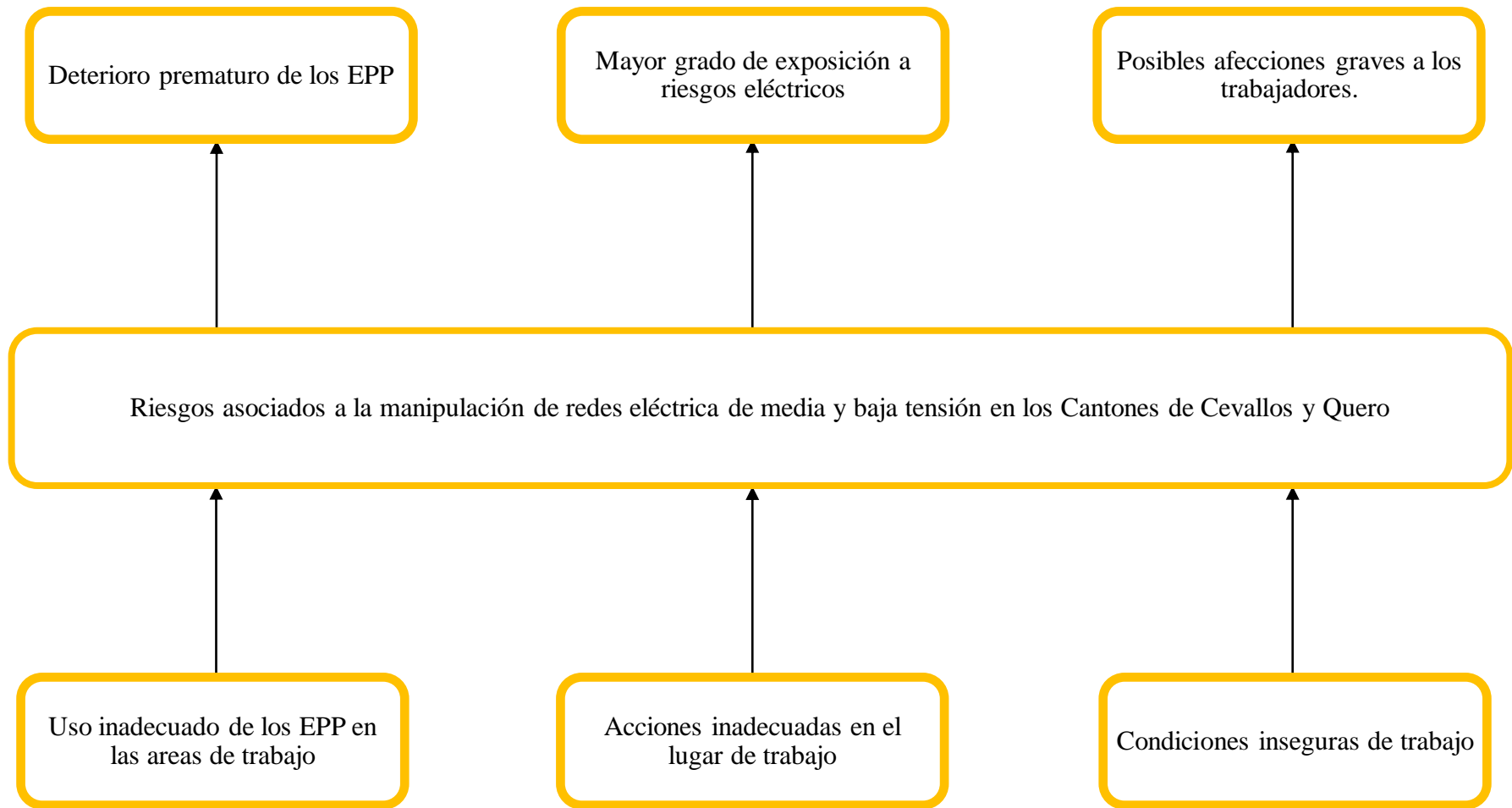


Figura 1: Árbol de problemas  
Elaborado por: Jonathan Jara



## **Análisis crítico:**

Mediante la figura número 1, se plantea de forma gráfica la descripción de la situación actual de la empresa en relación a los riesgos eléctricos, los cuales son inherentes para los trabajadores en las actividades de campo.

La instalación, reubicación y expansión del servicio de redes eléctricas involucra un contacto indirecto con líneas de media y baja tensión, por lo cual el uso inadecuado de los Equipos de Protección Personal produce un desgaste prematuro de los mismos, aumentando el nivel de riesgo eléctrico con efectos letales o no letales; así también, estos trabajos son realizados a una altura de aproximada de 8 metros, por lo cual afecta de manera directa a la integridad de los trabajadores que ejecutan las actividades en campo.

Las actividades realizadas por los trabajadores durante la jornada laboral, tienen una alta probabilidad de convertirse en rutinarias, lo que conlleva a que los trabajos en las líneas eléctricas se realicen de manera monótona, sin tomar en cuenta el riesgo eléctrico inherente al que están expuestos, los mismos que perjudican la integridad física del trabajador y directamente afecta a la empresa por la ausencia del mismo, representando altos costos derivados de problemas legales, lo que se expresa como una pérdida para la empresa.

Las redes de distribución eléctrica de media y baja tensión están expuestas a la intemperie, lo que significa que las actividades en campo, dependen mucho de las condiciones climáticas, la flora y fauna presentes en las áreas de trabajo; por otra parte, los operarios requieren de información relevante sobre las tareas que se van a realizar, para obtener una dotación adecuada previa al trabajo en campo; ya que, el personal se encuentra en una exposición constante con el sistema eléctrico, aumentando la probabilidad de choques eléctricos, caídas a desnivel, quemaduras por inducción desde primer hasta tercer grado que en la mayoría de casos conlleva a la muerte.

## **JUSTIFICACIÓN**

El presente estudio es **importante** porque ayudará a reducir accidentes eléctricos laborales, enfocado principalmente en la implementación de la cámara térmica, la cual permitirá al operario realizar un diagnóstico de las instalaciones eléctricas previo al trabajo en campo; así también, permitirá al operario llevar una guía sobre mantenimiento preventivo y el

correcto almacenamiento de los Equipos de Protección Personal, evitando el deterioro prematuro de los mismos, reduciendo el impacto de riesgo eléctrico al que están expuestos en el área de trabajo, lo que supone salvaguardar la integridad física de los trabajadores, evitando enfermedades profesionales y demandas a la empresa.

Existe **factibilidad** para realizar el presente proyecto, ya que se cuenta con conocimientos necesarios sobre: uso de herramientas tecnológicas, electrónica, mantenimiento preventivo, seguridad y salud ocupacional, siendo esta la más importante para la realización del trabajo; así también, la facilidad para recopilar datos en las áreas de trabajo y acceder a la información dentro de la empresa, gracias a la apertura del departamento de Seguridad Industrial de la EEASA.

La **utilidad** del presente proyecto de titulación tiene como objetivo contribuir al conocimiento individual y colectivo, brindando una gestión preventiva sobre riesgos eléctricos presentes en las actividades de campo, los resultados de esta investigación pueden ser utilizados como propuesta para mejorar la seguridad ante accidentes laborales eléctricos; así también, como fuente de información para futuros trabajos de investigación.

El **impacto** de la propuesta de gestión preventiva para las condiciones laborales en campo, conlleva a que los trabajadores requieran capacitación recurrente y una periódica actualización de equipos y/o herramientas, previo a una evaluación de deterioro que esté presente; la implementación de recursos tecnológicos ayudará a identificar posibles corto circuitos, arcos eléctricos, sin violar el límite de seguridad, previo a la intervención del trabajador.

El **beneficiario** del presente proyecto, será el departamento de Seguridad Industrial y los trabajadores de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. ya que contarán con herramientas tecnológicas actuales y realizarán sus actividades bajo parámetros que aseguren la integridad física del trabajador y del Equipo de Protección Personal, brindando un servicio de distribución eléctrica de calidad; también, servirá como previo aporte de consulta para futuros proyectos de grado.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Realizar una propuesta de gestión preventiva para el mejoramiento de las condiciones laborales en campo de los trabajadores de la empresa, para garantizar un área de trabajo adecuada en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

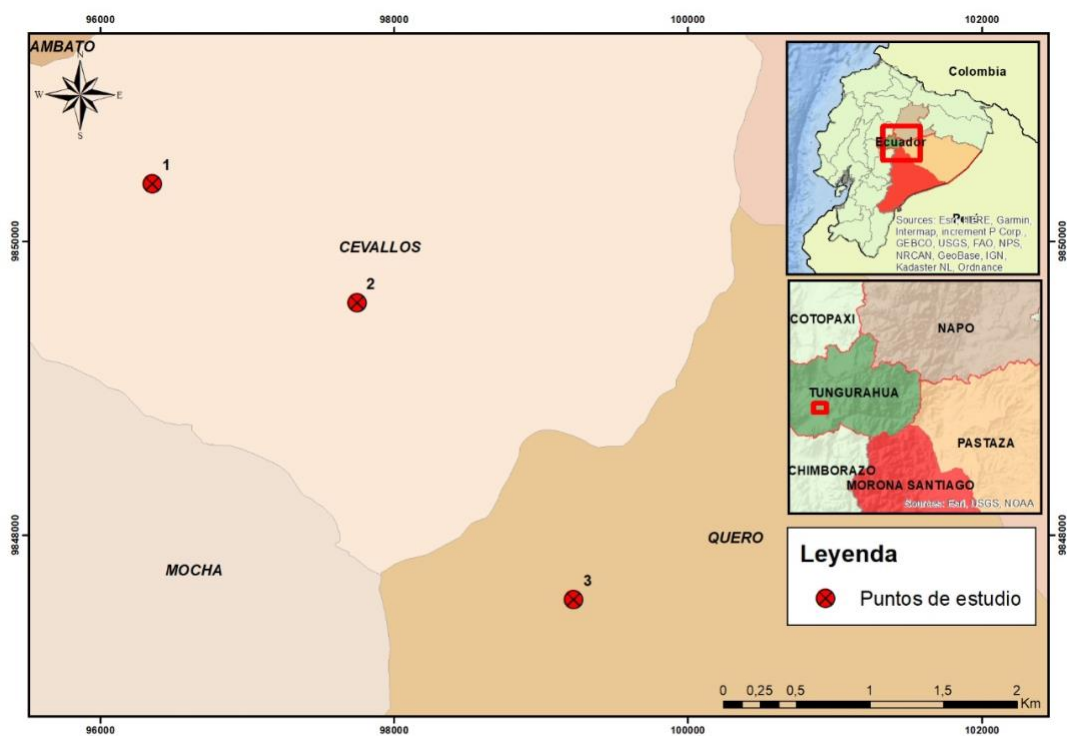
### **Objetivos Específicos:**

- Efectuar un diagnóstico de la situación actual de las condiciones laborales, para determinar los riesgos a los que están expuestos en campo, los trabajadores de la empresa la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.
- Evaluar los riesgos de origen eléctrico presentes en los trabajos de campo, que realizan los trabajadores de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.
- Diseñar un manual de gestión preventiva para mejorar las condiciones laborales en campo, de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

## CAPÍTULO II

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA



*Ilustración 1: Ubicación geográfica de la zona de estudio  
Elaborado por: Jonathan Jara*

En la ilustración 1, se observa la ubicación geográfica del área de trabajo de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A., la cual, comprende las provincias de Tungurahua, Pastaza, Morona Santiago y Napo. El mapa fue elaborado en el software ArcGIS®.

- En el punto 1, ubicado en el Cantón Cevallos en las coordenadas (-1.350811 Latitud, -78.626017 Longitud), se realizó la colocación e instalación de un poste de media tensión (Ver Anexo 1).
- En el punto 2, ubicado en el Cantón Cevallos en las coordenadas (-1.358174 Latitud, -78.613544 Longitud), se realizó el cambio de los aisladores tipo pines en las líneas de media tensión (Ver Anexo 2).
- En el punto 3, ubicado en el Cantón Quero en las coordenadas (-1.37641278 Latitud, -78.60033441 Longitud), en cual se realizaron también las actividades descritas en los puntos 1 y 2; además, se realizó la reubicación del poste de media tensión con un desenergizado previo de las líneas eléctricas, por ello este punto es el mas importante, ya que incluye todas las actividades que pueden ser efectuadas en campo, esto facilitó la identificación de los riesgos eléctricos, la elaboración diagrama de flujo y la evaluación los riesgos, entre otros. (Ver Anexo 4).

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. cuenta con datos históricos relacionados con accidentes laborales en donde señalan que en el año de 1871 el 50% de las personas menores a 20 años morían por los accidentes laborales eléctricos, esto se debía a que no existían normas encargadas del control de seguridad industrial y salud del trabajador, posteriormente creo el departamento de relaciones industriales, este se encargaba de dotar de Equipos de Protección Personal, verificar que los equipos y herramientas se encuentren en estado óptimo, así como también realizar inspecciones regular a los sitios de trabajo.

En la actualidad la empresa considera la seguridad industrial como una inversión, ya que han buscado reducir los riesgos eléctricos, accidentes y enfermedades ocupacionales, que además de representar altos costos para la empresa, conllevan a problemas legales.

La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. EEASA tiene establecida la siguiente misión y visión:

**MISION:** Subministrar energía eléctrica, con las mejores condiciones de calidad y continuidades para satisfacer las necesidades de los clientes en su área de concesión, a precios razonables y contribuir al desarrollo económico y social.

**VISION:** Constituirse en Empresa líder en el suministro de energía eléctrica en el país.

**Organigrama:**

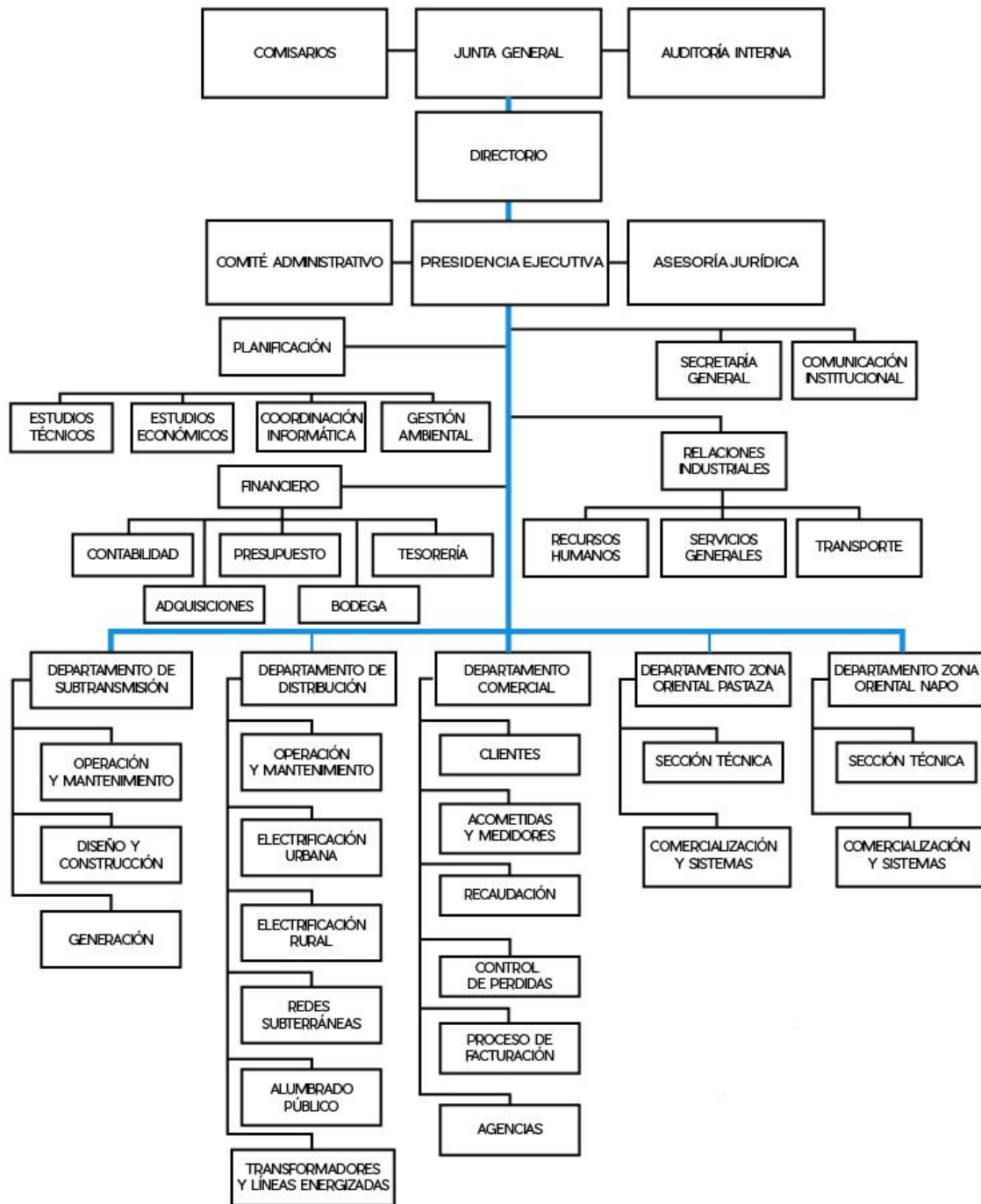


Figura 2: Organigrama de la Empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.  
 Autor: EEASA - 2020

En la figura 2, se encuentra el organigrama estructural de la Empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., liderada por la junta general, quienes tienen bajo su mando el directorio y la presidencia ejecutiva; se aprecia la estructura organizacional general de los puestos de trabajo, donde uno o más son responsables de realizar las funciones requeridas.

## Área de estudio

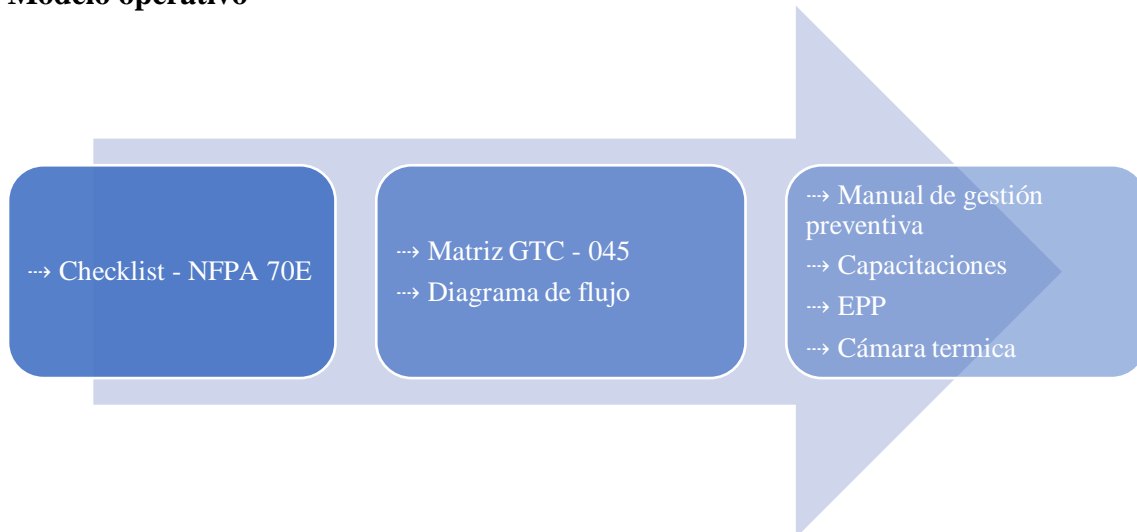
Tabla 1: Área de estudio

<b>Dominio:</b>	Tecnología y sociedad
<b>Línea de investigación:</b>	Medio Ambiente y Gestión de Riesgo
<b>Campo:</b>	Seguridad Industrial
<b>Área:</b>	Seguridad y salud ocupacional
<b>Aspecto:</b>	Riesgo eléctrico.
<b>Objeto de estudio:</b>	Analizar los riesgos eléctricos en las redes de distribución de media y baja tensión de La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A.
<b>Periodo de análisis:</b>	Segundo semestre del 2020

Elaborado por: Jonathan Jara

En la tabla 1, se detalla el área de estudio para el desarrollo del presente proyecto de titulación; con investigación de campo en donde existe contacto directo e indirecto con redes de media y baja tensión, la cual afecta de manera directa a los trabajadores, lo que conlleva a que se produzcan posibles afecciones graves, esto dependerá del tiempo y cantidad de voltaje al que se encuentren expuestos; el proyecto de titulación tendrá la finalidad de reducir los accidentes laborales eléctricos salvaguardando la salud de los trabajadores.

## Modelo operativo



*Figura 3: Modelo Operativo.  
Elaborado por: Jonathan Jara*

En la figura 3, se observa de forma gráfica la propuesta del modelo operativo, en relación a los objetivos específicos de las actividades que se van a realizar, esto ayudará con el desarrollo de la gestión preventiva para la mejora de las condiciones laborales en campo de los trabajadores.

### **Checklist – NFPA 70E**

Para el desarrollo del presente proyecto de titulación en primer lugar se elaboró el checklist basado en la norma NFPA 70E (National Fire Protection Association - Seguridad eléctrica en lugares de trabajo), el cual permitió realizar un diagnóstico de las condiciones laborales actuales, enfocada en las actividades desenergizado y reubicación de las líneas eléctricas de media y baja tensión (acometida).

### **Matriz GTC - 045**

La matriz de riesgos GTC 045 (Guía Técnica Colombiana), permitió determinar los riesgos mecánicos, mediante el triple criterio (deficiencia, exposición, probabilidad), lo mismo que permitió determinar el nivel de consecuencia y riesgo; previo a la evaluación se realizó un diagrama de flujo para obtener una mejor comprensión de las actividades realizadas en campo.

### **Manual de gestión preventiva**

La propuesta de gestión preventiva incluye capacitaciones periódicas relacionadas con la inspección, mantenimiento, almacenamiento y renovación de los EPP; así como también, la implementación de la cámara térmica, la cual será usada previa a las actividades en campo, para determinar si el funcionamiento de las líneas eléctricas se encuentra dentro o fuera del rango de temperatura.



## Desarrollo del modelo operativo:

### Metodología de aplicación del Checklist

El diseño metodológico de la lista de control o checklist, está enfocada en el análisis de riesgos, basado en la norma NFPA – 70E (National Fire Protection Association - Seguridad eléctrica en lugares de trabajo); el checklist consta de 24 reactivos, que se refieren a los riesgos derivados de la manipulación de conductores eléctricos en actividades cotidianas y rutinarias, focalizado en la práctica segura de trabajo, el uso de EPP, requisitos de seguridad para equipos especiales, entre otros.

### Frecuencia de las Actividades

Existen 3 grupos capacitados para la manipulación de redes eléctricas en campo de media y baja tensión, cada uno consta de 5 trabajadores y cuenta con los equipos y/o herramientas necesarias para realizar las actividades.

Tabla 2: Frecuencia de las Actividades

Actividades	Número de trabajadores	Frecuencia
Excavación	2	Frecuente
Equipamiento	5	Ocasional
Desenergizado	1	Ocasional
Desmontaje	3	Continuamente
Reubicación	5	Ocasional
Montaje	3	Continuamente
Instalación	2	Continuamente
Energizado	1	Ocasional

Elaborado por: Jonathan Jara

En la tabla 2, se puede apreciar las actividades, el número de trabajadores y la frecuencia de las mismas; las actividad de excavación se realiza frecuentemente (la situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral), las actividades de equipamiento, desenergizado, reubicación y energizado se realizan Ocasionalmente (la situación de exposición se presenta varias veces por un periodo corto durante la jornada laboral), finalmente, las actividades de desmontaje, montaje e instalación se realizan continuamente (la situación de exposición se presenta varias veces por un periodo largo durante la jornada laboral).

## **Aplicación del Checklist para identificar Riesgos Eléctricos**

El checklist fue aplicado en las áreas de trabajo en campo, conforme a las actividades y tareas realizadas en media y baja tensión, recolectando datos de forma ordenada y sistemática en un tiempo de 30 a 60 minutos, verificando también que no exista ningún dato faltante, parte de la información obtenida fue proporcionada por el jefe de grupo.

El Checklist para riesgos eléctricos, contó con parámetros para identificar las acciones que ponen en riesgo la salud de los trabajadores de forma directa e indirecta de las actividades realizadas en campo orientada en el estado actual, en la manipulación de redes eléctricas, personal capacitado, uso de EPP homologados, señaléticas en las áreas de trabajo, entornos laborales determinados por las condiciones climáticas y la incidencia de la flora y fauna; este análisis se lo realizó con el propósito de identificar los riesgos eléctricos laborales inherentes en la zona de trabajo de media y baja tensión.

En la tabla 3, se observa el Checklist para riesgos eléctricos en la manipulación de redes de media y baja tensión, con detalles técnicos de fácil comprensión y comentarios adicionales, los mismo que sirven identificar los riesgos eléctricos en las actividades de campo para los trabajadores de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., elaborado por el autor de la tesis.

## Checklist – NFPA 70E

Tabla 3: Checklist para Riesgos Eléctricos

Nº	✓	Análisis de peligros	Comentarios
1	✓	Cuenta con personal con habilidades competentes para realizar el trabajo	El personal cuenta con conocimientos sobre la realización de trabajos relacionados con manipulación de redes eléctricas
2	✓	Se cuenta con herramientas suficientes para realizar las tareas	
3	✓	Las herramientas están en buen estado de conservación	
4		Actualización periódica de nuevas herramientas tecnológicas.	Se realiza el cambio cuando las herramientas pierden su aislamiento
5	✓	El personal cuenta con documentación previa sobre el área de trabajo (Voltaje, frecuencia, ficha técnica de transformadores, tipo y composición del circuito)	
6		Existen señales de advertencia de Riesgo eléctrico en las áreas de trabajo	No requerido, debido a que el personal cuenta con información previa a la actividad en campo
7	✓	Se verifica que existe continuidad de los conductores conectados a tierra	
8	✓	Se comprueba si hay piezas rotas o dañadas y contaminadas por materiales extraños	Mediante una inspección visual y manual
9	✓	La tarea involucra conductores energizados o partes de circuitos expuestos	Las líneas eléctricas de media tensión no cuentan con aislamiento, pero se realiza la desenergización previa al trabajo.
10	✓	Se utiliza protección básica (para contacto directo o indirecto con circuitos expuestos)	
11	✓	Se comprueba la continuidad y la integridad de los conductores eléctricos	
12		Se verifica la temperatura de las redes eléctricas	Se comprueba que las líneas eléctricas no estén energizadas

13	✓	Las áreas de trabajo cuentan con iluminación adecuada	Las actividades se realizan en horario matutino y vespertino
14	✓	Cuentan con medidas para evitar un funcionamiento inadecuado del circuito o equipo	Los equipos cuentan con indicadores para saber si están deteriorados
15	✓	Partes del cuerpo que se encuentren dentro del límite de arco eléctrico	
16	✓	Se dispone de EPP homologados	
17		Se ha realizado un análisis de la incidencia de energía para los EPP	Los equipos contienen especificaciones técnicas del voltaje máximo que soporta
18	✓	Se verifica que el cableado este firme, en su lugar y apoyados independientemente	
19		Se coloca señaléticas de advertencia que indiquen que se están realizando trabajos eléctricos	No cuentan
20	✓	Existe incidencia de flora y fauna cercana a las redes eléctricas	No en todos los trabajos de campo
21	✓	Se cuenta con equipos de seguridad para realizar trabajos en altura	EPP, trepadora, línea de vida y cinturón liniero
22	✓	El personal cuenta con medidas sobre cómo actuar ante un incidente laboral	Conocimientos de RCP
23	✓	Los trabajos se realizan con las condiciones climáticas adecuadas	Cuando existen condiciones adversas el trabajo no se realiza
24	✓	Se observa una ejecución correcta de trabajo	Cuenta con conocimientos
<b>Fuente:</b> Datos de NFPA 70E, Norma de seguridad eléctrica en el lugar de trabajo, 2015.			

Fuente: NFPA 70E

Elaborado por: Jonathan Jara

Los datos obtenidos, fueron utilizados de base para el desarrollo de la Matriz de Riesgos GTC 045 (Guía Técnica Colombiana), la misma que sirvió para identificar peligros y evaluar los riesgos que perjudican la salud del trabajador en las actividades de campo; esta herramienta permitió valorar de menor a mayor impacto en niveles de deficiencia, niveles de exposición, niveles de probabilidad, niveles de consecuencia, niveles de riesgo y de intervención, ya que esta actividades tienen alto potencial de daño para la integridad en relación a enfermedades profesionales y lesiones en los trabajadores.

**Riesgo eléctrico:** Está presente en cualquier tarea que implique manipulación o maniobra de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, operaciones de mantenimiento de estas, utilización, manipulación y reparación del equipo eléctrico de las máquinas, así como utilización de EPP eléctricos en entornos húmedos y mojados para los cuales no han sido diseñados los dispositivos (Moreno & Peña, 2015):

1. Choque eléctrico por contacto con elementos bajo tensión (contacto eléctrico directo), o por contacto con masas puestas accidentalmente bajo tensión (contacto eléctrico indirecto).
2. Quemaduras por choque eléctrico, o por un arco voltaico.
3. Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico. re. Incendios o explosiones originados por la electricidad.

**Riesgo de incendio y/o explosión:** El trabajo con electricidad es a menudo causa de incendios y explosiones ya que funciona como fuente de ignición. Se estima que los sistemas eléctricos en malas condiciones de seguridad son una de las principales causas de incendios (García, 2012):

1. Envejecimiento de circuitos y cortocircuitos en tomas de corriente.
2. Recalentamiento del cableado y sobrecargas eléctricas.
3. Fallos en los circuitos de motores eléctricos.
4. Puntos de luz e interruptores expuestos a atmósferas explosivas: una chispa puede ser especialmente peligrosa si se trabaja en atmósferas explosivas o en la cercanía de gases o líquidos inflamables.

**Actividades de campo:** Cualquier lugar al que el trabajador pueda acceder, en razón del trabajo que le haya sido asignado (OIT, 2004).

**Actividad rutinaria:** Actividad que forma parte de un proceso de organización, se ha planificado y es estandarizable (ICONTEC, 2010).

**Elementos de protección:** Los elementos de protección personal usados pueden estar homologados bajo la guía proporcionada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) (Robledo, 2014):

1. Arnés de seguridad corporal, para trabajos en altura. Norma Icontec 2037
2. Gafas de seguridad, con filtro anti radiación ultravioleta. Norma Icontec 1825 y 1835
3. Guantes aislantes de electricidad. Norma Icontec 2219
4. Calzado dieléctrico de cuero, aislantes de electricidad
5. Cascos de seguridad aislante de electricidad. Norma Icontec 1523

**Líneas de tensión:** Las líneas de transmisión confinan la energía electromagnética a una región del espacio limitada por el medio físico que constituye la propia línea, la cual está formada por conductores eléctricos con una disposición geométrica determinada que condiciona las características de las ondas electromagnéticas en ella (Vela, 1999).

**Tensión eléctrica:** La tensión eléctrica o diferencia de potencial es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. Es decir, es el voltaje con que la electricidad pasa de un cuerpo a otro, por eso comúnmente se le denomina voltaje; su unidad de medida es el voltio (Bellot, 2019).

**Instalación eléctrica:** Es el conjunto de materiales y equipos en un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica; se incluyen en esta definición las baterías, los capacitores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica (OIT, 2004).

**Contactos eléctricos directos:** Es el contacto de personas con partes activas o fases de las redes eléctricas, las partes activas pueden ser los conductores y piezas conductoras bajo tensión en servicio normal, es decir, el toque directo de la fase por la que circula una intensidad de corriente determinada por los amperios, se puede producir de varias maneras (Díaz, 2012):

1. Contacto fase - tierra.
2. Contacto fase - neutro.

3. Contacto fase - máquina con Puesta a Tierra.
4. Contacto fase - máquina sin Puesta a Tierra.

**Accidentes por contacto directo:** Son provocados por el paso de la corriente a través del cuerpo humano, pueden provocar electrocución, quemaduras y embolias (Robledo, 2014).

**Contactos eléctricos indirectos:** Es aquél en el que la persona entra en contacto con elementos de la instalación o de los equipos que no forman parte del circuito eléctrico y que se encuentran accidentalmente en tensión como consecuencia de un fallo de aislamiento (Robledo, 2014).

**Accidentes por contacto indirecto:** Son provocados por el paso de la corriente a través de elementos que no forman parte del circuito (Robledo, 2014):

- Riesgos secundarios por caídas luego de una electrocución
- Quemaduras o asfixia, consecuencia de un incendio de origen eléctrico
- Accidentes por una desviación de la corriente de su trayectoria normal
- Calentamiento de exagerados, explosión, inflamación en instalación eléctrica

**Umbral de fibrilación ventricular:** En corriente alterna, el umbral de fibrilación ventricular decrece considerablemente si la duración del paso de la corriente se prolonga más de un ciclo cardiaco; en corriente continua, si el polo negativo está en los pies el umbral de fibrilación es de aproximadamente el doble de lo que sería si el polo positivo estuviesen los pies (Robledo, 2014).

**Umbral de reacción:** Es el valor mínimo de la corriente que provoca una contracción muscular (Robledo, 2014).

**Umbral de no soltar:** En corriente alterna se considera de un valor máximo de 10:30, cualquiera que sea el tiempo de exposición. En corriente continua, es difícil establecer el umbral de no soltarte que sólo el comienzo y la interrupción del paso de la corriente provoca el dolor y las contracciones musculares (Robledo, 2014).

## Porcentaje de las partes del cuerpo humano afectadas por contacto directo e indirecto

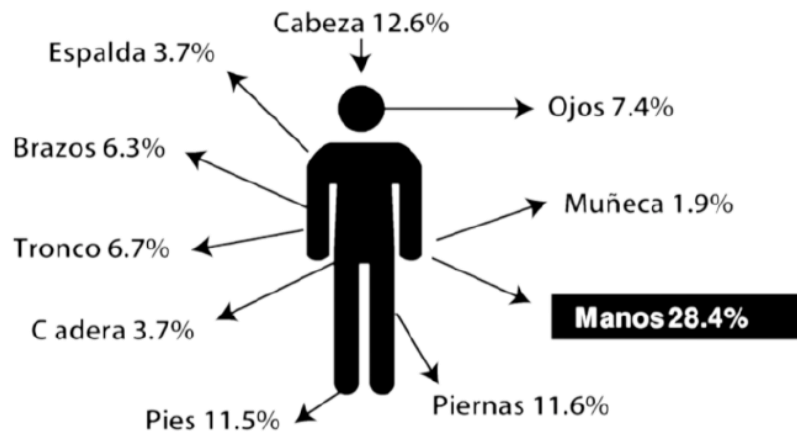


Ilustración 6: Porcentaje de las partes del cuerpo humano afectadas por contacto directo e indirecto  
 Fuente: Riesgos eléctricos y mecánicos (2A. ED.)  
 Autor: NTP 400, INSHT

En la ilustración 2, se observa el porcentaje de incidencia que tiene la energía eléctrica en el cuerpo humano, dependiendo del área que este expuesta; el menor porcentaje se encuentra en la muñeca con un 1,9% determinada como contacto indirecto y la mayor área de incidencia está en las manos con un 28,4% considerada como contacto directo, lo que conlleva a que los riesgos eléctricos sean inherentes en las actividades de manipulación de redes eléctricas.

## Distancia segura mínima, para trabajos en líneas eléctricas

Tabla 4: Distancia segura mínima

Nivel de tensión	Distancia mínima
De 0 a 50 V	Ninguna
Más de 50 V y hasta 1 kV	0,80 m <sup>(1)</sup>
Más de 1 kV y hasta 33	0,80 m <sup>(1)</sup>
Más de 33 kV y hasta 66	0,90 m

Fuente: Revista de la Asociación electrotécnica Argentina

En la tabla 4, se observa la distancia mínima requerida para desarrollar los trabajos en las redes eléctricas de manera segura, el violar los límites pueden perjudicar la salud del trabajador en caso de que se produzca un corto circuito y/o arco eléctrico.



**Nivel de deficiencia (ND):** Es el nivel de relación esperada entre los peligros detectados y la relación causal en forma directa con potenciales eventos y la efectividad de las acciones preventivas en el lugar de trabajo (Frías, 2020).

Tabla 5: Método de evaluación para el nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND
Muy alto (MA)	10
Alto (A)	6
Medio (M)	2
Bajo (B)	Sin valor

Fuente: GTC 045

Elaborado por: Jonathan Jara

**Nivel de Exposición (NE):** Mide la frecuencia de exposición a riesgos específicos, el nivel de contacto se puede estimar en función del tiempo en el lugar de trabajo, uso de maquinaria, entre otros (Frías, 2020).

Tabla 6: Método de evaluación para el nivel de exposición

Nivel de Exposición	NE
Continua (EC)	4
Frecuente (EF)	3
Ocasional (EO)	2
Esporádica (EE)	1

Fuente: GTC 045

Elaborado por: Jonathan Jara

**Nivel de Probabilidad (NP):** Es el producto del nivel de defecto multiplicado por el nivel de exposición, y se puede interpretar que el nivel de probabilidad refleja la probabilidad de realización del riesgo, es decir, la probabilidad de que ocurra la consecuencia determinada (Frías, 2020).

Tabla 7: Método de evaluación para el Nivel de probabilidad

Nivel de Probabilidad	NP
Muy alto (MA)	Entre 40 y 24
Alto (A)	Entre 20 y 10
Medio (M)	Entre 8 y 10
Bajo (B)	Entre 4 y 2

Fuente: GTC 045

Elaborado por: Jonathan Jara

**Nivel de Consecuencia (NC):** Es una medida de la gravedad de las consecuencias repentinas que pueden ocasionar lesiones, daños funcionales, parálisis y muerte en el área de trabajo (Frías, 2020).

*Tabla 8: Método de evaluación para el Nivel de consecuencia*

<b>Nivel de Consecuencias</b>	<b>NC</b>
Mortal (M)	100
Muy grave	60
Grave	25
Leve	10

*Fuente: GTC 045*

*Elaborado por: Jonathan Jara*

**Nivel de Riesgo (NR):** Es el tamaño del riesgo producido por el producto del nivel de probabilidad multiplicado por el nivel de consecuencia (Frías, 2020).

*Tabla 9: Método de evaluación para el Nivel de Riesgo y de intervención*

<b>Nivel de riesgo y de intervención</b>	<b>NR</b>
I	4000 - 600
II	500 - 150
III	120 - 40
IV	20

*Fuente: GTC 045*

*Elaborado por: Jonathan Jara*

## Niveles de Tensión eléctrica en Ecuador

Los niveles de voltaje en Ecuador son suministrados en su mayoría por hidroeléctricas, para luego ser distribuidos a los domicilios y a las empresas, en este caso las industrias cuentan con su propio transformador debido a que necesitan de mayor potencia para su funcionamiento.

Tabla 10: Niveles de tensión en Ecuador

Tensión eléctrica	Valor
Baja	110 V
	220 V
	380 V
	480 V
Media	6,3 KV
	13,8 KV
	22 KV
	34,5 KV
Alta	69 KV
	138 KV
	230 KV

Elaborado por: Jonathan Jara  
Fuente: EEASA

En la tabla 10, se muestran los niveles de tensión usados en la distribución de energía eléctrica en Ecuador; la alta tensión se utiliza para transportar la energía desde la hidroeléctrica la cual recorre grandes distancias hacia las subestaciones, la media tensión es usada para transportar la energía eléctrica desde las subestaciones hasta las centrales transformadoras para que la baja tensión pueda ser distribuida para el consumo eléctrico de hogares, empresas e industrias; en la Empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., el voltaje para las actividades en campo de baja tensión son 110V, 220V; trifásico de 127/220V a nivel de empresas; en media tensión el voltaje es de 13,8KV, lo que conlleva a que los trabajadores estén expuestos a una tensión eléctrica prolongada en sus actividades en campo durante la jornada laboral.

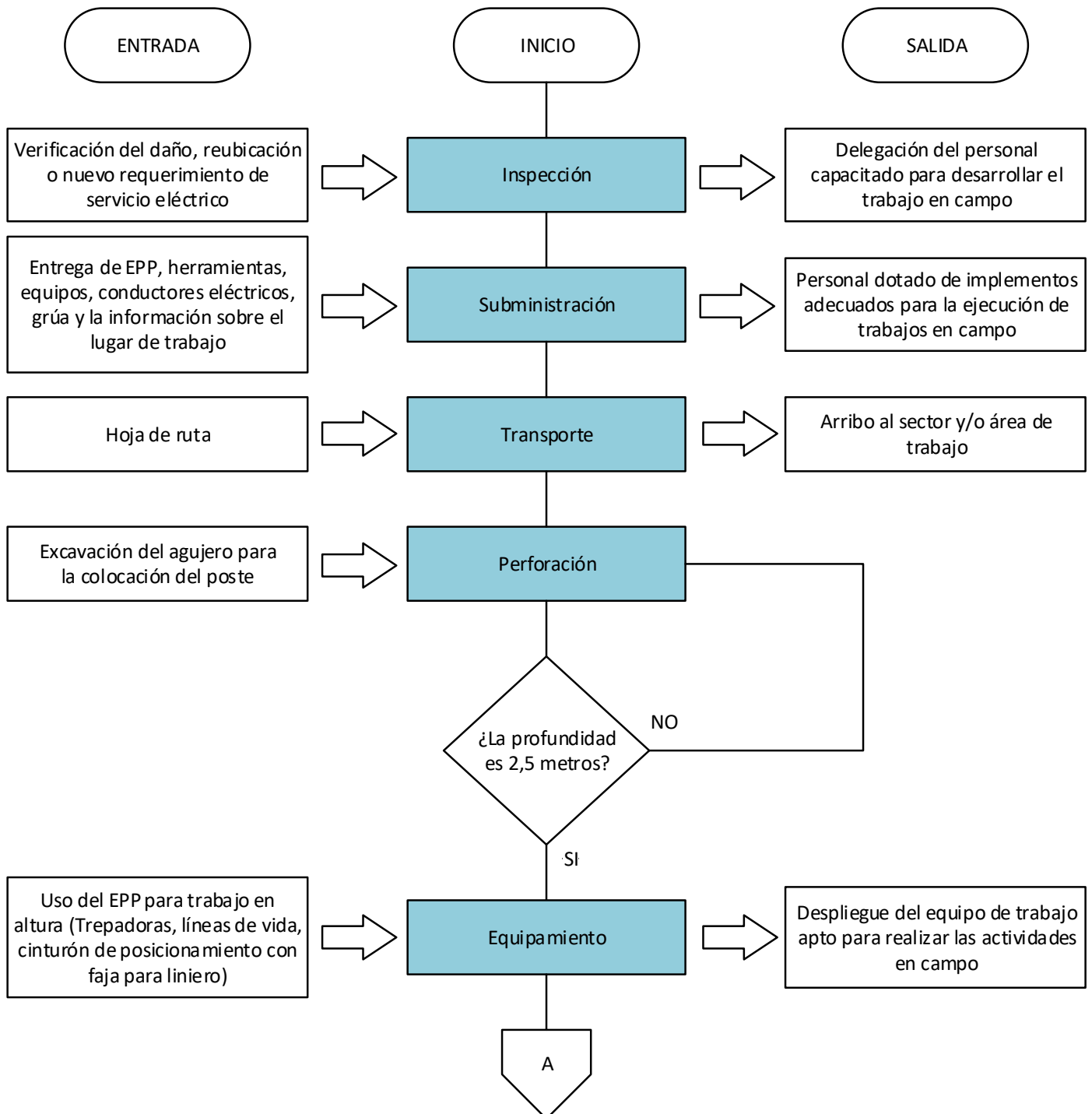
## Distribución eléctrica en los postes de media y baja tensión



Ilustración 13: Distribución de las líneas eléctricas en los postes de media tensión

En la ilustración 3, se puede observar la distribución de energía en las líneas eléctricas en los postes de media tensión, en la parte inferior se encuentran las líneas telefónicas e internet, sobre esta red se localizan las dos fases de baja tensión de 220V, en este caso de distribución la línea de neutro se localiza encima de las fases de baja tensión y en la parte superior se encuentra la línea de media tensión de 13,8KV.

## Diagrama de flujo de las actividades de manipulación de redes eléctricas en campo



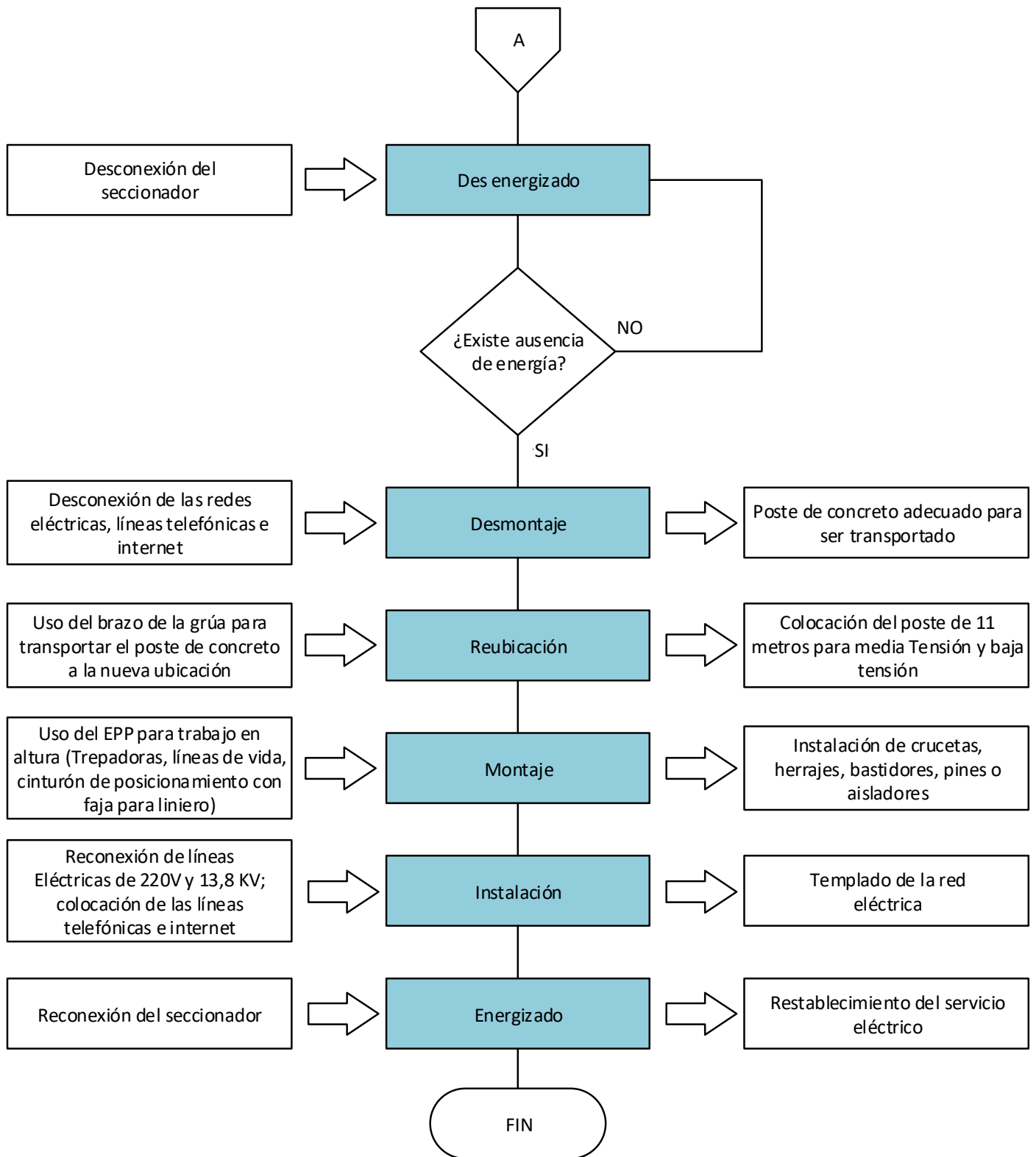


Figura 9: Diagrama de flujo de las actividades de manipulación de redes eléctricas en campo de La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.  
Elaborado por: Jonathan Jara

En la figura 4, se encuentran los procesos y las actividades que se realizan cuando se requiere la reubicación y/o instalación de acometida, comienza con el requerimiento por parte del cliente, para lo cual el jefe de área se traslada a al lugar previo al trabajo para realizar una inspección, el cual sirve para que los trabajadores encargados de ese sector, cuenten con información sobre el área de trabajo, niveles de voltaje y las herramientas e implementos necesarios para realizar la tarea. El jefe de cuadrilla despliega el equipo de trabajo (Ver Anexo 3), el cual se dirige al lugar (Ver Anexo 4 y 5), en donde se realiza la excavación de 2,5 metros para la colocación del poste (Ver Anexo 6), se dota al equipo con EPP para los trabajos eléctricos en altura (Ver Anexo 7), para salvaguardar la salud e integridad del trabajador, se realiza la desconexión del seccionador o fusible (Ver Anexo 8), luego se procede con el equipo de trabajo apto para realizar las actividades en campo (Ver Anexo 9), se procede a verificar si existe ausencia de energía (Ver Anexo 10), se realiza el desmontaje de las redes eléctricas, líneas telefónicas e internet (Ver Anexo 11), con el uso del brazo de la grúa se procede a transportar el poste de concreto a la nueva ubicación (Ver Anexo 12), terminado la reubicación y acoplamiento del poste (Ver Anexo 13), se realiza el montaje de crucetas, herrajes, bastidores, pines, aisladores (Ver Anexo 14), finalmente mediante el uso de la pértiga se conecta nuevamente el seccionador y/o fusible para restablecer el servicio eléctrico (Ver Anexo 15), para la manipulación de redes de baja tensión no se requiere del corte eléctrico ya que el voltaje máximo es de 220V y los EPP básico soportan un voltaje de 500V, para los trabajos en media tensión se realiza una desenergización de las líneas, esto se lleva a cabo desconectando el seccionador en el transformador que contempla el sector de trabajo, mediante el uso de una pértiga aislada hasta 60KV, sin embargo el uso de EPP acorde al voltaje real es obligatorio, ya que las redes energizadas cuentan con 13,8 KV; por otra parte si se realiza trabajos con tensión o también denominado línea viva, existe un grupo de trabajo capacitado para este tipo de tareas, ya que también cuentan con EPP con aislantes de mejor calidad y mayor resistencia al paso de energía eléctrica.

### **Aplicación de la Matriz GTC 045**

El método usado fue el triple criterio enfocado en la deficiencia, exposición y probabilidad, el cual permitió identificar peligros y evaluar los riesgos presentes en los procesos realizados en las áreas de trabajo; previo a la evaluación se realizó un diagrama de flujo para obtener una mejor comprensión de las actividades realizadas en campo.

La Matriz GTC 045 cuenta con los principios fundamentales de la norma NTC-OHSAS 18001 y se basa en el proceso de gestión del riesgo desarrollado en la norma BS 8800 (British Standard) y la NTP 330 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT), que involucra la identificación de peligros, seguida del análisis, la evaluación, el tratamiento y el monitoreo de los riesgos (ICONTEC, 2010).

En la Tabla 11, se observa la Matriz GTC 045, de la actividad de desconexión de las líneas eléctricas, en la cual se identifica los peligros, efectos posibles de salud y los controles existentes.

En la Tabla 12, se describe la evaluación y valoración del riesgo de la tarea de desconexión del seccionador en el transformador, llevada a cabo en la tabla 10.

En la Tabla 13, se observa las medidas de intervención en la tarea de desconexión del seccionador en el transformador, realizada en la evaluación de la tabla 11.

En la Tabla 14, se observa la Matriz GTC 045, de la actividad de manipulación de redes de media y baja tensión, en la cual se identifica los peligros, efectos posibles de salud y los controles existentes.

En la Tabla 15, se describe la evaluación y valoración del riesgo de la tarea de reubicación del poste y templado de líneas eléctricas, llevada a cabo en la tabla 13.

En la Tabla 16, se observa las medidas de intervención en la tarea reubicación del poste y templado de líneas eléctricas, realizada en la evaluación de la tabla 14.



Tabla 11: Matriz GTC 045

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA: SI o NO	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	CONTROLES EXISTENTES		
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO
Desenergizado	Transformador	Desconexión de las líneas eléctricas	Desconexión del seccionador en el transformador	Si	Contacto Indirecto	Eléctrico	Quemaduras	Pértiga	Transformador	Operario eléctrico
					EPP y/o Herramientas	Eléctrico	Shock eléctrico	N/A	Transformador	Operario eléctrico
					Arco eléctrico	Eléctrico	Electrocución, quemaduras	N/A	Líneas eléctricas	Guantes

Tabla 12: Continuación de la Matriz GTC 045

EVALUACIÓN DEL RIESGO							VALORACIÓN DEL RIESGO
NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP= ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
1	4	4	Medio	25	100	III	Mejorable
1	1	1	Bajo	10	10	IV	Aceptable

Tabla 13: Continuación de la Matriz GTC 045

<b>MEDIDAS DE INTERVENCIÓN</b>				
<b>ELIMINACIÓN</b>	<b>SUSTITUCIÓN</b>	<b>CONTROLES DE INGENIERIA</b>	<b>CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA</b>	<b>EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>
Ninguno	Ninguno	Prueba de laboratorio para la pértiga	Procedimiento de seguridad, capacitación personal, controles de acceso, inspección de los equipos y herramientas	Casco, gafas, guantes dieléctricos, botas dieléctricas, overol, pértiga
Ninguno	Actualización o renovación de EPP y/o herramientas de trabajo	Controlar el deterioro del equipo	Inspección de los equipos y herramientas	Casco, gafas, guantes dieléctricos, botas dieléctricas, overol
Ninguno	Ninguno	Ninguno	Capacitación personal	Casco, gafas, guantes dieléctricos, botas dieléctricas, overol

Tabla 14: Continuación de la Matriz GTC 045

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA: SI o	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	CONTROLES EXISTENTES		
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO
Reubicación	Postes de hormigón de media y baja tensión	Manipulación de redes de media y baja tensión	Reubicación del poste y templado de líneas eléctricas	Si	Contacto Indirecto	Eléctrico	Quemaduras	N/A	Líneas eléctricas	Operario eléctrico
					EPP y/o Herramientas	Eléctrico	Shock eléctrico	N/A	Transformador	Operario eléctrico
					Arco eléctrico	Eléctrico	Electrocución, quemaduras	EPP	Líneas eléctricas	Guantes
					Contacto Directo	Eléctrico	Contracciones musculares involuntarias, infarto, shock eléctrico, quemaduras	Tensión de contacto	Media y baja tensión	EPP
					Caída	Mecánico	Fracturas, contusiones, trastornos músculo - esquelético	Trepadora	Altura	Operario eléctrico
					Corto circuito	Eléctrico	Contracciones musculares involuntarias, shock eléctrico, electrocución, infarto	Tensión de contacto directo	Media y baja tensión	Operario eléctrico, EPI

Tabla 15: Continuación de la Matriz GTC 045

EVALUACIÓN DEL RIESGO							VALORACIÓN DEL RIESGO
NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP=ND x NE)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) e INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
1	4	4	Medio	25	100	III	Mejorable
1	4	4	Medio	25	100	III	Mejorable
1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable

Tabla 16: Continuación de la Matriz GTC 045

<b>MEDIDAS DE INTERVENCIÓN</b>				
<b>ELIMINACIÓN</b>	<b>SUSTITUCIÓN</b>	<b>CONTROLES DE INGENIERIA</b>	<b>CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA</b>	<b>EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>
Implementar el uso de dispositivos de mayor alcance	Implementar el uso de dispositivos tecnológicos (Cámaras Térmica)	Controlar el deterioro de los equipos	Procedimiento de seguridad, capacitación personal, controles de acceso, inspección de los equipos y herramientas	Casco, gafas, guantes dieléctricos, botas dieléctricas, overol
Ninguno	Actualización de EPP y/o herramientas de trabajo	Controlar el deterioro de los equipos	Inspección de los equipos y herramientas	Casco, gafas, guantes dieléctricos, botas dieléctricas, overol
Ninguno	Ninguno	Ninguno	Capacitación personal	Casco, gafas, guantes dieléctricos, botas dieléctricas, overol
Ninguno	Ninguno	Ninguno	Procedimiento de seguridad, capacitación personal, controles de acceso, inspección de los equipos y herramientas	Casco, gafas, guantes dieléctricos, botas dieléctricas, overol
Ninguno	Ninguno	Análisis de vértigo al operario	Procedimiento de seguridad, inspección de los equipos	EPP, trepadora, cinturón de seguridad
Ninguno	Ninguno	Ninguno	Procedimiento de seguridad, inspección de los equipos y herramientas	Casco, gafas, guantes dieléctricos, botas dieléctricas, overol

## Interpretación de resultados

En base al checklist se pueden identificar que en las actividades realizadas en campo por los operarios presentan riesgos inherentes en las actividades de manipulación eléctrica, para evaluar el nivel de riesgo se usó la Matriz GTC 045; a continuación, tenemos el análisis de los resultados obtenidos previamente.

Tabla 17: Resultado de la Matriz GTC 045 (Desenergizado)

Proceso	Descripción	Nivel de deficiencia		Nivel de Exposición		Nivel de Probabilidad		Nivel de Consecuencias		Nivel de riesgo y de intervención	
		ND	Valor	NE	Valor	NP	Valor	NC	Valor	NR	Valor
Desenergizado	Contacto Indirecto	B	1	EO	2	B	2	Leve	10	IV	20
	EPP y/o Herramientas	M	1	EC	4	M	4	Grave	25	III	100
	Arco eléctrico	B	1	EE	1	B	1	Leve	10	IV	10

Fuente: GTC 045

Elaborado por: Jonathan Jara

En la tabla 17, en el resultado obtenido en el proceso de desenergizado no existe un riesgo inminente, debido a que en 2 secciones se obtuvo un nivel de IV considerado como bajo y en la descripción de Equipos de Protección Personal y/o herramientas, el nivel de riesgo es de III, considerado en este caso como mejorable, lo que significa que no representan un riesgo para los operarios durante el horario de trabajo; sin embargo, existe la posibilidad de mejorar e innovar, adquiriendo equipos y/o herramientas de trabajo actuales.

Tabla 18: Resultado de la Matriz GTC 045 (Reubicación)

Proceso	Descripción	Nivel de deficiencia		Nivel de Exposición		Nivel de Probabilidad		Nivel de Consecuencias		Nivel de riesgo y de intervención	
		ND	Valor	NE	Valor	NP	Valor	NC	Valor	NR	Valor
Reubicación	Contacto Indirecto	M	1	EC	4	M	4	Grave	25	III	100
	EPP y/o Herramientas	M	1	EC	4	M	4	Grave	25	III	100
	Arco eléctrico	B	1	EE	2	B	2	Leve	10	IV	20
	Contacto Directo	B	2	EO	1	B	2	Leve	10	IV	20
	Caída	B	1	EO	4	B	4	Leve	10	IV	20
	Corto circuito	B	1	EF	2	B	2	Leve	10	IV	20

Fuente: GTC 045

Elaborado por: Jonathan Jara

En la tabla 18, se observa que, en la actividad de reubicación, en la descripción de contacto indirecto, Equipos de Protección Personal y/o herramientas existe un nivel de riesgo III, lo que significa que es mejorable, se puede adquirir equipos y/o herramientas de trabajo actuales; para lo cual la adquisición de dispositivos tecnológicos como una cámara térmica servirá para comprobar la ausencia de energía, mediante los rangos de calor que emiten las líneas eléctricas energizadas.

### Intensidad de la descarga eléctrica

El grado de afección que tiene la corriente eléctrica en contacto con el cuerpo humano dependerá de la cantidad de Amperios y de las condiciones en las que se encuentren las partes expuestas (seco o mojado), lo que conlleva a él los efectos fisiológicos que puedan sufrir los trabajadores estén directamente relacionados con la cantidad de voltaje y la resistencia que el cuerpo humano presenta.

Tabla 19: Niveles de corriente y su incidencia en el cuerpo humano

Corriente eléctrica Durante un segundo de contacto	Efectos fisiológicos	Volataje requerido para producir la corriente con una resistencia supuesta del cuerpo	
		100.000 ohmios (seco)	1.000 ohmios (mojado o humedo)
1 miliamperios (mA)	Nivel de percepción. Una sensación leve de hormigueo	100 Voltios (V)	1 Voltios (V)
3 miliamperios (mA)	Descarga dolorosa que puede causar accidentes indirectos	300 Voltios (V)	3 Voltios (V)
5 miliamperios (mA)	Aceptado como lo máximo nivel de corriente sin hacerle mucho daño	500 Voltios (V)	5 Voltios (V)
10 - 20 miliamperios (mA)	Comienza de perderse el control muscular. (Corriente paralizante. No puede soltar la fuente.)	1.000 Voltios (V)	10 Voltios (V)
30 miliamperios (mA)	Parálisis de los pulmones - generalmente temporario	3.000 Voltios (V)	30 Voltios (V)
50 miliamperios (mA)	Posibilidad de fibrilación ventricular (disfunción del corazón, sumamente probable)	5.000 Voltios (V)	50 Voltios (V)
100 - 300 miliamperios (mA)	Cierta fibrilación ventricular, con toda posibilidad de la muerte	10.000 Voltios (V)	100 Voltios (V)
4 Amperios (Amps)	Parálisis del corazón (cesa el ritmo cardíaco), quemaduras graves	400.000 Voltios (V)	400 Voltios (V)
5 Amperios (Amps)	Quemaduras de la piel, fibrilación ventricular, parálisis respiratorio que es temporario	500.000 Voltios (V)	500 Voltios (V)

Fuente: OSHA 29, Manual de seguridad eléctrica

Elaborado por: Jonathan Jara

En la tabla 19, podemos observar el nivel de incidencia que tiene la corriente sobre el cuerpo humano, previo a los resultados obtenidos en la Matriz GTC 045, en donde se manipulan redes eléctricas de baja tensión con un máximo de 220V, por lo cual por un segundo de contacto la red eléctrica suministrara al operario 3 mA, este nivel es el máximo tolerable de



corriente para el cuerpo sin causarle daño directos, esto no quiere decir que la descarga eléctrica no duele; para los trabajos realizados en media tensión con un voltaje máximo de 13,8 KV un segundo de contacto suministra al cuerpo 100 – 300 mA, lo que significa que el operario sufrirá fibrilación muscular con alta posibilidad de muerte.

Según los resultados obtenidos demuestran que las actividades se realizan sobrepasando el límite de seguridad, sin embargo, cuentan con EPP homologados para trabajos con tensión y sin tensión, debido a que no todos los trabajos se realizan con una ausencia de energía, es por ello que los Equipos de Protección requieren de Inspección, Mantenimiento, Almacenamiento y renovación para evitar el deterioro prematuro y garantizar su funcionamiento; la instrucción de los trabajadores es imprescindible y se debe realizar continuamente, así como también deben portar un documento, el cual lleve un registro de los capacitaciones y formación con la que cuentan. Las redes eléctricas emiten radiación infrarroja de mayor longitud de onda, que permite determinar si los conductores se encuentran operando de forma correcta o existe variaciones en los rangos de temperatura, por esta razón se requiere la implementación de una cámara térmica.

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

#### Resumen de la Matriz GTC 045

Tabla 20: Resumen de la Matriz GTC 045

Proceso	Descripción	Nivel de riesgo y de intervención		Interpretación del nivel de riesgo	Corriente eléctrica Durante un segundo de contacto	Efectos fisiológicos	Volataje requerido para producir la corriente con una resistencia supuesta del cuerpo	
		NR	Valor				100.000 ohmios (seco)	1.000 ohmios (mojado o humedo)
Desenergizado	EPP y/o Herramientas	III	100	Mejorable	100 - 300 miliamperios (mA)	Cierto fibrilación ventricular, con toda posibilidad de la muerte	10.000 Voltios (V)	100 Voltios (V)
Reubicación	Contacto Indirecto	III	100	Mejorable	3 miliamperios (mA)	Descarga dolorosa que puede causar accidentes indirectos	300 Voltios (V)	3 Voltios (V)
	EPP y/o Herramientas	III	100	Mejorable	100 - 300 miliamperios (mA)	Cierto fibrilación ventricular, con toda posibilidad de la muerte	10.000 Voltios (V)	100 Voltios (V)

Elaborado por: Jonathan Jara

En la Tabla 20, se muestran los valores obtenidos en la Matriz GTC 045, de las actividades de reubicación y desenergizado, realizadas en campo por los trabajadores de la EEASA. Una vez obtenidos los resultados de la Matriz GTC 045 de riesgos eléctricos en las actividades de campo, con un valor 100 o nivel de intervención III considerado como mejorable y una corriente de contacto máxima de 300 mA, lo que puede causar efectos fisiológicos graves en el trabajador; es preciso establecer cuáles son los EPP y/o herramientas dotadas por la empresa, bajo que normas están regulados y son adquiridos; mediante las fichas técnicas se determinará si los Equipos de Protección y/o herramientas cumplen con los requisitos mínimos y si son los adecuados para que los operarios puedan desarrollar sus actividades.

Presentación de la propuesta

**Manual de gestión preventiva para la mejora de las condiciones laborales en campo, para los trabajadores de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.**



# ÍNDICE

1. Introducción
2. Alcance
3. Objetivo
4. Política
5. Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales o PRL de la Empresa  
Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.
6. Planificación preventiva
  - Plan de capacitaciones
  - Chequeo medico
  - Pasaporte de seguridad
  - Instrucciones de trabajo y normas de seguridad
  - Dotación de Equipos de Protección Personal
  - Dotación de Herramientas
  - Conductores eléctricos Dúplex AAC 600V
  - Rangos de temperatura de los conductores eléctricos
7. Auditoría del Manual de Gestión Preventiva

## **Introducción**

El manual aborda, en primer lugar el sistema de gestión PRL de la empresa y considera la necesidad de incorporar procedimientos básicos de actuación de los empleados de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., generando un ambiente laboral seguro, empleando el uso de nuevas herramientas y/o equipos; realizar una actualización de conocimientos para que los grupos de trabajo cuenten con la formación necesaria para realizar las actividades de campo en los distintos sectores de la provincia.

## **Alcance**

El manual tiene como finalidad, ser utilizado como una guía de gestión preventiva por todos los trabajadores de campo y demás departamentos de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., para resguardar la seguridad y preservar la salud de los empleados.

## **Objetivo**

El objetivo de la propuesta de gestión preventiva es establecer un plan de capacitación para la actualización de conocimientos, la instrucción del operario en el uso de la cámara térmica, el método correcto para el mantenimiento de los Equipos de Protección Personal, las condiciones adecuadas de inspección, mantenimiento, almacenamiento y el tiempo de control o renovación; así como también, el uso de nuevos conductores aislados en XLPE, los cuales presentan menor riesgo de descarga eléctrica para el cuerpo humano y mayor resistencia a la intemperie.

## **Política**

Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., EEASA, empresa de servicio público que tiene como finalidad la distribución y comercialización de la energía eléctrica en su área de concesión, manifiesta su total compromiso con la Seguridad y Salud en el Trabajo de todos sus colaboradores mediante la implementación de acciones coordinadas para; dotación de ambientes de trabajo seguros y saludables, asignación de recursos económicos, técnicos y materiales necesarios, cumplimiento de la normativa técnica legal aplicable; y, mejoramiento continuo de los procesos para la prevención de riesgos laborales.

## **Sistema de gestión PRL**

### **Jefe de Seguridad**

- a. Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo;
- b. En las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad e Higiene, dirigido por un técnico en la materia, que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad.  
En las empresas o Centros de Trabajo calificados de alto riesgo por el Comité Interinstitucional, que tengan un número inferior a cien trabajadores, pero mayor de cincuenta, se deberá contar con un técnico en seguridad e higiene del trabajo.  
De acuerdo al grado de peligrosidad de la empresa, el Comité podrá exigir la conformación de un Departamento de Seguridad e Higiene.

### **Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, entre otras, las siguientes:**

- a. Reconocimiento y evaluación de riesgos;
- b. Control de Riesgos profesionales;
- c. Promoción y adiestramiento de los trabajadores;
- d. Registro de la accidentalidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados;
- e. Asesoramiento técnico, en materias de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, primeros auxilios, control y educación sanitarios, ventilación, protección personal y demás materias contenidas en el presente Reglamento.
- f. Será obligación de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo colaborar en la prevención de riesgos; que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan, al Comité de Seguridad e Higiene Industrial; y,
- g. Deberá determinarse las funciones en los siguientes puntos: confeccionar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad que, firmado por el jefe de la Unidad, sea presentado a los Organismos de control cada vez que ello sea requerido. Este archivo debe tener:
  1. Planos generales del recinto laboral empresarial, en escala 1:100, con señalización de todos los puestos de trabajo e indicación de las instalaciones que definen los

- objetivos y funcionalidad de cada uno de estos puestos laborales, lo mismo que la secuencia del procesamiento fabril con su correspondiente diagrama de flujo.
2. Los planos de las áreas de puestos de trabajo, que en el recinto laboral evidencien riesgos que se relacionen con higiene y seguridad industrial incluyendo, además, la memoria pertinente de las medidas preventivas para la puesta bajo control de los riesgos detectados.
  3. Planos completos con los detalles de los servicios de: Prevención y de lo concerniente a campañas contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuenta para tal fin.
  4. Planos de clara visualización de los espacios funcionales con la señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.

### **Del Médico Ocupacional**

- a. Elaborar, con la participación efectiva de los trabajadores y empleadores, la propuesta de los programas de seguridad y salud en el trabajo enmarcados en la política empresarial de seguridad y salud en el trabajo;
- b. Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo;
- c. Observar los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores, las instalaciones sanitarias, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador;
- d. Asesorar sobre la planificación y la organización del trabajo, incluido el diseño de los lugares de trabajo, sobre la selección, el mantenimiento y el estado de la maquinaria y de los equipos, y sobre las sustancias utilizadas en el trabajo;
- e. Verificar las condiciones de las nuevas Instalaciones, maquinarias y equipos antes de dar inicio a su funcionamiento;
- f. Participar en el desarrollo de programas para el mejoramiento de las prácticas de trabajo, así como en las pruebas y la evaluación de nuevos equipos, en relación con la salud;
- g. Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva;
- h. Vigilar la salud de los trabajadores en relación con el trabajo que desempeñan;
- i. Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario;

- j. Cooperar en pro de la adopción de medidas de rehabilitación profesional y de reinserción laboral;
- k. Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de trabajo;
- l. Organizar las áreas de primeros auxilios y atención de emergencias;
- m. Participar en el análisis de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, así como de las enfermedades producidas por el desempeño del trabajo;
- n. Mantener los registros y estadísticas relativos a enfermedades profesionales y accidentes de trabajo;
- o. Elaborar la Memoria Anual del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- p. Todo empleador conservará en el lugar de trabajo un botiquín con los medicamentos indispensables para la atención de sus trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina. Si el empleador tuviera veinticinco o más trabajadores, dispondrá, además de un local destinado a enfermería;
- q. El empleador que tuviere más de cien trabajadores establecerá en el lugar de trabajo, en un local adecuado para el efecto, un servicio médico permanente, el mismo que, a más de cumplir con lo determinado en el numeral anterior, proporcionará a todos los trabajadores, medicina laboral preventiva. Este servicio contará con el personal médico y paramédico necesario y estará sujeto a la reglamentación dictada por el Ministerio de Trabajo y Empleo y supervisado por el Ministerio de Salud; y,
- r. Si en el concepto del médico o de la persona encargada del servicio, según el caso, no se pudiera proporcionar al trabajador la asistencia que precisa, en el lugar de trabajo, ordenará el traslado del trabajador, a costo del empleador, a la unidad médica del IESS o al centro médico más cercano del lugar del trabajo, para la pronta y oportuna atención.

**Higiene Del Trabajo:**

- a. Estudio y vigilancia de las condiciones ambientales en los sitios de trabajo, con el fin de obtener y conservar los valores óptimos posibles de ventilación, iluminación, temperatura y humedad;
- b. Estudio de la fijación de los límites para una prevención efectiva de los riesgos de intoxicaciones y enfermedades ocasionadas por: ruido, vibraciones, trepidaciones,



- radiación, exposición a solventes y materiales líquidos, sólidos o vapores, humos, polvos, y nieblas tóxicas o peligrosas producidas o utilizadas en el trabajo;
- c. Análisis y clasificación de puestos de trabajo, para seleccionar el personal, en base a la valoración de los requerimientos psicofisiológicos de las tareas a desempeñarse, y en relación con los riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales;
  - d. Promoción y vigilancia para el adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios generales, tales como: servicios higiénicos, suministros de agua potable y otros en los sitios de trabajo;
  - e. Vigilancia y control de la alimentación sea hecha a base de los mínimos requerimientos disté ticos y calóricos.
  - f. Colaboración en el control de la contaminación ambiental en concordancia con la Ley respectiva; y,
  - g. Presentación de la información periódica de las actividades realizadas, a los organismos de supervisión y control.

**Estado De Salud Del Trabajador:**

- a. Apertura de la ficha médica ocupacional al momento de ingreso de los trabajadores a la empresa, mediante el formulario que al efecto proporcionará el IESS;
- b. Examen médico preventivo anual de seguimiento y vigilancia de la salud de todos los trabajadores;
- c. Examen especial en los casos de trabajadores cuyas labores involucren alto riesgo para la salud, el que se realizará semestralmente o a intervalos más cortos según la necesidad;
- d. Atención médico-quirúrgica de nivel primario y de urgencia;
- e. Transferencia de pacientes a Unidades Médicas del IESS, cuando se requiera atención médica especializada o exámenes auxiliares de diagnóstico; y,
- f. Mantenimiento del nivel de inmunidad por medio de la vacunación a los trabajadores y sus familiares, con mayor razón en tratándose de epidemias.

**Riesgos Del Trabajo:**

**Además de las funciones indicadas, el médico de empresa cumplirá con las siguientes:**

- a. Integrar el Comité de Higiene y Seguridad de la Empresa y asesorar en los casos en que no cuente con un técnico especializado en esta materia;
- b. Colaborar con el Departamento de Seguridad de la empresa en la investigación de los accidentes de trabajo;
- c. Investigar las enfermedades ocupacionales que se puedan presentar en la empresa; y,

- d. Llevar la estadística de todos los accidentes producidos, según el formulario del IESS, a falta de un Departamento de Seguridad en la empresa.

#### **De La Educación Higiénico-Sanitaria De Los Trabajadores:**

- a. Divulgar los conocimientos indispensables para la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo;
- b. Organizar programas de educación para la salud en base a conferencias, charlas, concursos, recreaciones, y actividades deportivas destinadas a mantener la formación preventiva de la salud y seguridad mediante cualquier recurso educativo y publicitario; y,
- c. Colaborar con las autoridades de salud en las campañas de educación preventiva y solicitar asesoramiento de estas Instituciones si fuere necesario;

#### **De La Salud Y Seguridad En Favor De La Productividad:**

- a. Asesorar a la empresa en la distribución racional de los trabajadores y empleados según los puestos de trabajo y la aptitud del personal;
- b. Elaborar la estadística de ausentismo al trabajo, por motivos de enfermedad común, profesional, accidentes u otros motivos y sugerir las medidas aconsejadas para evitar estos riesgos;
- c. Controlar el trabajo de mujeres, menores de edad y personas disminuidas física y/o psíquicamente y contribuir a su readaptación laboral y social; y,
- d. Clasificación y determinación de tareas para los trabajadores mencionados en el literal anterior.

#### **De las Obligaciones del Médico y Personal Paramédico**

- a. El médico tiene la obligación de llevar y mantener un archivo clínico estadístico, de todas las actividades concernientes a su trabajo: ficha médica y pre ocupacional, historia clínica única y además registros que señalen las autoridades competentes.
- b. El médico y sus auxiliares promoverán la formación y entrenamiento de personal para primeros auxilios.
- c. Es obligación del médico y su personal mantener constante y oportuna correlación de trabajo con los otros servicios de la empresa y con las entidades y autoridades que tienen relación con la salud pública.
- d. El personal de enfermería a más de su especialidad deberá de preferencia, tener conocimiento de enfermería industrial u ocupacional, siendo obligación del médico promover su preparación; y,

- e. El personal del Servicio Médico deberá guardar el secreto profesional, tanto en lo médico como en lo técnico respecto a datos que pudieran llegar a su conocimiento en razón de sus actividades y funciones.

**Obligaciones y responsabilidades conjuntas de los técnicos responsables en materia de prevención en riesgos laborales**

- a. Obligaciones en materia de seguridad, salud del trabajo y gestión de riesgos- El empleador deberá efectuar el registro, aprobación, notificación y/o reporte de obligaciones laborales en materia de seguridad y salud en el trabajo, respecto de los siguientes temas, bajo responsabilidad del área seguridad industrial y médica:
  - 1. Accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, incidentes
  - 2. Mediciones
  - 3. Identificación y evaluación de riesgos laborales
  - 4. Planes de Seguridad, Higiene, Salud ocupacional, Emergencia, Contingencia, otros
  - 5. Planos
  - 6. Programas
  - 7. Reglamento de Higiene y Seguridad
  - 8. Responsables de seguridad e higiene
  - 9. Organismos paritarios
  - 10. Unidad de seguridad e higiene
  - 11. Vigilancia de la salud
  - 12. Servicio médico de empresa
  - 13. Brigadas
  - 14. Simulacros
  - 15. Matriz de Recursos
  - 16. Formación y capacitación del personal en prevención de riesgos laborales
  - 17. Adecuación de los puestos para personas con discapacidad
  - 18. Medidas de seguridad, higiene y prevención
  - 19. Otros que fueran definidos por la autoridad laboral en base a la normativa legal en la materia

## **Planificación preventiva**

### **Plan de capacitación**

El plan de capacitación dentro de la EEASA es indispensable para mejorar las habilidades y desempeño de los empleados en las áreas de trabajo, además la implementación de nuevas herramientas y/o equipos tecnológicos requieren de una formación continua y actualización de conocimientos de los grupos de trabajo.

#### **Capacitaciones:**

- **Inspección, Mantenimiento, Almacenamiento, Cambio o Renovación de Equipos de Protección Personal.**

**Objetivo:** Actualización de conocimientos para inspección, mantenimiento, almacenamiento, renovación de los EPP, mediante herramientas tecnológicas para prolongar la vida útil de los Equipos.

**Resultados esperados:** Al finalizar la capacitación los grupos de trabajo, serán capaces de planificar la inspección, el mantenimiento, almacenamiento y renovación de los equipos, estableciendo lineamientos adecuados para evitar el deterioro prematuro; así también, algunos fabricantes cuentan con su propio empaque y ficha técnica, simplificando el cuidado de los EPP y preservando la vida útil de los mismos.

- **Señalización preventiva de las calles**

**Objetivo:** Implementar señaléticas en las áreas de trabajo con la ayuda del departamento de Seguridad e Higiene Industrial, para prevenir accidentes laborales.

**Resultados esperados:** El curso brindará a los grupos de trabajo, una actualización de conocimientos sobre el uso pictogramas y conos en el área de trabajo, para evitar que los operarios y peatones, sufran afecciones graves a la salud y que los trabajos se realicen con total normalidad.

- **Cámara térmica**

**Objetivo:** Instruir a los grupos de trabajo en el uso de herramientas tecnológicas, implementando la cámara térmica FLIR TG297, para realizar una inspección no invasiva de los conductores eléctricos.

**Resultados esperados:** El operario podrá usar la cámara térmica de forma adecuada y tendrá el conocimiento para configurar el equipo, acorde a los requerimientos presentes en el área

de trabajo; con la finalidad de realizar una inspección sin contacto indirecto, previo a las actividades en campo.

### Tabla resumen de las capacitaciones

*Tabla 21: Resumen de las Capacitaciones*

<b>Responsable:</b>	Jefe de Seguridad		
<b>Beneficiarios:</b>	Grupos de trabajo en campo		
Nº	Capacitaciones	Mes	Frecuencia
1	Inspección de EPP	Octubre	Cada 3 meses
2	Mantenimiento de EPP	Octubre	Cada 3 meses
3	Almacenamiento de EPP	Octubre	Cada 3 meses
4	Renovación de EPP	Octubre	Cada 3 meses
5	Señalización preventiva	Noviembre	Cada 3 meses
6	Uso de la Cámara térmica	Noviembre	Cada 6 mesas

*Elaborado por: Jonathan Jara*

En la tabla 21, se encuentran las capacitaciones, dispuestas para el personal de trabajo, el mes de inicio y la frecuencia en la que deben ser impartidas; cabe destacar que el responsable es el jefe de seguridad y los 3 grupos de trabajo están conformado por 5 personas cada uno.

### Chequeo Medico

El medio ocupacional es el encargado de realizar un chequeo anualmente, también catalogado dentro de la empresa como chequeo de la previa, para lo cual requiere de exámenes de sangre para un análisis completo, esto sirve para determinar la salud actual del trabajador; cabe destacar que para determinar si el empleado es apto para trabajos en campo se requiere de una resonancia magnética previa a la inclusión del nuevo personal, por lo contrario si los resultados no son favorables, será reubicado a otra área de trabajo que no correspondan a manipulación de energía eléctrica, como puede ser mensajería, control de perdidas, call center, entre otros.

## **Pasaporte de Seguridad y Salud Ocupacional (Pasaporte de capacitaciones)**

Es necesario que los trabajadores cuenten con un documento que acredite sus capacitaciones, por lo cual implementar el uso del Pasaporte, servirá para llevar un seguimiento de la formación con la que cuentan, así como también los cursos con los que la empresa a instruido a sus empleados, la fecha en las que fueron impartidos y fecha de vencimiento, para garantizar y certificar su formación, cada vez que finalicen con la capacitación.

Mediante el software SOLIDWORKS, se diseñó el modelo para el Pasaporte de Seguridad y Salud Ocupacional, en el cual se llevará un seguimiento de las capacitaciones impartidas a los empleados, en las hojas preliminares de deberá detallar los datos personales junto con la fotografía tamaño carnet.

### **Diseño del Pasaporte de Capacitaciones para la EEASA**

#### **Hoja 0 (Parte Exterior)**



*Ilustración 23: Parte exterior del Pasaporte*

*Fuente: Lundin Gold*

*Diseñado por: Jonathan Jara*

En la ilustración 4, se observa la Portada del Pasaporte de Seguridad y Salud Ocupacional, la cual conforma la parte externa del documento.

## Hoja 0 (Parte Interior)

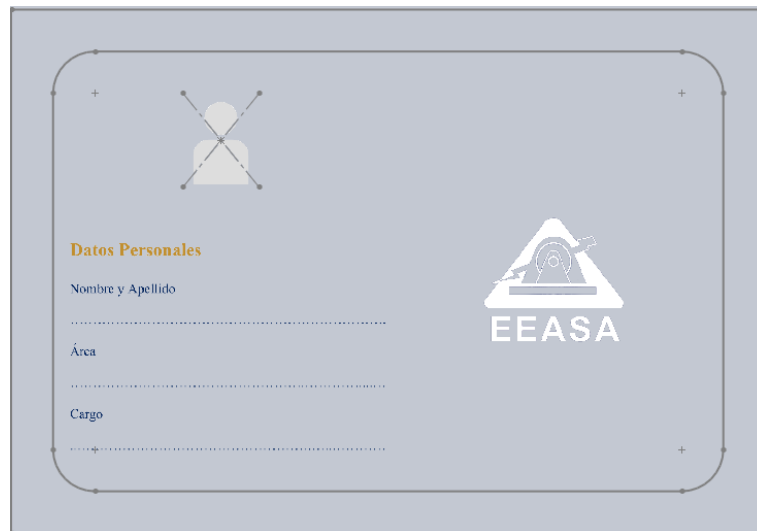


Ilustración 32: Parte Interior del Pasaporte y primer apartado para los datos personales

Fuente: Lundin Gold

Diseñado por: Jonathan Jara

En la ilustración 5, se puede apreciar la hoja preliminar con el primer apartado para los datos personales (nombre y apellido, área, cargo), en la parte superior izquierda se encuentra el espacio para la fotografía tamaño carnet.

## Hoja 1 (Lado A)

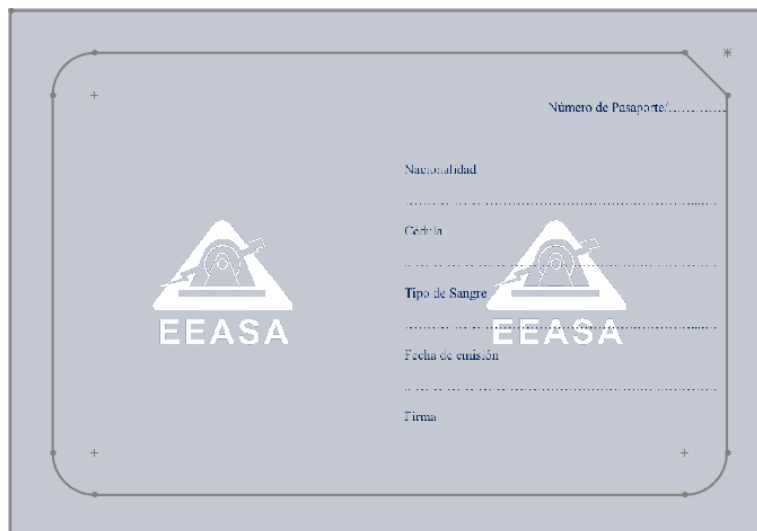


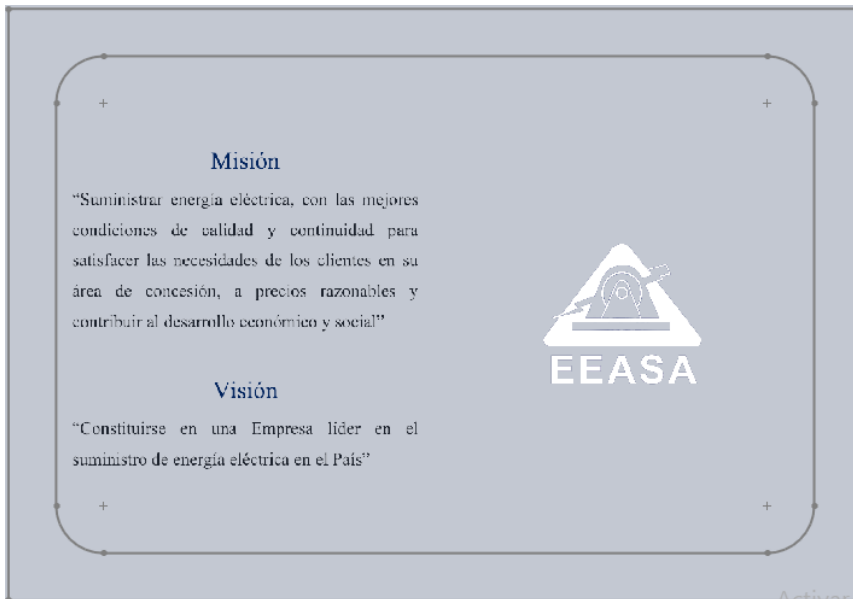
Ilustración 41: Segundo apartado para los datos personales

Fuente: Lundin Gold

Diseñado por: Jonathan Jara

En la ilustración 6, se visualiza la continuación de la hoja preliminar para el segundo apartado de los datos personales (nacionalidad, cédula, tipo de sangre, fecha de emisión y firma), en la parte superior derecha el número de pasaporte que corresponda.

## Hoja 1 (Lado B)

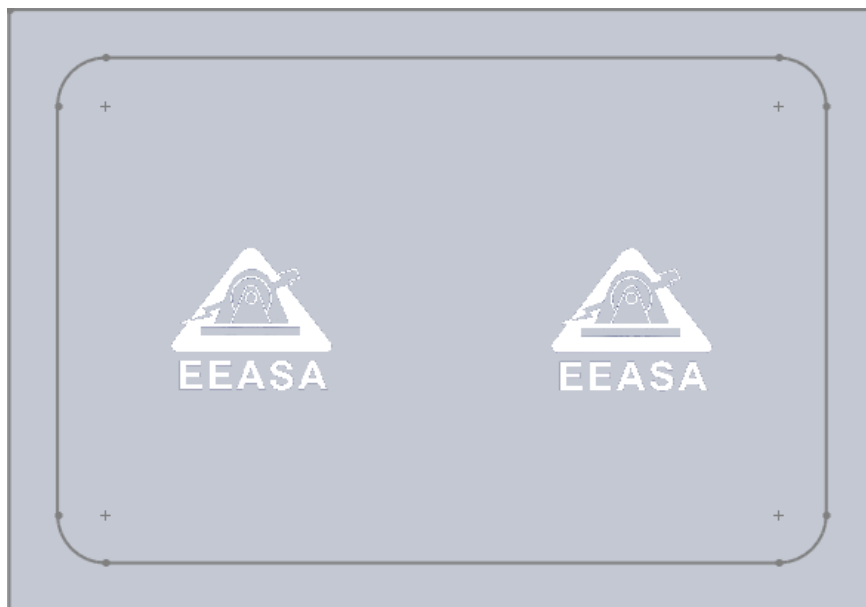


*Ilustración 50: Misión y Visión de la Empresa y apartado para el registro de capacitaciones*

*Fuente: Lundin Gold*

En la ilustración 7, se observa la Misión y Visión de la empresa y el apartado para el registro de las capacitaciones.

## Hoja 2 (Registro de Capacitaciones) [Lado A & B]



*Ilustración 58: Hojas de seguimientos y registro para las capacitaciones (A y B)*

*Fuente: Lundin Gold*

*Diseñado por: Jonathan Jara*



En la ilustración 8, se encuentra el modelo para el resto de hojas del pasaporte, que servirán para llevar un control y seguimiento de las capacitaciones, en donde se deberá detallar el tema de la capacitación, expedición y vencimiento del curso, por último, debe constar con la firma del instructor, para certificar la aprobación del curso.

Los planos para su desarrollo, cuentan con las medidas mediante cotas, para la portada, partes internas o externas, curvatura y chaflán de los filos, todo esto se encuentran en los (Anexos 16 – 20).

## **Instrucciones de Trabajo y normas de seguridad**

La dotación correcta y una capacitación previa sobre su uso, inspección, mantenimiento, almacenamiento, renovación son indispensables para asegurar la vida útil del mismo y salvaguardar la salud e integridad del trabajador.

El correcto uso de los EPP comienza con:

1. Colocarse el terno tipo Jean y botas dieléctricas antes del dirigirse a las actividades de campo.
2. Una vez se encuentren en el área de trabajo, se deberá usar el caso, los guantes dieléctricos y/o cuero de ser el caso.
3. Para realizar el trabajo en altura, el operario necesitará usar el cinturón de posicionamiento con faja para liniero y colocar las herramientas para realizar el trabajo; así también, requiere de la línea de vida dieléctrica y la trepadora circular.
4. Finalmente, la herramienta indispensable para realizar trabajos en líneas eléctricas, es el detector de voltaje, el cual deberá portar el primer operario en subir al poste, para verificar la ausencia de energía.

Las actividades en campo comienzan con el requerimiento por parte del cliente, para lo cual:

1. El jefe de cuadrilla se traslada a al lugar previo al trabajo para realizar una inspección, esto sirve para que los trabajadores encargados de ese sector, cuenten con información sobre el área de trabajo, niveles de voltaje y las herramientas e implementos necesarios para realizar la tarea.
2. El jefe de cuadrilla despliega el equipo de trabajo, el cual se dirige al lugar, en donde se realiza la excavación de 2,5 metros para la colocación del poste.
3. Se dota al equipo con EPP para los trabajos eléctricos en altura, para salvaguardar la salud e integridad del trabajador.
4. Se realiza la desconexión del seccionador o fusible
5. Por ende, se procede con el equipo de trabajo apto para realizar las actividades en campo.
6. Se verifica si existe ausencia de energía.
7. Se realiza el desmontaje de las redes eléctricas, líneas telefónicas e internet
8. Mediante el uso del brazo de la grúa se procede a transportar el poste de concreto a la nueva ubicación.
9. Se realiza el montaje de crucetas, herrajes, bastidores, pines, aisladores, entre otros.


10. Finalmente, mediante el uso de la p ertiga se conecta nuevamente el seccionador y/o fusible para restablecer el servicio eléctrico.

### Dotación de los Equipos de Protección Personal

A continuación, se puede observar las fichas técnicas de los equipos, en donde se encuentra datos técnicos como: Marca, Modelo, Características, Normas, entre otros. Para que los EPP cumplan su trabajo con eficiencia, requieren de una inspección, mantenimiento, almacenamiento y dotación adecuada, bajo cada ficha técnica se encuentran los lineamientos que el operario debe seguir.

### Guantes diel tricos – Clase 00

Tabla 22: Guantes diel tricos - Clase 00

GUANTE DIELECTRICO CLASE 00 CON PROTECCIÓN MECANICA		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERISTICAS	100 % GOMA NATURAL, COLOR NEGRO	
	CLASE 00 PARA 500 V.	
	TENSION MÁXIMA 500V	
	RESISTENTE A LOS ACEITES, ACIDO, OZONO, BAJAS TEMPERATURAS	
	LONGITUD 410mm	
	TALLAS: 8,9,10	
	GUANTELETE PUEDE SER RECTO RECTO, ACAMPANADO ABOCINADO	
PARTES/ACCESORIOS/COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	OFERTADAS
GUANTE DE PROTECCION EXTERNA	CUERO NAPA ESPESOR ENTRE 0,7 Y 1 mm	
PUÑO DE BAQUETA O DESCARNE	FLEXIBLE DE ESPESOR COMPRENDIDO ENTRE 1 Y 1,5 MM., LARGO: 320 MM.	
NORMAS	NFPA 70E-2004 /OSHA 1910.268	
FOTOGRAFÍA REFERENCIAL		
		

Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: EEASA

En la Tabla 22, se observa la ficha técnica de los guantes diel tricos – clase 00; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual y de estanqueidad
- **Mantenimiento:** Lavar con agua y jabón a no más de + 65 °C
- **Almacenamiento:** +10 °C y +21 °C (Protegido de la luz solar)
- **Renovación:** cada 12 meses mínimo (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Guantes dieléctricos – Clase 2

Tabla 23: Guantes dieléctricos media - Clase 2

GUANTE DIÉLECTRICO MEDIA TENSIÓN CLASE 2		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERISTICAS	RIESGOS ELÉCTRICOS Y PROTECCIÓN ARC FLASH	
	FORMA DEL CONTORNO REDUCE LA FATIGA DE LAS MANOS	
	LA CONSTRUCCIÓN DE CAUCHO NATURAL OFRECE LAS PROPIEDADES DIELECTRICAS COMBINADAS CON FLEXIBILIDAD, FUERZA Y DURABILIDAD	
	LIBRE DE SILICIO	
	COLOR: NARANJA, NEGRO, ROJO/NEGRO	
	ESTILO DEL BRAZO CILÍNDRICO	
	TALLAS DE 8.5-9.5	
	DIMENSIONES: LARGO: 41cm, ANCHO DE PALMA 10-12cm, MÁXIMO ESPESOR 2.29mm	
	RANGO DE VOLTAGE ACV rms 17.000 - DCV 25.500	
PARTES/ACCESORIOS/COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	OFERTADAS
FUNDA/CAJA	SI	
NORMAS	ANSI/ASTM D120 STANDARD NFPA 70E	
		


Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: EEASA

En la Tabla 23, se observa la ficha técnica de los guantes dieléctricos – clase 2; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual, estanqueidad y ensayo dieléctrico
- **Mantenimiento:** Lavar con agua y jabón a no más de + 65 °C
- **Almacenamiento:** +10 °C y +21 °C (Protegido de la luz solar)
- **Renovación:** cada 12 meses mínimo (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Guantes de cuero

Tabla 24: Guantes de cuero

GUANTES DE CUERO		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERISTICAS	CUERO RUSO – NAPA	
	HILO – PIOLA DE NYLON NO. 3	
	GRASAS DE ALTA FLEXIBILIDAD Y RESISTENCIA	
	CALIBRE 1.2 A 1.4 MM	
	MATERIALES Y ACABADOS DE BUENA CALIDAD, SIN FILOS CORTANTES QUE PUEDAN DAÑAR EL AISLAMIENTO DEL GUANTE DIELECTRICO	
PARTES/ACCESORIOS/COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	OFERTADAS
GUANTE DE PROTECCION EXTERNA	CUERO NAPA	
NORMAS	NTE - INEN 876	
FOTOGRAFÍA REFERENCIAL		
		

Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: Jonathan Jara

En la Tabla 24, se observa la ficha técnica de los guantes de cuero, a continuación; se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual (Defectos, grietas, desgarres)
- **Mantenimiento:** Lavar con agua y jabón a no más de +40 °C
- **Almacenamiento:** +5 °C y +30 °C (Protegido de la luz solar, humedad, roedores, corrosión)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Arnés de cuerpo completo – Tipo X

Tabla 25: Arnés de cuerpo completo - Tipo X

ARNÉS CUERPO COMPLETO DE 4 o 2 PUNTOS TIPO "X" DIELECTRICO		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERISTICAS	Tipo X de 4 puntos de anclaje	
	Costuras en poliéster de alta tenacidad en color contrastante para facilitar la inspección del elemento	
	Elaborado en reata poliéster, con un alto coeficiente de resistencia a la abrasión	
	Argollas en "D" carga mínima de tracción (22,2 Kn) 5000 lb	
	recubrimiento aislante para evitar la conductividad eléctrica	
	Capacidad de 9Kv (Clase I), de resistencia dieléctrica	
	Capacidad máxima de carga 130-310 lb (59-140 Kg). Peso: 1893 gr	
	Talla: Universal (Regulable)	
Diseñado para trabajos en alturas donde se presenten riesgos eléctricos tales, redes, sub estaciones, torres eléctricas, mantenimiento		
PARTES/ACCESORIOS/ COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	OFERTADAS
ARGOLLAS	1 argolla de sujeción dorsal para detención de caídas	
	2 argollas en la cintura para posicionamiento	
	1 argolla pectoral para rescate, ascenso y descenso controlado	
NORMAS	ANSI/ASSE Z359.1-2007	
<b>FOTOGRAFÍA REFERENCIAL</b>		
		


Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: EEASA

En la Tabla 25, se observa la ficha técnica del Arnés de cuerpo completo – Tipo X; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual (Defectos, desgarres)
- **Mantenimiento:** Lavar con agua, esponja y jabón neutro
- **Almacenamiento:** Limpio y seco (Protegido de la luz solar, humedad, roedores, corrosión)
- **Dotación:** Se recomienda implementar
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Línea de vida dieléctrica – Tipo Y

Tabla 26: Línea de vida dieléctrica - Tipo Y

LÍNEA DE VIDA DIELECTRICA TIPO "Y" PARA ESTRUCTURAS		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERISTICAS	Línea de vida de Detención en reata de 25 mm	
	ganchos doble seguro recubiertos en nylon 6.6	
	1 gancho de ¼ pulgada (21mm de apertura)	
	2 ganchos doble seguro de 2½» (65mm de apertura)	
	Se recomienda para alturas superiores a 6m	
	Resistencia dieléctrica 9 Kv	
	Resistencia a la tracción 5.000 Libras (22.2KN)	
PARTES/ACCESORIOS/ COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	OFERTADAS
GANCHOS DE CONEXIÓN	100% Dieléctricos	
	Núcleo de acero testeado a 3.600 Libras (16KN) recubierto con Nylon	
NORMAS	ANSI 557	
<b>FOTOGRAFÍA REFERENCIAL</b> 		

Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: EEASA

En la Tabla 26, se observa la ficha técnica de la Línea de vida dieléctrica – Tipo Y; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual (Defectos, desgarres)
- **Mantenimiento:** Lavar con agua y jabón neutro
- **Almacenamiento:** Limpio y seco (Protegido de la luz solar, humedad, roedores, corrosión)
- **Dotación:** Se recomienda implementar
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Línea de vida dieléctrica para canasta

Tabla 27: Línea de vida dieléctrica para canasta

LÍNEA DE VIDA DIELECTRICA PARA CANASTA		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERISTICAS	Línea de vida dieléctrica para canasta de Posicionamiento en reata	
	Ganchos doble seguro recubiertos en nylon 6.6	
	1 gancho de ¼ pulgada (21mm de apertura)	
	1 gancho doble seguro de 2½» (65mm de apertura)	
	Longitud de 1,80 m	
	Resistencia dieléctrica 9 Kv.	
PARTES/ACCESORIOS/COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	
	OFERTADAS	
GANCHOS DE CONEXIÓN	100% Dieléctricos	
	Núcleo de acero testeado a 3.600 Libras (16KN) recubierto con Nylon	
NORMAS	ANSI 557	
FOTOGRAFÍA REFERENCIAL		
		

Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: EEASA


En la Tabla 27, se observa la ficha técnica de la Línea de vida dieléctrica para canasta; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual (Defectos, desgarres) (cada 6 meses)
- **Mantenimiento:** Lavar con agua y jabón neutro
- **Almacenamiento:** Limpio y seco (Protegido de la luz solar, humedad, roedores, corrosión)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)



## Casco de Seguridad

Tabla 28: Casco de Seguridad

CASCO DE SEGURIDAD		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	ESPECIFICACIONES OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	ESPECIFICAR
MODELO	ESPECIFICAR	ESPECIFICAR
CARACTERÍSTICAS	CASCO DE POLIETILENO ULTRALIVIANO DE ALTA DENSIDAD Y DISEÑO	ESPECIFICAR
	CAPACIDAD DIELECTRICA: 20,000 VOLTIOS	ESPECIFICAR
	POSEE CANAL EN EL BORDE PARA DERIVACIÓN DE LLUVIA/SALPICADURAS.	ESPECIFICAR
	SISTEMA DE AJUSTE POR PERILLA QUE SE ADAPTA A DIFERENTES DIÁMETROS DE CABEZA, PERMITIENDO UN ADECUADO AJUSTE PARA TRABAJOS EXIGENTES.	ESPECIFICAR
PARTES/ACCESORIOS/ COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	ESPECIFICAR
NORMAS	ANSI Z89.1-2003, OSHA	ESPECIFICAR
<b>FOTOGRAFÍA REFERENCIAL</b>		
		

Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública


Elaborada por: EEASA

En la Tabla 28, se observa la ficha técnica del Casco de Seguridad; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual (Defectos, grietas, desgarres) (cada 6 meses)
- **Mantenimiento:** Lavar con agua tibia y un paño suave
- **Almacenamiento:** 0 °C y +30 °C (Protegido de la luz solar)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Casco con protección facial

Tabla 29: Casco con protección facial

CASCO CON PROTECCIÓN FACIAL		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	SALISBURY AS1200HAT-CLR-PPC O SIMILAR	
CARACTERISTICAS	PROTECTOR FACIAL 14 CAL / CM2 CON CASCO Y PROTECTOR DE BARBILLA TRANSPARENTE	
	PROTECTOR FACIAL DE PROTECCIÓN CONTRA DESTELLOS DE ARCO	
	CLASIFICACIÓN ATPV DE 14 CAL / CM2	
	VENTANA CLARA Y TRANSPARENTE PARA MEJORAR LA VISIBILIDAD	
	VENTANA / PANTALLA DISEÑADA PARA SER REEMPLAZADA FÁCILMENTE SIN HERRAMIENTAS	
	UNIDAD DE PROTECCIÓN FACIAL INCLUYE COSTILLAS DE VENTILACIÓN QUE PERMITEN UN FLUJO DE AIRE DE CONVECCIÓN NATURAL A TRAVÉS DE LA PARTE SUPERIOR DEL PROTECTOR FACIAL	
	REDUCCIÓN DE EMPAÑAMIENTO DE LA VISERA, REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE CO <sub>2</sub> PARA MEJORA DE LA COMODIDAD PARA EL USUARIO	
PARTES/ACCESORIOS/COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	
	OFERTADAS	
BARBIQUEJO DE 3 O 4 PUNTOS	Tinte extra claro	
	DE 3 O 4 PUNTOS DE ANCLAJE ORIGINALES	
	Absorbe > 99.9% de la radiación UV dañina	
NORMAS	ANSI Z87.1 / ASTM F2178 / ANSI Z89.1,-2003 / NFPA 70E	
<b>FOTOGRAFÍA REFERENCIAL</b>		
		


Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: EEASA

En la Tabla 29, se observa la ficha técnica del Casco con protección facial; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual (Defectos, grietas, desgarres)
- **Mantenimiento:** Lavar con agua tibia y un paño suave
- **Almacenamiento:** 0 °C y +30 °C (Protegido de la luz solar)
- **Dotación:** Se recomienda implementar
- **Renovación:** Depende del desgaste (Cada 5 años recomendable)

## Trepadora Circular

Tabla 30: Trepadora Circular

TREPADORA CIRCULAR		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERISTICAS	DIAMETRO ENTRE 85 Y 265 MM	
	CARGA MAXIMA DE 130KG	
	PESO APROXIMADO 6 KG	
	CUERPO EN ACERO DE CARBONO	
	MANGUITOS DE GOMA	
PARTES/ACCESORIOS/ COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	OFERTADAS
CORREA	NYLON	
FOTOGRAFÍA REFERENCIAL		
		

Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: Jonathan Jara

En la Tabla 30, se observa la ficha técnica de la Trepadora Circular; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual (Defectos, grietas, desgarres, deformaciones)
- **Mantenimiento:** Limpiar con tela o trapo de algodón seco
- **Almacenamiento:** 10 °C y +35 °C (Protegido de la luz solar, roedores, corrosión)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Cinturón de posicionamiento con faja para liniero

Tabla 31: Cinturón de posicionamiento con faja para liniero

CINTURÓN DE POSICIONAMIENTO CON FAJA PARA LINIERO		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERISTICAS	CINTURON EN CUERO NATURAL, LARGO MAXIMO BANDOLA 1,8 M.	
	TIPO FLOTANTE DE ALTA RESISTENCIA, CON ANILLOS "D" DE ACERO FORJADO RESISTENTE A LA CORROSIÓN.	
	FAJA DE NYLON EN EL INTERIOR DEL CINTURON PESO APX. 1,30 KG.	
PARTES/ACCESORIOS/COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	OFERTADAS
CUERPO	CUERO Y NYLON DE ALTA DURABILIDAD Y RESISTENTE A LA ABRASIÓN. DIELÉCTRICO Y FLEXIBLE.	
HEBILLAS	ACERO FORJADO RESISTENTE A LA CORROSIÓN	
AROS (Accesorios)	NIQUELADOS	
FAJA	ANCHO DE CORREA 44MM, LARGO 1,2M-1,8M, CUERO Y NYLON DE ALTA RESISTENCIA Y DURABILIDAD	
MOSQUETONES	CON BLOQUEO DE SEGURIDAD DOBLE TIPO GATILLO	
NORMAS	OSHA 1910 Y 1926 /ASTM F887 / RTE INEN 217	
FOTOGRAFÍA REFERENCIAL		
		


Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: EEASA

En la Tabla 31, se observa la ficha técnica del Cinturón de posicionamiento con faja para liniero, a continuación; se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual (Defectos, grietas, desgarres)
- **Mantenimiento:** De acuerdo al fabricante (Engrasado con aceite vegetal o animal por la parte exterior)
- **Almacenamiento:** +5 °C y +30 °C (Protegido de la luz solar, roedores, corrosión)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Calzado de seguridad dieléctrico

Tabla 32: Calzado de seguridad dieléctrico

CALZADO DE SEGURIDAD DIELECTRICO		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERISTICAS	TENSIÓN APLICADA DE 20.000 VOLTIOS CORRIENTE DE FUGA 0,11 MA	
	EN POLIURETANO DE ALTA DENSIDAD, LIVIANO, RESISTENTE Y ANTIDESLIZANTE	
	RECUBRIMIENTO DIELECTRICO Y RESISTENCIA AL IMPACTO DE 200 JOULES Y A LA COMPRESIÓN DE 15 KN	
	GUARNICIÓN EN HILO NYLON/ALGODON DE ALTA RESISTENCIA. TALLAS: 38,39,40,41,42	
PARTES/ACCESORIOS/ COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	OFERTADAS
CORDONES	EN NYLON/ALGODON, REDONDOS DE 90CM DE LARGO CON TERMINACIÓN PLÁSTICA RESISTENTES A LA TENSIÓN.	
PLANTILLA	POLIURETANO PARA MAYOR CONFORT Y ABSORCIÓN CONTRA IMPACTO.	
NORMAS	NTE INEN - ISO 20344 o ASTM F2413-11 EH PR / NEN 1924 o UNE EN 150 20344:2011 / UNE EN 13257-2004 o ASTM 0471 o UNE EN ISO 20344:2011 o UNE EN ISO 20344:2011 / ASTM D471 o LINE EN ISO 20344:2011 / UNE EN 12568	
<b>FOTOGRAFÍA REFERENCIAL</b>		
		

Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública

Elaborada por: Jonathan Jara

En la Tabla 32, se observa la ficha técnica del Calzado de seguridad dieléctrico; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual (Defectos, grietas, desgarres, impermeabilidad)
- **Mantenimiento:** Limpiar con tela o trapo de algodón seco, en ciertos casos se puede usar un cepillo o crema especial hecha de grasa y un cepillo de fibra dura para la suela
- **Almacenamiento:** +5 °C y +30 °C (Protegido de la luz solar)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Ternos tipo Jean

Tabla 33: Ternos tipo Jean

TERNOS TIPO JEAN		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERISTICAS	COMPOSICIÓN DE LA TELA 100% ALGODÓN - HOMBRE 98% ALGODÓN 2% ELASTANO - MUJER	
	CORTE RECTO	
	2 BOLSILLOS DELANTEROS CON FORRO DE TELA DE ALGODÓN O LIENZO	
	MODELO CLÁSICO	
	BOLSILLOS LATERALES CON TAPA	
	BOTONES PLASTICOS	
	CINTA REFLECTIVA INDUSTRIAL DEBE CUMPLIR NORMA ANSI/ISEA 107-2010	
TALLAS: 34, 36, 38, 40, 42, 44		
PARTES/ACCESORIOS/ COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	OFERTADAS
CIERRE	CIERRE Y BOTÓN PLÁSTICO DELANTERO DE DIENTE GRUESO (NO4)	
FOTOGRAFÍA REFERENCIAL		
		

Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: Jonathan Jara

En la Tabla 33, se observa la ficha técnica de los Ternos tipo Jean; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar la vida útil del EPP:

- **Inspección:** Visual (Defectos, grietas, desgarres)
- **Mantenimiento:** Lavar con agua y jabón a no más de + 45 °C
- **Almacenamiento:** a no más de + 40 °C (Protegido de la luz solar, humedad)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)


## Dotación de herramientas para contacto indirecto y verificación de energía

La dotación correcta y una capacitación previa sobre su uso indispensables para asegurar la vida útil del mismo y salvaguardar la salud y integridad del trabajador. A continuación, se puede observar las fichas técnicas de las herramientas, en donde se encuentra datos técnicos como: Marca, Modelo, Características, Normas, entre otros. Para cumplan su trabajo con eficiencia, requieren de una inspección, mantenimiento, almacenamiento y dotación adecuada, bajo cada ficha técnica se encuentran los lineamientos que el operario debe seguir.

### Pértiga telescópica de extensión

Tabla 34: Pértiga telescópica de extensión

PÉRTIGA TELESCÓPICA DE EXTENSION		
DATOS TÉCNICOS		
PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES SOLICITADAS	ESPECIFICACIONES OFERTADAS
MARCA		ESPECIFICAR
MODELO		ESPECIFICAR
LONGITUD	10,60M EXTENDIDA APROX.(8 SECCIONES) 35' RETRAIDA 5'10"	ESPECIFICAR
TIPO	FABRICADA EN VIDRIO DE ALTA DENSIDAD, AISLADA-TELESCOPICA-PENTAGONAL, CON SISTEMA DE ALINEACION PARA ENSAMBLAJE RAPIDO.	ESPECIFICAR
ESPECIFICACIONES	GANCHO DE MANIOBRA	ESPECIFICAR
	LONGITUD DE MANIOBRA: 17', 21', 26', 30' Y 35'	ESPECIFICAR
NIVEL DE VOLTAJE	60 KV.	ESPECIFICAR
FUNDA PARA TRANSPORTE	SI	ESPECIFICAR
PESO APROX.	5,5 KG	ESPECIFICAR
NO. SECCIONES	8	ESPECIFICAR
NORMAS	ASTM F711 - ASTM F1826 - CEI 62193 - CEI 60855-1	ESPECIFICAR



Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: EEASA


En la Tabla 34, se observa la ficha técnica de la pértiga telescópica de extensión; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar su la vida útil:

- **Inspección:** Visual (Defectos, grietas, desgarres, deformaciones)

- **Mantenimiento:** Limpiar con bayeta siliconada
- **Almacenamiento:** -10 °C y +35 °C (Protegido de la luz solar)
- **Renovación:** Depende del desgaste del aislamiento (Control periódico cada 6 meses mínimo, con ensayos de laboratorio)

## Detector de voltaje de baja tensión

Tabla 35: Detector de voltaje de baja tensión

DETECTOR DE VOLTAJE BAJA TENSIÓN		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	
MODELO	ESPECIFICAR	
CARACTERÍSTICAS	DETECCION DE VOLTAJE SONORO, 2 TONOS DIFERENCIADOS	
	LUZ DETECCION VOLTAJE, COLOR ROJO PARPADENTE SE ACTIVA AL DETECTAR VOLTAJE	
	BAJO VOLTAJE Y VOLTAJE ESTANDAR	
	RANGO DETECCION VOLTAJE TENSION NOMINAL DE 90 V CA A 1000 V. CA .	
	CATEGORIA DE SEGURIDAD 1000V. CAT. IV	
	GRADO DE PROTECCION IP 40	
PARTES/ACCESORIOS/COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	OFERTADAS
BATERIAS	2 AAA INCLUIDAS	
NORMAS		
FOTOGRAFÍA REFERENCIAL		
		

Fuente: Servicio Nacional de contratación Pública  
Elaborada por: EEASA


En la Tabla 35, se observa la ficha técnica del detector de voltaje de baja tensión; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar su vida útil:

- **Inspección:** Visual (Defectos, grietas, deformaciones)
- **Mantenimiento:** Limpiar con tela o trapo de algodón seco
- **Almacenamiento:** 0 °C y +30 °C (Protegido de la luz solar)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 3 meses mínimo)



## Alicate aislado

Tabla 36: Alicates aislados

ALICATE AISLADO		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	ESPECIFICACIONES OFERTADAS
MARCA	KLEIN	ESPECIFICAR
MODELO	ESPECIFICAR	ESPECIFICAR
CARACTERÍSTICAS	RESISTENTE Y ALTAMENTE DIELECTRICA ESTÁ UNIDA A LA HERRAMIENTA.	ESPECIFICAR
	EL DISEÑO DE ALTO APALANCAMIENTO PROPORCIONA UN 46% MÁS DE PODER DE CORTE Y AGARRE QUE OTROS DISEÑOS DE ALICATES.	ESPECIFICAR
	ACERO ENDURECIDO POR INDUCCIÓN	ESPECIFICAR
	DOS CAPAS DE AISLAMIENTO PROPORCIONAN PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS.	ESPECIFICAR
	CAPACIDAD DIELECTRICA: 1000 VOLTIOS	ESPECIFICAR
PARTES/ACCESORIOS/COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	ESPECIFICAR
NORMAS	IEC 60900 y ASTM F1505	ESPECIFICAR
<b>FOTOGRAFÍA REFERENCIAL</b>		
		

Fuente: SUMICALI S.A.S.


Elaborada por: Jonathan Jara

En la Tabla 36, se observa la ficha técnica del alicate aislado; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar su vida útil:

- **Inspección:** Visual (Fisuras, desgaste, deformaciones)
- **Mantenimiento:** Limpiar con tela o trapo de algodón seco
- **Almacenamiento:** -10 °C y +35 °C (Protegido de la luz solar, corrosión)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Pico de loro aislada

Tabla 37: Pico de loro aislada

PICO DE LORO AISLADA		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	ESPECIFICACIONES OFERTADAS
MARCA	KLEIN	ESPECIFICAR
MODELO	ESPECIFICAR	ESPECIFICAR
CARACTERISTICAS	LA CAPA INTERNA GRUESA, EXCEPCIONALMENTE RESISTENTE Y ALTAMENTE DIELECTRICA ESTÁ UNIDA A LA HERRAMIENTA.	ESPECIFICAR
	EL DISEÑO DE ALTO APALANCAMIENTO PROPORCIONA UN 46% MÁS DE PODER DE CORTE Y AGARRE QUE OTROS DISEÑOS DE ALICATES.	ESPECIFICAR
	ACERO ENDURECIDO POR INDUCCIÓN	ESPECIFICAR
	PROPORCIONAN PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS.	ESPECIFICAR
	CAPACIDAD DIELECTRICA: 1000 VOLTIOS	ESPECIFICAR
PARTES/ACCESORIOS/ COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	ESPECIFICAR
NORMAS	IEC 60900 y ASTM F1505	ESPECIFICAR
<b>FOTOGRAFÍA REFERENCIAL</b>		
		

Fuente: SUMICALI S.A.S.

Elaborada por: Jonathan Jara

En la Tabla 37, se observa la ficha técnica del pico de loro aislada; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar su vida útil:

- **Inspección:** Visual (Fisuras, desgaste, deformaciones)
- **Mantenimiento:** Limpiar con tela o trapo de algodón seco
- **Almacenamiento:** -10 °C y +35 °C (Protegido de la luz solar, corrosión)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Llave inglesa

Tabla 38: Llave inglesa

LLAVE INGLESA		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	ESPECIFICACIONES OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	ESPECIFICAR
MODELO	ESPECIFICAR	ESPECIFICAR
CARACTERÍSTICAS	FORJADA EN ACERO CROMO VANADIO 6150 CON ACABADO PAVONADO	ESPECIFICAR
	MANGO DE DISEÑO ROBUSTO CON PERFORACIÓN	ESPECIFICAR
	HUSILLO CON MAQUINADO DE PRECISIÓN QUE FACILITA EL AJUSTE	ESPECIFICAR
	ESCALA MARCADA EN MILÍMETROS Y PULGADAS EN LA APERTURA DE LA QUIJADA	ESPECIFICAR
PARTES/ACCESORIOS/ COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	ESPECIFICAR
NORMAS	ANSI:B107.8M/NOM:0-106	ESPECIFICAR
<b>FOTOGRAFÍA REFERENCIAL</b>		
		

Fuente: TRUPER S.A.


Elaborada por: Jonathan Jara

En la Tabla 38, se observa la ficha técnica de la llave inglesa; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar su vida útil:

- **Inspección:** Visual (Fisuras, desgaste, deformaciones)
- **Mantenimiento:** Limpiar con tela o trapo de algodón seco
- **Almacenamiento:** -10 °C y +35 °C (Protegido de la luz solar, corrosión)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Llave doble corona

Tabla 39: Llave doble corona

LLAVE DOBLE CORONA		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	ESPECIFICACIONES OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	ESPECIFICAR
MODELO	ESPECIFICAR	ESPECIFICAR
CARACTERÍSTICAS	FABRICADAS EN ACERO AL 2X MÁS RESISTENTES AL DESGASTE QUE LAS DE ACERO AL CARBONO	ESPECIFICAR
	EL ACABADO TOTALMENTE PULIDO DEL MANGO PROPORCIONA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN Y SUPERFICIES FÁCILES DE LIMPIAR.	ESPECIFICAR
	LA CAJA DE 12 PUNTOS PERMITE UNA INDEXACIÓN PRECISA, LO QUE AYUDA A MEJORAR LA VELOCIDAD Y EL ACCESO.	ESPECIFICAR
	PERMITE CAMBIOS FÁCILES EN LA DIRECCIÓN DE GIRO	ESPECIFICAR
PARTES/ACCESORIOS/ COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	ESPECIFICAR
NORMAS	ASME B107.100	ESPECIFICAR
<b>FOTOGRAFÍA REFERENCIAL</b>		
		

Fuente: Stanley Black & Decker Inc.


Elaborada por: Jonathan Jara

En la Tabla 39, se observa la ficha técnica de la llave de doble corona; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar su vida útil:

- **Inspección:** Visual (Fisuras, desgaste, deformaciones)
- **Mantenimiento:** Limpiar con tela o trapo de algodón seco
- **Almacenamiento:** -10 °C y +35 °C (Protegido de la luz solar, corrosión)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Cabo de servicio

Tabla 40: Cabo de servicio

CABO DE SERVICIO		
DATOS TÉCNICOS		
PARAMETRO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	SOLICITADAS	ESPECIFICACIONES OFERTADAS
MARCA	ESPECIFICAR	ESPECIFICAR
MODELO	ESPECIFICAR	ESPECIFICAR
	CUERDA DE POLIPROPILENO	ESPECIFICAR
	BAJO COEFICIENTE DE ALARGAMIENTO	ESPECIFICAR
	COMPUESTA DE UN ALMA O NÚCLEO RODEADA DE UNA FUNDA O CAMISA	ESPECIFICAR
	DIAMETRO DE 11MM	ESPECIFICAR
	RESISTENCIA A LA TENSION DE 1KN	ESPECIFICAR
PARTES/ACCESORIOS/ COMPLEMENTOS	SOLICITADAS	ESPECIFICAR
NORMAS	CE EN 1891.	ESPECIFICAR
<b>FOTOGRAFÍA REFERENCIAL</b>		
		

Fuente: Tadoo Adventure Gear  
Elaborada por: Jonathan Jara

En la Tabla 40, se observa la ficha técnica del cabo de servicio; a continuación, se presentan los requerimientos básicos para asegurar su vida útil:

- **Inspección:** Visual (desgaste, desgarres)
- **Mantenimiento:** Lavar en agua tibia en lavadora con un nudo Daisy chain para evitar que se enrede (Ver Anexo 21)
- **Almacenamiento:** +5 °C y +20 °C (Protegido de la humedad y de la luz solar, las altas temperaturas pueden alterar su resistencia)
- **Renovación:** Depende del desgaste (Control periódico cada 6 meses mínimo)

## Checklist del Equipo de Liniero

Tabla 41: Checklist del Equipo de Liniero

<b>Responsable:</b>	Jefe de cuadrilla	
<b>Grupo:</b>	Grupos de trabajo en campo	
<b>Nº</b>	<b>Lista de control</b>	<b>✓</b>
1	Terno tipo Jean	
2	Zapatos dieléctricos	
3	Casco de Seguridad	
4	Guantes dieléctricos Clase 00 - 02	
5	Guantes de cuero	
6	Pértiga de extensión	
7	Detector de energía	
8	Cinturón de posicionamiento con faja para liniero	
9	Línea de vida dieléctrica	
11	Trepadora circular	
12	Alicate aislado	
13	Pico de loro aislada	
14	Llave inglesa	
15	Llave de corona N° 14, 19, 20	
16	Cabo de servicio	

Elaborada por: Jonathan Jara

En la tabla 41, se encuentra la lista de control o checklist, la cual servirá para controlar que los trabajadores cuenten con el equipo necesario para realizar sus actividades, cabe destacar que estos Equipos y/o Herramientas, son la base para cualquier actividad que se realiza con conductores de energía eléctrica de media y baja tensión.

### **Cámara térmica FLIR TG297**

La FLIR TG297 en aplicaciones eléctricas o mecánicas es una herramienta no invasiva, usada para supervisar y diagnosticar en una fase temprana, el estado de los componentes e instalaciones eléctricas, permitiendo al operario determinar el método de trabajo adecuado a realizar, el tipo de EPP que se debe usar acorde a la tensión y temperatura de las líneas eléctricas, como medida correctiva y/o preventiva en las actividades de campo.

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo implementar el uso de la cámara térmica FLIR TG297, como modalidad de mejora, la cual permitirá identificar en tiempo real si existe energía a través de la línea eléctrica en baja, media y alta tensión, así como también una posible falla o descarga, antes de que el trabajador viole el límite de seguridad; todas las especificaciones técnicas están presentadas en la ilustración 4.

Actualmente las empresas e industrias combinan el uso de cámaras térmicas con las actividades laborales diarias, la principal ventaja de la cámara térmica es: fácil de usar, proporcionan una imagen completa del lugar de trabajo, guarda 50.000 fotografías de información sobre las áreas de trabajo en campo, permiten analizar áreas de mayor tamaño, lo que conlleva a que se pueda supervisar equipos de baja, media y alta tensión, ya que cuanto más caliente sea un objeto, emite mayor radiación infrarroja, por lo cual la FLIR TG297 mide rangos de temperatura que van desde los -25 °C hasta los 1030 °C, con una relación distancia lugar de 30:1, significa que a 30 in de distancia, el objeto a medir es de 1 in; los datos obtenidos en las áreas de trabajo son almacenados por la FLIR TG297; el uso no está delimitado solo para las áreas de trabajo, ya que puede ser usado para identificar posibles fugas o averías en los automotores usados por la empresa, permitiendo ahorrar dinero y tiempo a nivel global en la empresa (FLIR Systems, Inc., 2020).

# Ficha técnica de la FLIR TG297



## INDUSTRIAL HIGH-TEMP THERMAL CAMERA

# FLIR TG297™

### SPECIFICATIONS

Imaging and optical data	
IR resolution	160 × 120 pixels
Digital image enhancement	Yes
Thermal sensitivity/NETD	<70 mK
Field of view (FOV)	57° × 44°
Minimum focus distance	0.3 m (0.98 ft)
Distance to spot ratio	30:1
Image frequency	8.7 Hz
Focus	Fixed
Focal plane array/spectral range	Uncooled microbolometer/7.5–14 μm
Detector pitch	12 μm
Image presentation	
Display resolution	320 × 240 pixels
Screen size	2.4 in. portrait
Color palettes	Iron, Rainbow, White hot, Black hot, Arctic, Lava
Image adjustment	Automatic
Image modes	MSX® (Multi Spectral Dynamic Imaging) Visual with temperature reading
Gallery	Yes
Measurement and analysis	
Object temperature range	-25°C to 1030°C (-13°F to 1886°F)
Measurement accuracy	-25°C to 50°C (-13°F to 122°F): up to ±3°C (±7°F) 50 to 100°C (122 to 212°F): ±1.5°C (±3°F) or ±1.5%, whichever is greater 100°C to 500°C (212°F to 932°F): ±2.5°C (±6°F) or ±2.5%, whichever is greater 500°C to 1030°C (932°F to 1886°F): ±3°C (±7°F) or ±3%, whichever is greater
IR temperature resolution	0.1°C (0.2°F)
Repeatability of reading	±1% of reading or ±1°C (2°F), whichever is greater
Response time	150 ms
IR thermometer measurement	Continuous scanning
Minimum measurement distance	0.26 m (0.85 ft)
Spotmeter	Center spot on/off

Set-up and service functions	
Set-up commands	Local adaptation of units, language, date, and time formats Screen brightness (high, medium, low) Gallery, deletion of images
Emissivity correction	Yes: 4 pre-set levels with custom adjustment of 0.1–0.99
Image storage and visual camera	
Storage capacity on 4 GB card	50,000 images
Image file format	JPEG w/ spot temp data
Digital camera resolution	2 MP (1600 × 1200 pixels)
Field of view (FOV)	71° × 56°, adapts to IR lens
Light and laser	
Flashlight	100 lumens LED, on/off option
Class 1 laser	Projects center spot and outlines circular measurement area to indicate size
Data communication interfaces	
Bluetooth®	BLE
USB	Type-C: data transfer, power
Additional data	
Battery type	Rechargeable 3.7 V Li-ion battery
Battery operating time	5 hrs scanning
Battery charging time	4 hrs to 90%
Power management	Adjustable: off, 5 min, 15 min, 30 min
Shock/vibration	25 g (IEC 60068-2-27); 2 g (IEC 60068-2-6)
Drop	Designed for 2 m (6.56 ft)
Weight	0.394 kg (13.9 oz)
Size (L × W × H)	210 × 64 × 81 mm (8.3 × 2.5 × 3.2 in)
Package contents	
Camera, wrist strap lanyard, USB cable, pouch, printed documentation	

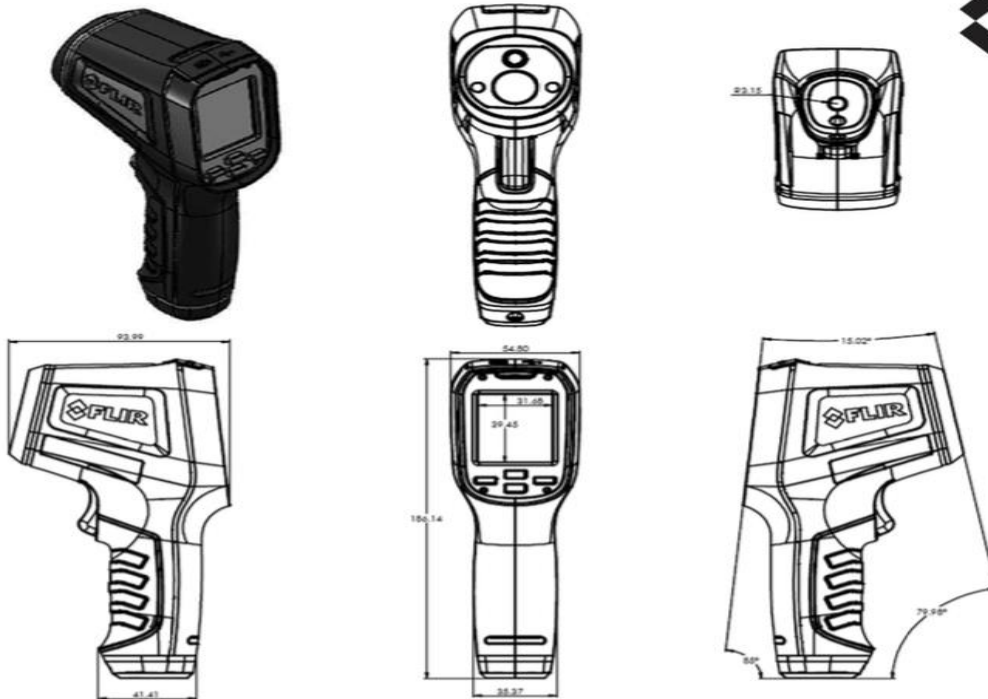


Ilustración 68: Ficha técnica de la cámara térmica FLIR TG297  
Fuente: FLIR Systems Inc.



## **Conductores eléctricos Dúplex AAC 600V**

La EEASA ha implantado este tipo de conductores en los últimos años, la manipulación de los mismos, no representa riesgo alguno, debido a que la línea F se encuentra aislada, reduciendo significativamente el riesgo de que el trabajador sufra un accidente eléctrico laboral; sin embargo, son instalados solo en nuevos requerimientos del servicio eléctrico y acometidas, estos pueden ser observados en los postes de media tensión; por lo cual, el conductor desnudo de aluminio, que está presente en las instalaciones antiguas, no será reemplazado.

Actualmente, este tipo de conductores aislados soportan niveles de tensión de 600V a 5 KV; el trabajo en campo presentará una notablemente reducción del nivel de riesgo eléctrico al que está expuesto constantemente el trabajador, debido a que este tipo de cables presentan menores fugas de corriente, alta resistencia a descargas parciales y rayos UV, pueden ser usados para instalaciones de soterramiento; están regulados por la NTC (Norma Técnica Colombiana), ASTM (American Society for Testing and Materials) y certificado por la RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), sin embargo, la principal desventaja de los cables aislantes es su precio, llegando a costar más del triple, en relación al precio del conductor desnudo de aluminio. Los conductores aislados en XLPE (Polietileno reticulado), son usados para baja tensión y/o acometidas eléctricas, ya que presenta un conductor N desnudo y un conductor F aislado, sus propiedades de aislamiento están diseñadas para soportar abrasión, humedad, ozono, químicos, sol y altas temperaturas, lo cual permite tener una corriente de corto circuito de 250 °C, este conductor está principalmente diseñado para la distribución de energía para soterramiento y líneas aéreas, ver en la Ilustración 10 (Incable, 2020).

El XLPE presenta características protectoras mejoradas con respecto a los otros tipos de aislante como son el PVC (Polivinilo de cloruro) y LPDE (Polietileno de baja densidad), ya que, al presentarse un cambio brusco de temperatura y presión, no afecta sus propiedades térmicas y eléctricas, esto se debe a que es termoestable lo que significa que una vez reticulado no cambiará sus características, por lo cual su temperatura de operación se encuentra en el rango de 70 a 90 °C, lo que conlleva a la posibilidad de transportar mayor intensidad de corriente, sin que se presente pérdidas o fugas, brindando un servicio eléctrico de calidad, como se puede observar en la Ilustración 10 (Incable, 2020).

## Ficha técnica del Cable de Aluminio Dúplex AAC 600V



**DESCRIPCIÓN** Cable de Aluminio 1350-H19 cableado concéntricamente, aislado con Polivinilo de Cloruro (PVC) 60°C., Polietileno de Baja Densidad (LDPE) 75°C. o Polietileno Reticulado (XLPE) 90°C; neutro mensajero desnudo.

**APLICACIÓN** Los cables múltiplex son utilizados para acometidas eléctricas, soportadas por un neutro mensajero desnudo desde la red de distribución secundaria hasta el totalizador o medidor del usuario.

**EMBALAJE** Carretes de Madera

**AISLAMIENTO** Polivinilo de Cloruro (PVC) 60°C., Polietileno de Baja Densidad (PE) 75°C. o Polietileno Reticulado (XLPE) 90°C.

**Resistencia de Aislamiento**

**Polivinilo de Cloruro (PVC)**

- ACEITE
- DOBLECES
- OZONO
- QUÍMICOS
- RETARDANTE

**Polietileno de Baja Densidad (LDPE)**

- HUMEDAD
- OZONO
- QUÍMICOS
- SOL

**Polietileno Reticulado (XLPE)**

- ABRASIÓN
- HUMEDAD
- OZONO
- QUÍMICOS
- SOL
- ALTAS TEMPERATURAS

Cables de Aluminio AAC - Dúplex (Aislamiento LDPE o XLPE)

Código de Producto por tipo de Aislamiento		Palabra Clave	Calibre (AWG o Kcmil)	Formación (# Alambres)	Espesor Aislación (mm)	Diámetro Cable Aislado (mm)	Diámetro Exterior (mm)	Peso Aprox. (Kg/Km)	Amperaje (A)	
LDPE	XLPE								LDPE	XLPE
34-0016	34-6016	Collie	2 x 6	7 x 1.56	1,14	6,96	13,92	97,2	70	85
34-0019	34-6017	Spaniel	2 x 4	7 x 1.96	1,14	8,16	16,32	145,7	90	115
34-0020	34-6018	Doberman	2 x 2	7 x 2.48	1,14	9,72	19,44	223,8	120	150
34-0079	34-6019	Malemute	2 x 1/0	19 x 1.89 7 x 3.12	1,52	12,49	26,98	349,30	160	205

Ilustración 76: Ficha técnica del Cable de Aluminio Dúplex (AAC 600V XLPE)  
Fuente: Incable

En la Ilustración 5, se observa la ficha técnica del cable de aluminio dúplex 600V, la cual es de fácil comprensión, ya que presenta datos relevantes sobre el conductor eléctrico, el amperaje que soporta y las características aislantes que presentan a la intemperie, entre otros.

## Rangos de temperatura de los conductores eléctricos

La manera para determinar si las líneas eléctricas o conductores se encuentra operando dentro de los rangos admisibles de funcionamiento, es mediante los obtención de datos, facilitados por la cámara térmica, debido a que cuanto más caliente sea un objeto, emite mayor radiación infrarroja, que es captada y procesada por la cámara de manera instantánea, proporcionando al trabajador datos relevantes sobre las condiciones de en las redes de distribución de energía en área de trabajo en tiempo real, con estos datos se podrá determinar si está operando dentro de los rangos normales o una variación de temperatura.

Las líneas eléctricas presentan niveles de temperatura en relación a su funcionamiento, estos niveles no son perceptibles a simple vista, por lo cual el uso de la herramienta tecnológica facilitara la identificación y análisis del tipo de funcionamiento del conductor eléctrico en tiempo real, permitiendo al operario determinar qué tipo de actividad se debe realizar.

Tabla 42: Rangos de Temperatura de los conductores eléctricos

Características	Unidades	XLPE	Conductor desnudo de aluminio
Temperatura de operación	°C	90	75
Temperatura Máxima de Sobrecarga	°C	130	-
Temperatura de Máxima de Corto circuito	°C	250	340

Fuente: Centelsa

Elaborado por: Jonathan Jara

En la Tabla 42, se observan los rangos de temperatura para los conductores con o sin aislamiento respectivamente, estos valores serán de utilidad para el trabajador, ya que mediante el uso de la cámara FLIR TG297 podrá identificar si las líneas eléctricas están operando con normalidad o presentar cierta variación de temperatura, generando una posible sobrecarga o corto circuito, debido a que estos valores sobrepasan fácilmente los 100 °C y representan un riesgo para la salud del trabajador; todos estos valores están basados en una temperatura ambiente de 20 °C a 25 °C

## Auditoria del Manual de Gestión Preventiva

Tabla 43: Auditoria

<b>Encargado:</b>	Jefe de cuadrilla				
<b>Beneficiarios:</b>	Grupos de Trabajo en campo				
<b>Objetivo:</b>	Verificar el cumplimiento del manual de gestión preventiva de los grupos de trabajo en campo de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.				
<b>Fecha de inicio</b>	<b>Responsable</b>	<b>Área</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Seguimiento</b>
Enero 2022	Jefe de cuadrilla	Seguridad de EPP	Control y monitoreo de Inspección de EPP mediante conocimientos adquiridos en las capacitaciones	30 min	Semestral
Enero 2022	Jefe de cuadrilla	Seguridad de EPP	Control y monitoreo de mantenimiento de EPP mediante conocimientos adquiridos en las capacitaciones	30 min	Semestral
Enero 2022	Jefe de cuadrilla	Seguridad de EPP	Control y monitoreo de Almacenamiento de EPP mediante conocimientos adquiridos en las capacitaciones	30 min	Semestral
Enero 2022	Jefe de cuadrilla	Seguridad de EPP	Control y monitoreo de Renovación de EPP mediante conocimientos adquiridos en las capacitaciones	30 min	Semestral

Enero 2022	Jefe de cuadrilla	Seguridad de EPP	Control y monitoreo de Señalización preventiva mediante conocimientos adquiridos en las capacitaciones	30 min	Semestral
Enero 2022	Jefe de cuadrilla	Seguridad de líneas energizadas	Control y Monitoreo del correcto uso de la cámara térmica FLIR TG297 mediante conocimientos adquiridos en las capacitaciones	1 h	Semestral

*Elaborado por: Jonathan Jara*

-----  
**Jefe de cuadrilla**

-----  
**Jefe de Seguridad**

## **Resultados esperados**

El plan de capacitación tiene la finalidad de proveer al trabajador con el conocimiento necesario sobre el cuidado mínimo que requiere el Equipo de Protección Personal para asegurar su vida útil y funcionamiento, así como también instruir al personal de la empresa sobre el uso y aplicación de la cámara térmica FLIR TG297 y los beneficios que representa el implementar esta tecnológica para los grupos de trabajo en las actividades de campo; por otra parte, debido a que estas tareas se realizan fuera de la empresa, requiere de señalización en el área de trabajo, con la finalidad de que el operario y los peatones no sufran lesiones.

Las fichas técnicas de los Equipos de Protección Personal, proveerán de la información necesaria para su inspección, mantenimiento, almacenamiento y renovación, para que cumplan con su funcionamiento dentro de su vida útil, sin embargo es necesario de un control periódico para determinar el estado de degradación del equipo, con un mínimo de 6 meses, debido a que existe un uso constante, si el equipo presenta un deterioro significativo no es necesario que cumpla con su límite de vida útil y requiere de una renovación inmediata.

La implementación de la cámara térmica FLIR TG297, reducirá el riesgo de sufrir accidentes eléctricos laborales, debido a que puede identificar peligros potenciales, verificando el estado actual de las líneas eléctricas, si existe una sobre carga de energía o corto circuito; la medición se realiza basado en rangos de temperatura de -25 °C hasta los 1030 °C, con una relación distancia lugar de 30:1; el equipo también cuenta con una memoria integrada para guardar información de las mediciones realizadas en las áreas de trabajo, las cuales servirán para futuras referencias.

La implementación del conductor aislado en XLPE (Polietileno reticulado), representa el avance y compromiso que la empresa tiene con sus empleados y/o clientes, ya que ofrece mejoras continuas y un servicio de distribución eléctrica de calidad; lo que conlleva a que se mejore las áreas de trabajo para los operarios, reduciendo el riesgo de una descarga eléctrica en la manipulación de los conductores; el aislamiento evita que se produzcan pérdidas o fugas de energía en el sistema de distribución, hacia los clientes finales como son: las industrias, hospitales, viviendas, entre otros.

## Cronograma de actividades

En las tablas 44 - 48, se describe el cronograma de actividades, la fecha de implementación dependerá de la Empresa eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., preferentemente del jefe de Seguridad, el mismo que debe considerar las capacitaciones de los EPP; así también, la adquisición y capacitación sobre el uso del Pasaporte de Seguridad e Higiene Industrial y de la cámara térmica FLIR TG297, entre otros.

Tabla 44: Cronograma de Actividades para la Propuesta de Gestión Preventiva de Riesgos eléctricos

Actividades	Septiembre																			
	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1. Socialización de la propuesta con el jefe de seguridad																				
2. Presentación de la propuesta al jefe de cuadrillas																				
3. Adquisición e implementación del Pasaporte de Seguridad y Salud Ocupacional																				
4. Capacitación de Inspección de EPP																				
5. Capacitación de Mantenimiento de EPP																				
6. Capacitación de Almacenamiento de EPP																				
7. Capacitación de Renovación de EPP																				
8. Capacitación de Señalización preventiva de las calles																				
9. Capacitación sobre el uso de la cámara térmica FLIR TG297																				
10. Adquisición e implementación de la FLIR TG297																				
11. Control y Monitoreo																				

Tabla 45: Continuación del Cronograma de Actividades para la Propuesta de Gestión Preventiva de Riesgos eléctricos

Actividades	Octubre																			
	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1. Socialización de la propuesta con el jefe de seguridad																				
2. Presentación de la propuesta al jefe de cuadrillas																				
3. Adquisición e implementación del Pasaporte de Seguridad y Salud Ocupacional																				
4. Capacitación de Inspección de EPP																				
5. Capacitación de Mantenimiento de EPP																				
6. Capacitación de Almacenamiento de EPP																				
7. Capacitación de Renovación de EPP																				
8. Capacitación de Señalización preventiva de las calles																				
9. Capacitación sobre el uso de la cámara térmica FLIR TG297																				
10. Adquisición e implementación de la FLIR TG297																				
11. Control y Monitoreo																				



Tabla 46: Continuación del Cronograma de Actividades para la Propuesta de Gestión Preventiva de Riesgos eléctricos

Actividades	Noviembre																			
	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1. Socialización de la propuesta con el jefe de seguridad																				
2. Presentación de la propuesta al jefe de cuadrillas																				
3. Adquisición e implementación del Pasaporte de Seguridad y Salud Ocupacional																				
4. Capacitación de Inspección de EPP																				
5. Capacitación de Mantenimiento de EPP																				
6. Capacitación de Almacenamiento de EPP																				
7. Capacitación de Renovación de EPP																				
8. Capacitación de Señalización preventiva de las calles																				
9. Capacitación sobre el uso de la cámara térmica FLIR TG297																				
10. Adquisición e implementación de la FLIR TG297																				
11. Control y Monitoreo																				

Tabla 47: Continuación del Cronograma de Actividades para la Propuesta de Gestión Preventiva de Riesgos eléctricos

Actividades	Diciembre																			
	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1. Socialización de la propuesta con el jefe de seguridad																				
2. Presentación de la propuesta al jefe de cuadrillas																				
3. Adquisición e implementación del Pasaporte de Seguridad y Salud Ocupacional																				
4. Capacitación de Inspección de EPP																				
5. Capacitación de Mantenimiento de EPP																				
6. Capacitación de Almacenamiento de EPP																				
7. Capacitación de Renovación de EPP																				
8. Capacitación de Señalización preventiva de las calles																				
9. Capacitación sobre el uso de la cámara térmica FLIR TG297																				
10. Adquisición e implementación de la FLIR TG297																				
11. Control y Monitoreo																				

Tabla 48: Continuación del Cronograma de Actividades para la Propuesta de Gestión Preventiva de Riesgos eléctricos

Actividades	Enero																			
	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1. Socialización de la propuesta con el jefe de seguridad																				
2. Presentación de la propuesta al jefe de cuadrillas																				
3. Adquisición e implementación del Pasaporte de Seguridad y Salud Ocupacional																				
4. Capacitación de Inspección de EPP																				
5. Capacitación de Mantenimiento de EPP																				
6. Capacitación de Almacenamiento de EPP																				
7. Capacitación de Renovación de EPP																				
8. Capacitación de Señalización preventiva de las calles																				
9. Capacitación sobre el uso de la cámara térmica FLIR TG297																				
10. Adquisición e implementación de la FLIR TG297																				
11. Control y Monitoreo																				

Elaborado por: Jonathan Jara

## Análisis de costos

En la tabla 49, se observan los costos de Socialización de la propuesta, control y monitoreo, están basados en transporte y comida; el precio de adquisición del pasaporte de seguridad cuenta con un previo acercamiento a la imprenta; las capacitaciones tienen un precio estándar; el costo de la cámara térmica FLIR TG297, está determinado por la empresa FLIR Systems, Inc., en su página oficial.

Tabla 49: Análisis de Costos para la Gestión Preventiva de Riesgos Eléctricos

Descripción de las actividades	Costo unitario	Número de trabajadores	Total
Socialización de la propuesta con el jefe de seguridad	\$10,00	1 trabajador	\$10,00
Presentación de la propuesta al jefe de cuadrillas	\$10,00	1 trabajador	\$10,00
Adquisición e implementación del Pasaporte de Seguridad y Salud Ocupacional	\$15,00	15 trabajadores	\$225,00
Capacitación de Inspección de EPP	\$50,00	15 trabajadores	\$750,00
Capacitación de Mantenimiento de EPP	\$50,00	15 trabajadores	\$750,00
Capacitación de Almacenamiento de EPP	\$50,00	15 trabajadores	\$750,00
Capacitación de Renovación de EPP	\$50,00	15 trabajadores	\$750,00
Capacitación de Señalización preventiva de las calles	\$50,00	15 trabajadores	\$750,00
Capacitación sobre el uso de la cámara térmica FLIR TG297	\$50,00	15 trabajadores	\$750,00
Adquisición e implementación de la FLIR TG297	\$999,99	3 grupos	\$2.999,97
Control y Monitoreo	\$50,00	1 trabajador	\$50,00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$7.794,97</b>

Elaborado por: Jonathan Jara

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones:

- El “checklist para riesgos eléctricos”, identificó que existe la probabilidad de causar en el trabajador electrocución, quemaduras, choque eléctrico, shock eléctrico, fracturas, contusiones, trastornos músculo – esqueléticos, en la manipulación de las líneas eléctricas de 220V y 13,8KV. Por otra parte, los EPP con los que cuenta la empresa son de origen nacional, los cuales son adquiridos mediante las compras públicas y certificados bajo normativas internacionales; sin embargo, la dotación y renovación no es la adecuada.
- La evaluación realizada a los trabajadores de la EEASA en las actividades de campo, mediante la Matriz GTC 045, determinó que el nivel de riesgo obtenido en las actividades de reubicación y desenergizado se encuentran en el rango de 50 – 100 o nivel de intervención III considerado como mejorable, con un nivel de exposición continua durante la jornada laboral.
- El manual de gestión preventiva, está enfocado en la actualización de conocimientos sobre inspección, mantenimiento, almacenamiento, renovación de los Equipos de Protección Personal y sobre la correcta señalización en las áreas de trabajo. La adquisición e implementación de la cámara térmica FLIR TG297, reducirá la probabilidad de que se generen accidentes eléctricos laborales, permitiendo identificar posibles fallas en el funcionamiento del conductor por la radiación infrarroja que las redes eléctricas emiten.

**Recomendaciones:**

- Es necesario que la empresa realice un control periódico de los Equipos de Protección Personal y herramientas, así mismo, se implemente un plan de capacitaciones periódicas a los trabajadores en un tiempo mínimo de 6 meses, en donde la prioridad sean las áreas de mantenimiento preventivo, inspección, condiciones adecuadas de almacenamiento y renovación de los EPP, con la finalidad de prevenir accidentes laborales en la manipulación de las redes de energía eléctrica.
- La implementación del pasaporte de seguridad, permitirá llevar un control y seguimiento de las capacitaciones con las que cuentan los trabajadores de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., la misma que certificará que el empleado es apto para realizar las actividades en campo, inclusive servirá como registro para futuras capacitaciones dispuestas por la empresa.
- Se recomienda adquirir e implementar la cámara térmica FLIR TG297, la cual permitirá al operario realizar un diagnóstico de las líneas eléctricas previo a las actividades determinadas por la empresa, permitiendo llevar un control en tiempo real del estado actual de los conductores, mediante rangos de temperatura, en el cable desnudo de aluminio y en el conductor aislado en XLPE, que presenta propiedades aislantes al ozono, abrasión, humedad, químicos, alta resistencia a la intemperie y una mejor distribución de energía eléctrica.

## Bibliografía:

- Cables de energía y telecomunicaciones S. A. [Catálogo de productos]. 2021, n°1. Ecuador: CENTELSA, 1955. Disponible en: [https://www.centelsa.com/productos\\_centelsa/productos\\_ecuador/CABLES\\_DE\\_ALUMINIO\\_DESNUDO/CABLES\\_DE\\_ALUMINIO\\_DESNUDO.pdf](https://www.centelsa.com/productos_centelsa/productos_ecuador/CABLES_DE_ALUMINIO_DESNUDO/CABLES_DE_ALUMINIO_DESNUDO.pdf)
- DÍAZ GONZÁLEZ, Marco Antonio. Prevención de riesgos laborales eléctricos. 2012. Tesis de Licenciatura.
- Estadísticas, 2019. Sart.iess.gob.ec [online]. Disponible en: [https://sart.iess.gob.ec/SRGP/barras\\_ep.php?Mjc0ZmlkPWVzdGF0](https://sart.iess.gob.ec/SRGP/barras_ep.php?Mjc0ZmlkPWVzdGF0)
- FLIR Systems, Inc. 2020. Industrial High Temp Thermal Camera FLIR TG297. 27700 SW Parkway Ave, Wilsonville, Oregon 97070. Disponible en: <https://www.flir.com/products/tg297/>
- FRÍAS GARZÓN, Erick Ricardo. ANÁLISIS DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA EEQ DEL CENTRO DE OPERACIONES EL DORADO Y SU IMPACTO EN LA SALUD DEL TRABAJADOR. 2020. Tesis de Licenciatura. Universidad Tecnológica Indoamérica.
- García, R. F. (2012). Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados. Editorial Club Universitario.
- IESS, I. E.; CREDIT, Y. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. 2019.
- INCABLE. [Catálogo de productos].1985, n° 1. Brasil: INCABLE, Calidad y Servicio, 2017. Disponible en: <https://www.kywi.com.ec/Catálogos%20proveedores/Material%20eléctrico/INCABLE%20ALUMINIO.pdf>
- Informe de rendición de cuentas. [Artículo] 2019. Astudillo J. Ambato. Disponible en: <https://www.eeasa.com.ec/content/uploads/2020/10/INFORME-RC-EE-AMBATO-2019-DEF.pdf>

- Jorba, J., Puppo, J., Martínez, G. & Verón, H. 2818. Prevención de Riesgos en Trabajos con Corriente Eléctrica. [Investigación]. (ed.lit), Argentina: FUSAT, pág 231. ISSN 978-23632-0-8.
- LEWIS, STUART, 2021, Equipos de protección personal. Nfpajla.org [en línea]. 2021. [Consultado el 17 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.nfpajla.org/archivos/exclusivos-online/seguridad-electrica/925-equipos-de-proteccion-personal>
- MORENO ALCÁNTARA, Martin; PEÑA DÁVILA, Claudia. Propuesta de implementación de un sistema integrado de gestión en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente basado en las normas OHSAS 18001: 2007 e ISO 14001: 2004 para reducir los índices de accidentabilidad y de impacto ambiental en la empresa Cartavio SAA. 2015.
- MOYA CASTILLO, Juan Diego. Riesgos eléctricos en la Subestación la Península de la EEASA. 2018. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización.
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, et al. User's manual with Checklist for NFPA 70E: guide for fire and explosion investigations. Jones & Bartlett Learning, 2015.
- Robledo, F. H. (2014). Riesgos eléctricos y mecánicos. Ecoe Ediciones.
- Stanley Black & Decker, Inc. (2021). [Catálogo]. Llave doble corona. Disponible en: [https://mx.stanleytools.global/es/Hand\\_Tools\\_Screwdrivers\\_Hex\\_Keys\\_Bits\\_Screwdrivers/product/4-86-127/llave-doble-corona-metrica-8mm-x-9mm](https://mx.stanleytools.global/es/Hand_Tools_Screwdrivers_Hex_Keys_Bits_Screwdrivers/product/4-86-127/llave-doble-corona-metrica-8mm-x-9mm)
- SUMICALI, S. A. S. (2021). [Catálogo]. Alicata electricista. Disponible en: <https://www.sumicali.com/producto/alicate-electricista-9-1000v-klein-tools-d213-9necr-ins/>
- TAKALA, JUKKA, 2014, La OIT estima que se producen más de dos millones de muertes en el trabajo cada año. Ilo.org [online]. 2014. [Accessed 8 february 2021].



Available from: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>

- TRUPER, S. A. (2021). [Catálogo]. Llaves Ajustables. Disponible en: <https://www.truper.com/llaves-ajustables-pericos-pavonados-pretul.html>
- VELA, Rodolfo Neri. Líneas de transmisión. McGraw-Hill, 1999.
- VIAKON. [Catálogo de productos]. 2012, Conductores Monterrey S.A. Monterrey: VIAKON, Conductores Monterrey. Disponible en: <https://viakon.com/old/pdf/categorias/10.pdf>
- Stanley Black & Decker Inc. [Catálogo de productos]. 2019, Conductores Monterrey S.A. Monterrey: VIAKON, Conductores Monterrey. Disponible en: <https://viakon.com/old/pdf/categorias/10.pdf>

## Anexos

### Anexo 1: Colocación e instalación eléctrica de un poste de Media tensión (Punto 1)



*Ilustración 83: Colocación e instalación eléctrica de un poste de Media tensión  
Elaborado por: Jonathan Jara*

### Anexo 2: Cambio de aislantes tipo pines (Punto 2)



*Ilustración 88: Cambio de aislantes tipo pines  
Elaborado por: Jonathan Jara*

### Anexo 3: Despliegue del equipo de trabajo



Ilustración 93: Despliegue del equipo de trabajo  
Elaborado por: Jonathan Jara

### Anexo 4: Coordenadas geográficas del área de trabajo

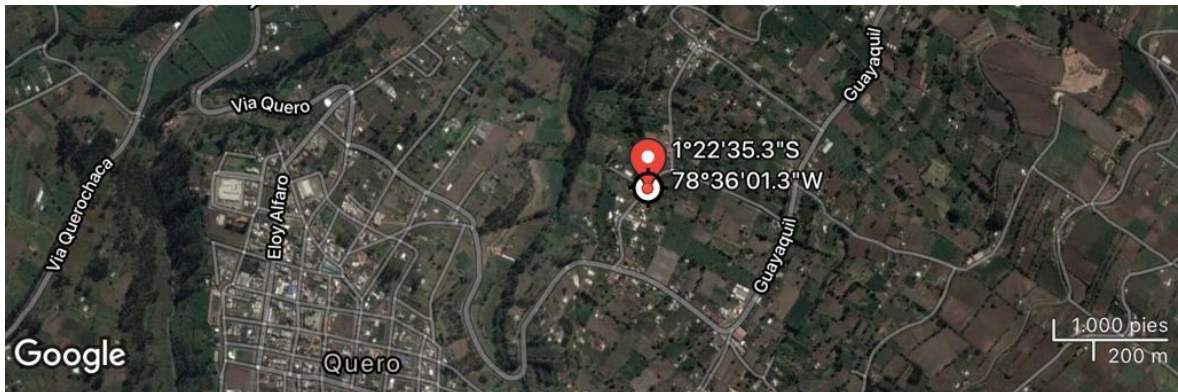


Ilustración 102: Coordenadas geográficas del área de trabajo  
Fuente: Google Maps

**Anexo 5:** Arribo al sector y/o área de trabajo



*Ilustración 111: Arribo al sector y/o área de trabajo  
Elaborado por: Jonathan Jara*

**Anexo 6:** Excavación del agujero de 2,5 metros



*Ilustración 120: Excavación del agujero de 2,5 metros*

## **Anexo 7: Dotación y colocación del Equipo de Protección Personal**



*Ilustración 129: Dotación y colocación del Equipo de Protección Personal  
Elaborado por: Jonathan Jara*

## **Anexo 8: Desconexión del seccionador**



*Ilustración 136: Desconexión del seccionador  
Elaborado por: Jonathan Jara*

## **Anexo 9:** Despliegue del grupo para trabajo en altura



*Ilustración 141: Despliegue del grupo para trabajo en altura  
Elaborado por: Jonathan Jara*

## **Anexo 10:** Verificación de ausencia de energía



*Ilustración 148: Verificación de ausencia de energía  
Elaborado por: Jonathan Jara*

**Anexo 11:** Desconexión de los conductores eléctricos de aluminio y de las líneas telefónicas e internet del poste



*Ilustración 153: Desconexión de los conductores eléctricos del poste*

**Anexo 12:** Traslado del poste a una nueva ubicación



*Ilustración 162: Traslado del poste a una nueva ubicación*

**Anexo 13:** Reubicación del poste de concreto



*Ilustración 169: Reubicación del poste de concreto*  
*Elaborado por: Jonathan Jara*

**Anexo 14:** Templado de las líneas eléctricas



*Ilustración 172: Templado de las líneas eléctricas*

*Elaborado por: Jonathan Jara*



**Anexo 15:** Conexión del seccionador para restablecer el servicio eléctrico



*Ilustración 175: Conexión del seccionador para restablecer el servicio eléctrico  
Elaborado por: Jonathan Lara*

## Planos para el Pasaporte de Seguridad y Salud Ocupacional (Anexos 16 -20)

### Anexo 16: Planos de la parte Externa de la Portada

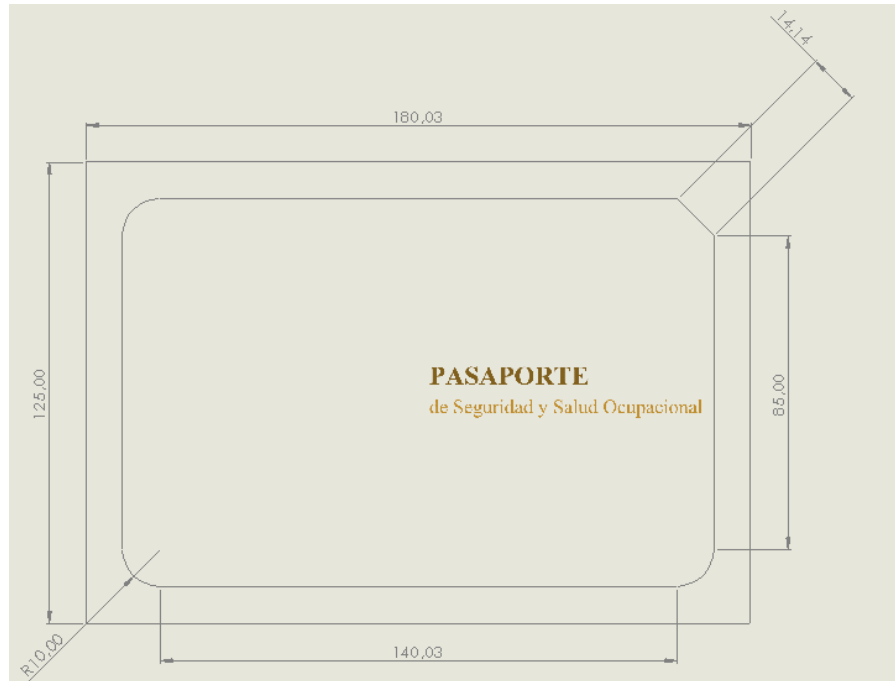


Ilustración 176: Planos de la parte Externa de la Portada  
Elaborado por: Jonathan Jara

### Anexo 17: Planos de la parte Interna de la Portada y primer apartado para los datos personales y fotográfica.

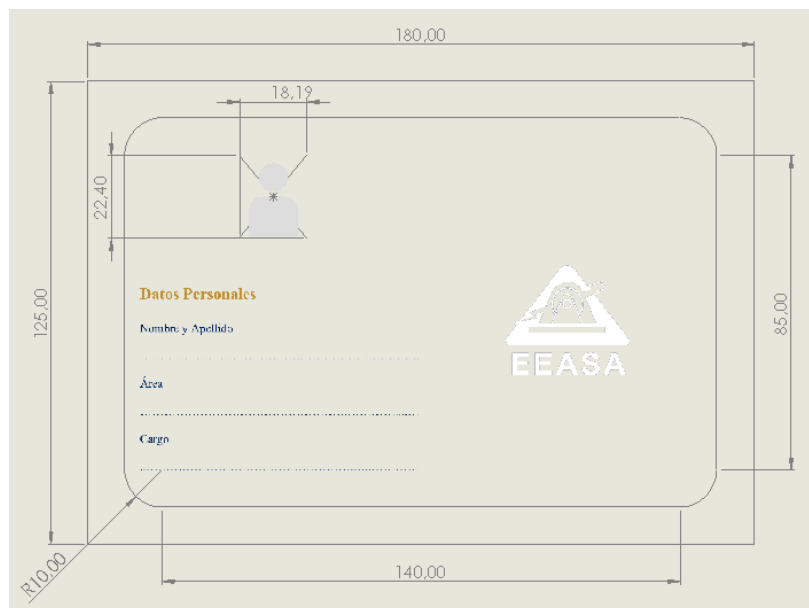


Ilustración 185: Planos de la parte Interna de la Portada y primer apartado para los datos personales y fotográfica.  
Elaborado por: Jonathan Jara

### Anexo 18: Planos del Lado A (Segundo apartado para los datos personales)

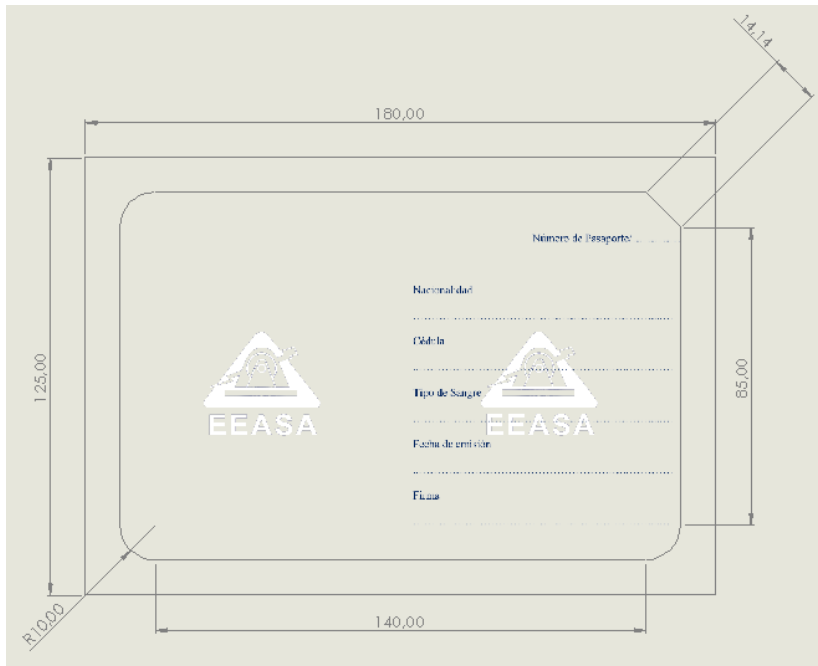


Ilustración 194: Planos del Lado A (Segundo apartado para los datos personales)  
Elaborado por: Jonathan Jara

### Anexo 19: Planos del Lado B (Misión y Visión de la Empresa)

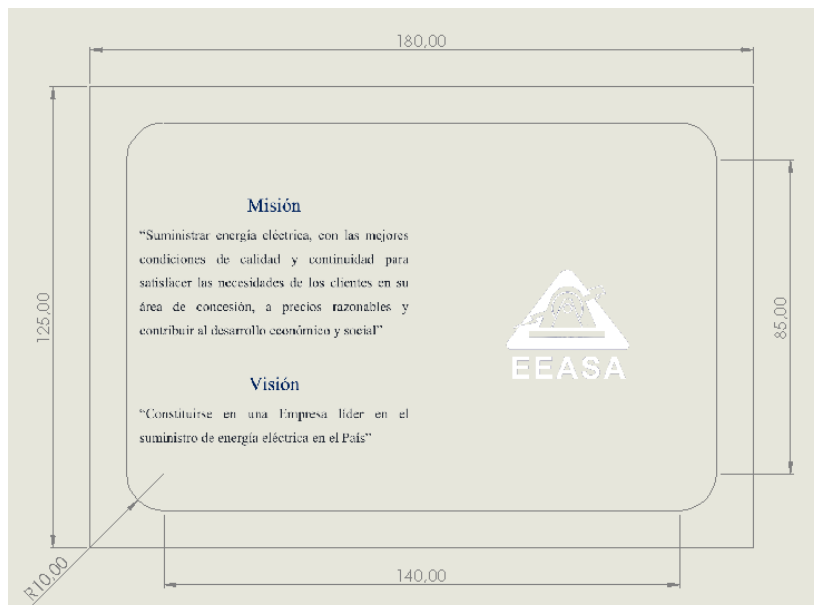


Ilustración 203: Planos del Lado B (Misión y Visión de la Empresa)  
Elaborado por: Jonathan Jara

## Anexo 20: Planos para el registro de las capacitaciones (10 de 10 hojas)

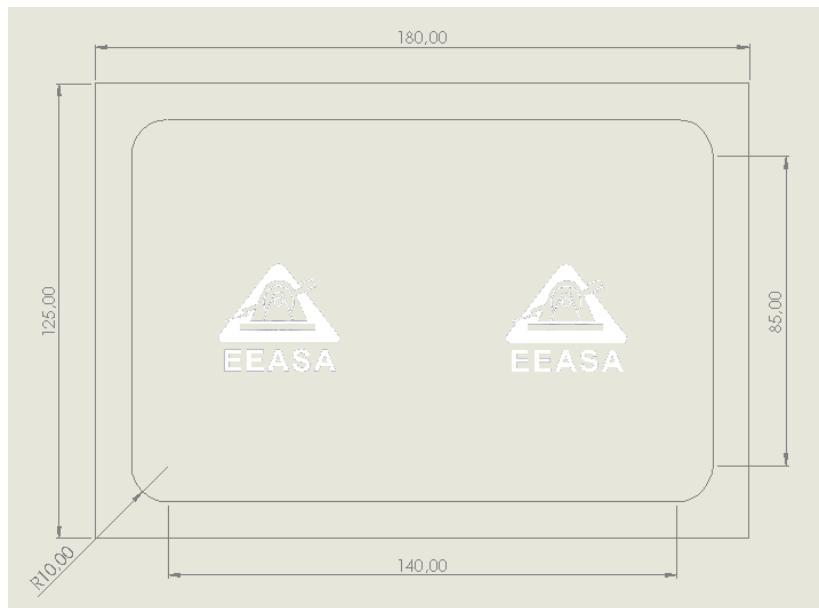


Ilustración 211: Planos para el registro de las capacitaciones  
Elaborado por: Jonathan Jara

## Mantenimiento del Cabo de Servicio

### Anexo 21: Nudo Daisy Chain previo al lavado del cabo de servicio

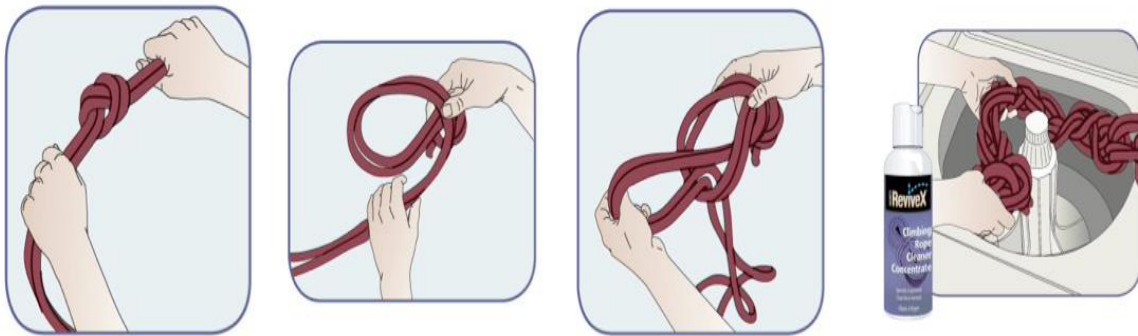


Ilustración 31: Nudo Daisy Chain  
Fuente: Tatio Adventure Gear



## EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

*Trabajando con energía..!*

Ambato, 10 de agosto del 2021

### CERTIFICA

Que el Sr. Jara Cevallos Jonathan Raúl, con C.I. 1803824539, estudiante de la Universidad Tecnológica Indoamérica periodo académico "B20", realizó su trabajo de titulación con el tema: **"GESTIÓN PREVENTIVA PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES LABORALES EN CAMPO DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S. A."**.

El mencionado trabajo de titulación servirá como guía en la ejecución de un Sistema de Gestión Preventiva en el área de Seguridad y Salud Ocupacional, a través del plan de capacitación, implementación del Pasaporte de Seguridad y de la Cámara Térmica TG - 297 en La Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A.

Se emite el presente certificado facultando a la persona interesada hacer uso del mismo como estime necesario.

ATENTAMENTE,



ING. IVÁN ALTAMIRANO CORREA MSC.

**JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Av. 12 de Noviembre 11-29 y Espejo Casilla 18-01-446  
Telf: (03) 2998600 Reparaciones: 136 Fax: (03) 2421265  
www.eeasa.com.ec e-mail: presidencia@eeasa.com.ec  
Ambato - Ecuador

