



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE POSGRADO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN  
SEGURIDAD INDUSTRIAL MENCIÓN PREVENCIÓN DE RIESGOS  
Y SALUD OCUPACIONAL**

**TEMA:**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ANCLAJE PARA  
ESCALERAS TELESCÓPICAS PARA USO DE LOS TRABAJADORES EN LA  
EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A. PARA LA DISMINUCIÓN DE  
RIESGOS MECÁNICOS.**

**PROPONENTE:**

**Ing. José Miguel Paredes Castelo.**

**TUTOR:**

**Ing. Irene Fernández, Ms.**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2017**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en Seguridad Industrial Mención Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional con el tema: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ANCLAJE PARA ESCALERAS TELESCÓPICAS PARA USO DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A. PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS.” ha sido realizado por el Ing. José Miguel Paredes Castelo, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo cual se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



.....

Ing. Irene Fernández Mg.  
TUTOR DE TESIS

## AUTORÍA

Yo, Ing. José Miguel Paredes Castelo con Cédula de identidad N° 060323355-2 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'José Paredes C.', is written over a horizontal dotted line.

Firma

Ing. José Miguel Paredes C.  
060323355-2

## **AGRADECIMIENTO**

A toda mi familia, en especial a mis padres, hermanos e hija por el apoyo incondicional y ser el pilar fundamental para que éste trabajo sea cumplido, a mis profesores por ser la guía en mis estudios y enriquecer mis conocimientos en el área de la seguridad y salud en el trabajo, al personal del departamento de Seguridad e Higiene Industrial y Relacionamiento con la Comunidad de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. por su colaboración para la ejecución de este proyecto.

Un agradecimiento especial a Irene Fernández. Mg., por su disposición y orientación haciendo que este trabajo investigativo se culmine e implante exitosamente.

**Ing. José Miguel Paredes Castelo**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación dedico principalmente a Dios por brindarme la vida y permitir culminar un objetivo, y de manera especial a mis padres queridos José y Beatriz, a mis hermanos Lourdes y Alex y a mi hija Valentina Michell por ser un apoyo incondicional durante toda mi vida profesional y que constantemente estaban pendientes y alentándome en mis triunfos y fracasos, por todo ello mi esfuerzo es para ustedes.

**Ing. José Miguel Paredes Castelo**

# ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
PORTADA	I
CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
ÍNDICE	VI
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	XV
<b>CAPÍTULO I</b>	
1 <b>MARCO TEÓRICO</b>	1
1.1      ANTECEDENTES	1
1.2      Situación Problemática	1
1.2.1    Lugar y posición donde se va a efectuar la investigación.	1
1.2.2    Ubicación Geográfica Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	2
1.3      SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	2
1.4      FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	6
1.4.1    Fundamentación Filosófica	6
1.4.2    Fundamentación Epistemológica.	6
1.4.3    Fundamentación Axiológica.	7
1.4.4    Fundamentación Legal.	7
1.4.4.1    Constitución Política de la República del Ecuador. Título II	7
1.4.4.2    Constitución Política de la República del Ecuador. Título VI	7
1.4.4.3    Constitución Política de la República del Ecuador. Título VII	8
1.4.4.4    Resolución No. CD 513	8

1.4.4.5	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores	8
1.4.4.6	Código del Trabajo	9
1.4.4.7	Decisión 584 (CAN)	10
1.5	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
1.5.1	Identificación de los peligros y valoración de los riesgos	11
1.5.2	Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos	12
1.5.3	Definir el instrumento para recolectar información.	13
1.5.4	Clasificar los procesos, actividades y las tareas.	14
1.5.5	Identificar los peligros	14
1.5.6	Efectos Posibles	14
1.5.7	Identificar los controles existentes.	15
1.5.8	Valorar el riesgo	15
1.5.9	Evaluación de los riesgos	15
1.6.0	Aceptabilidad del riesgo	

## **CAPÍTULO II**

2	<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	19
2.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	19
2.3	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	20
2.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	20
2.5	POBLACIÓN Y MUESTRA	21
2.6	PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	21
2.7	HIPÓTESIS	22
2.7.1	Hipótesis General	22
2.7.2	Hipótesis Específicas	22
2.7.3	OPERATIVIDAD DE LAS HIPÓTESIS	22
2.7.3.1	Hipótesis Específica 1	22
2.8.3.2	Hipótesis Específica 2	23

### **CAPÍTULO III**

3	LÍNEAMIENTOS ALTERNATIVOS	24
3.1	TEMA	24
3.2	PRESENTACIÓN	24
3.3	OBJETIVOS	24
3.3.1	Objetivo General	24
3.3.2	Objetivos Específicos	25
3.4	FUNDAMENTACIÓN	25
3.5	CONTENIDO DE LA PROPUESTA	27
3.6	OPERATIVIDAD	28
3.7	DISEÑO Y SELECCIÓN DE ELEMENTOS	31
3.7.1	Materiales	31
3.7.2	Dimensionamiento	32
3.7.3	Sistema de elevación	33
3.7.4	Soldadura	34
3.7.5	Ensamblado	35

### **CAPÍTULO IV**

4	EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
4.1	Matriz de riesgos GTC 45	36
4.2	Evaluación biomecánica postural	36
4.3	Evaluación Psicosocial	38
4.4	APLICACIÓN DE ENCUESTAS PREVIO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	39
4.5	EVALUACIÓN FOTOGRÁFICA ANTES DE IMPLEMENTAR LA PROPUESTA.	46
4.5.1	Levantamiento de no conformidades	46
4.5.2	Evaluación del Riesgo Matriz GTC 45.	47
4.5.3	Índice de accidentabilidad antes de implementar la propuesta.	47
4.5.4	Morbilidad en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A	48
4.6	APLICACIÓN Y TABULACIÓN DE ENCUESTAS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANCLAJE	49
4.6.1	Índice de satisfacción del personal	49



4.6.2	Evaluación del Riesgos Matriz GTC-45	50
4.6.3	Índice de accidentabilidad después de implementar la propuesta.	50
4.6.4	Morbilidad en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A	51
4.6.5	Archivo fotográfico del sistema de anclaje	52
4.7	COMPROBACION DE HIPÓTESIS	53
4.7.1	Comparación de la hipótesis especifica 1	53
4.7.2	Comprobación de la hipótesis especifica 2	55

## **CAPÍTULO V**

5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1	CONCLUSIONES	58
5.2	RECOMENDACIONES	59

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		60
---------------------	--	----

## **ANEXOS**

Anexo I	Encuesta	62
Anexo II	Instructivo de uso de dispositivo de anclaje para escaleras	63
Anexo III	Matriz de consistencia	68
Anexo IV	Proyecto de investigación	69
Anexo V	Sistema de Anclaje.	95
Anexo VI	Matriz de Riesgo GTC 45	96

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>TABLA</b>		<b>PÁGINA</b>
Tabla N° 1.1	Matriz de la realidad de la EERSA.	4
Tabla N° 1.2	Descripción de niveles de daño	15
Tabla N° 1.3	Determinación del nivel de deficiencia.	16
Tabla N° 1.4	Valor del nivel de exposición.	16
Tabla N° 1.5	Valor del nivel de probabilidad.	17
Tabla N° 1.6	Interpretación de los niveles de probabilidad.	17
Tabla N° 1.7	Determinación del grado de consecuencias.	17
Tabla N° 1.8	Determinación del nivel de riesgo	18
Tabla N° 1.9	Significado del nivel de riesgo.	18
Tabla N° 1.10	Aceptabilidad del riesgo.	18
Tabla N° 2.1	Población de estudio Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	21
Tabla N° 2.2	Operatividad hipótesis 1.	23
Tabla N° 2.3	Operatividad hipótesis 2	23
Tabla N° 3.1	Desarrollo de la propuesta.	28
Tabla N° 3.2	Elementos constitutivos	31
Tabla N° 4.1	Matriz de riesgos GTC – 45	36
Tabla N° 4.2	Evaluación biomecánica.	37
Tabla N° 4.3	Evaluación Psicosocial.	38
Tabla N° 4.4	Riesgo de caída a distinto nivel.	39
Tabla N° 4.5	Riesgo de contacto eléctrico directo.	40
Tabla N° 4.6	Difusión de procedimiento.	41
Tabla N° 4.7	Anclaje de escalera en medios vanos.	42
Tabla N° 4.8	Uso de sistemas de elevación.	43
Tabla N° 4.9	Pausas activas después de cada actividad.	44
Tabla N° 4.10	Evaluación del riesgo mecánico GTC-45	47
Tabla N° 4.11	Morbilidad Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	48
Tabla N° 4.12	Índice de Satisfacción.	49
Tabla N° 4.13	Evaluación riesgo mecánico GTC-45	50
Tabla N° 4.14	Morbilidad Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	51
Tabla N° 4.15	Frecuencias Observadas.	54

## ÍNDICE DE GRÁFICOS.

<b>GRÁFICO</b>	<b>PÁGINA</b>
Gráfico 1.1 Línea base.	5
Gráfico 1.2 Índice de accidentabilidad EERSA	5
Gráfico 1.3 Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos	13
Gráfico 4.1 Porcentaje Evaluación REBA	37
Gráfico 4.2 Riesgo de caída a distinto nivel.	39
Gráfico 4.3 Riesgo de contacto eléctrico directo.	40
Gráfico 4.4 Difusión de procedimiento	41
Gráfico 4.5 Anclaje de escalera en medios vanos.	42
Gráfico 4.6 Uso de sistemas de elevación.	43
Gráfico 4.7 Pausas activas después de cada actividad.	44
Gráfico 4.8 Índice de accidentabilidad.	47
Gráfico 4.9 Morbilidad Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	48
Gráfico 4.10 Índice de Satisfacción.	49
Gráfico 4.11 Índice de accidentabilidad.	50
Gráfico 4.12 Morbilidad Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	51

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

<b>FOTOGRAFÍA</b>	<b>PÁGINA</b>
Fotografía 1.1 Sub estación No. 1 Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	2
Fotografía 1.2 Anclaje de escalera telescópica a red pre ensamblada	3
Fotografía 3.1 Tipo de tubo	31
Fotografía 3.2 Características de tubo redondo	32
Fotografía 3.3 Roll bar móvil 71	32
Fotografía 3.4 Dimensionamiento	33
Fotografía 3.5 Cabrestante	34
Fotografía 3.6 Suelda o junta	35
Fotografía 3.7 Vista de sistema	35
Fotografía 3.8 Sistema de anclaje para escalera telescópica	35
Fotografía 4.1 Observaciones Unidad de Seguridad Industrial MEER	46
Fotografía 4.2 Trabajos de Anclaje y conexionado de Acometidas	46
Fotografía 4.3 Móvil 71 con Sistema de Anclaje	52
Fotografía 4.4 Sistema de anclaje para escaleras telescópicas	57

## **RESUMEN.**

El siguiente trabajo de investigación es; diseño e implementación de un sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos, se realizó mediante el análisis de los escenarios; antes y después para determinar un diagnóstico causa efecto y así determinar una pronta solución a las problemáticas presentadas.

La línea base de investigación está determinada mediante la aplicación de la matriz de riesgos específicamente la parte que corresponde a evaluación de riesgos mecánicos determinando actos y condiciones sub estándar presentes en las actividades que corresponden a cambio de redes convencionales a redes pre ensambladas y el conexionado de acometidas y medidores a redes pre ensambladas.

Para verificar los resultados propuestos del antes y después se aplicó encuestas a los trabajadores para determinar el antes y después de la implementación del sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos, específicamente las caídas a distinto nivel especificado en la nota técnica de trabajos en alturas y protección emitida por el ministerio de relaciones laborales.

Se analizó archivos fotográficos y evaluaciones a las condiciones antes y después de la implementación del sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos, y reducir las caídas a distinto nivel dando como resultado reducir los accidentes e incidentes de trabajo, ausentismo laboral y enfermedades profesionales.

Como conclusión determinamos que el sistema de anclaje tiene un alto impacto combatiendo principalmente a la fuente de origen de los riesgos de caídas a distinto nivel.

## Abstract

The next research dealt with the design and implementation of an anchoring system for telescopic ladders for the use of the workers at Electricity Company in Riobamba City in order to reduce the mechanical risks. An analysis of the scenarios: before and after was performed to determine a cause - effect diagnosis and determine an early solution to the problems presented. The research baseline is determined by the application of the risk matrix specifically which corresponds to mechanical risks assessment determining sub-standard acts and conditions present in the activities that correspond to switching from conventional networks to preassembled networks and the connection of link-ups and meters to preassembled networks. In order to verify the proposed results, surveys were applied to the workers to determine the before and after of the implementation of the anchoring system for telescopic ladders for the reduction of mechanical risks, specifically falls to different level specified in the technical note of work in heights and protection issued by the Ministry of Labor. Photographic files and evaluations were analyzed to the conditions: before and after of the implementation of the anchoring system for telescopic ladders for the use of the workers at Electricity Company in Riobamba City for the reduction of mechanical risks and to reduce the falls to different level giving as result the reduction of accidents and incidents of work, absenteeism and occupational diseases. In conclusion, the anchoring system has a high impact specially combating the source of the risk of falls to different levels.

*Isabel Escudero*

Reviewed by: Escudero, Isabel  
LANGUAGE CENTER TEACHER



## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad realizar el diseño e implementar un sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos.

Con el transcurso del tiempo, se ha venido modernizando el ámbito de la transmisión de la energía eléctrica, tal es el caso del reemplazo de algunos tipos de fuentes de generación y conductores por donde se trasmite la energía eléctrica a los usuarios, esto implica cambiar los componentes que constituyen la red de baja tensión hacia los domicilios de los abonados, garantizando una correcta distribución de energía evitando pérdidas en su trayecto, pero en el cambio de redes convencionales a redes pre ensambladas y el conexionado de acometidas y medidores a redes pre ensambladas se ha presentado un problema que compromete a dar una inmediata solución, para mejorar las condiciones de trabajo al ejecutar esta actividad, disminuyendo el ausentismo laboral e indemnizaciones o multas por parte del ente regulador, planteando una solución a la fuente que origina el problema.

Se ha realizado una evaluación para determinar los factores de riesgo y se aplicó la valoración respectiva para determinar el grado de peligrosidad al ejecutar la tarea del cambio de redes convencionales a redes pre ensambladas y el conexionado de acometidas y medidores a redes pre ensambladas, con los valores arrojados se elaboró la matriz de riesgos mecánicos. Se valoró a los electricistas de acometidas y medidores para medir el grado de incidencia o no de la propuesta planteada.

El presente proyecto de investigación está conformado por capítulos que nos permite tener una cadena metodológica de la investigación, iniciando por el marco teórico que posee la información introductoria y fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de la investigación.

En el segundo capítulo se muestra la fundamentación metodológica aplicada en el proceso de la investigación. El tercer capítulo nos muestra los lineamientos alternativos para la gestión de los riesgos y las etapas de implantación del sistema. El cuarto capítulo nos

refleja los resultados del diseño e implantación del sistema. El quinto capítulo nos proyecta las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron como resultado de la investigación planteada emitido al problema presentado.



# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO TEÓRICO.**

### **1.1 ANTECEDENTES.**

Revisando trabajos de investigación que vinculen directamente el trabajo a investigar determinamos que no existen archivos de estudios sobre sistemas de anclaje en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., de igual manera se ha indagado en la biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo y en la biblioteca de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en busca de información que pueda aportar a la presente investigación sin obtener un resultado positivo.

### **1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.**

#### **1.2.1 Lugar y posición donde se va a efectuar la investigación.**

La Empresa Eléctrica Riobamba S.A. es una empresa líder en la generación distribución y comercialización de energía eléctrica en la provincia de Chimborazo.

Su edificio principal administrativo está ubicado en las calles Larrea 22-60 y Primera Constituyente, el edificio administrativo antiguo se encuentra en las calles García Moreno 22-35 Entre Primera Constituyente y 10 de Agosto. La bodega General se encuentra junto a la sub estación de distribución #1 Av. 9 de Octubre y Eugenio Espejo.

Cuenta con 7 agencias de recaudación distribuidas en los diferentes cantones de la provincia de Chimborazo y con 5 agencias de recaudación en la ciudad de Riobamba.

Nuestro estudio se enfoca en la sub estación #1 donde labora el personal operativo de la dirección de Comercialización específicamente el departamento de acometidas y medidores, donde existe una población de 30 electricistas de acometidas y medidores.

#### **UBICACIÓN:**

**Calles:** 9 de Octubre y Eugenio Espejo

**Teléfono:** 03 2962940

**Página web:** [www.eersa.com.ec](http://www.eersa.com.ec)

## 1.2.2 Ubicación Geográfica Empresa Eléctrica Riobamba S.A. Bodega General

Fotografía No. 1.1. Sub estación No. 1 Empresa Eléctrica Riobamba S.A.



Fuente: Georreferenciación de Bodega General EERSA.

## 1.3 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La Dirección de Comercialización de la EERSA, constituye un departamento fundamental para la empresa, por sus actividades de vital importancia para el desarrollo del cantón y de la provincia. Entre sus principales actividades tienen, la instalación de acometidas y medidores en baja tensión, la instalación de acometidas y medidores a clientes especiales en baja tensión, el control de pérdidas, reconexiones de servicio eléctrico, y el estudio de factibilidad para nuevos usuarios que solicitan el servicio de energía eléctrica.

Una de las actividades que se realizan los electricistas de acometidas y medidores es el cambio de redes convencionales a redes pre ensambladas, además del conexionado de acometidas y medidores a redes pre ensambladas. En las dos actividades que citamos existe el riesgo de caída a distinto nivel por el uso de la escalera telescópica, debido a que para ejecutar esta actividad el electricista debe anclar la escalera telescópica sobre la red pre ensamblada para ejecutar la actividad. A este tipo de tendido eléctrico se le denomina “medios vanos” (EERSA, 2016)

Fotografía No. 1.2. Anclaje de escalera telescópica a red pre ensamblada.



Fuente: Departamento de Seguridad Industrial EERSA.

La normativa legal vigente manifiesta que: las empresas deberán ser responsables de velar por la seguridad y la salud de sus trabajadores cumpliendo con los estándares de seguridad estipulados, las mismas que garantizarán que exista un buen ambiente laboral para desempeñar cada una de las actividades, enfocándose principalmente en la prevención de riesgos para combatir los principales factores que causan accidentes e incidentes de trabajo, ausentismo laboral y enfermedades profesionales que afecten directamente al trabajador.

Al realizar una inspección de rutina a los grupos de trabajo del departamento de acometidas y medidores, se identificó la presencia de un factor de riesgo mecánico que es caídas a distinto nivel, por la acción de anclar la escalera telescópica en medios vanos, por lo que se puede evidenciar que los trabajadores se encuentran expuestos a una posible rotura de la red pre ensamblada y consecuencia de ello una caída a distinto nivel, el mismo que ameritan una pronta solución, acciones correctivas al ejecutar la tarea y propuestas para mejorar las condiciones de trabajo de los electricistas de acometidas y medidores, previniendo posibles accidentes e incidentes laborales, enfermedades profesionales y ausentismo laboral, como se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla No. 1.1. Matriz de la realidad de la EERSA.

<b>SITUACIÓN PROBLEMÁTICA</b>	
<b>MATRÍZ DE LA REALIDAD DE LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.</b>	
<b>Síntomas</b>	<b>Causas</b>
-Accidentes e incidentes al ejecutar trabajos en altura -Lesiones músculo esqueléticas -Suspensión de trabajos programados -Contacto eléctrico directo	-Caídas a distinto nivel por rotura de estructuras y redes. -Lesiones en vértebras. -Atrasos en trabajos de conexiones -Quemaduras.
<b>Pronóstico</b>	<b>Alternativa</b>
-Indemnizaciones -Accidentes laborales -Enfermedades profesionales -Ausentismo Laboral	Diseño e implementación de un Sistema de Anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Elaborado por: José Miguel Paredes.

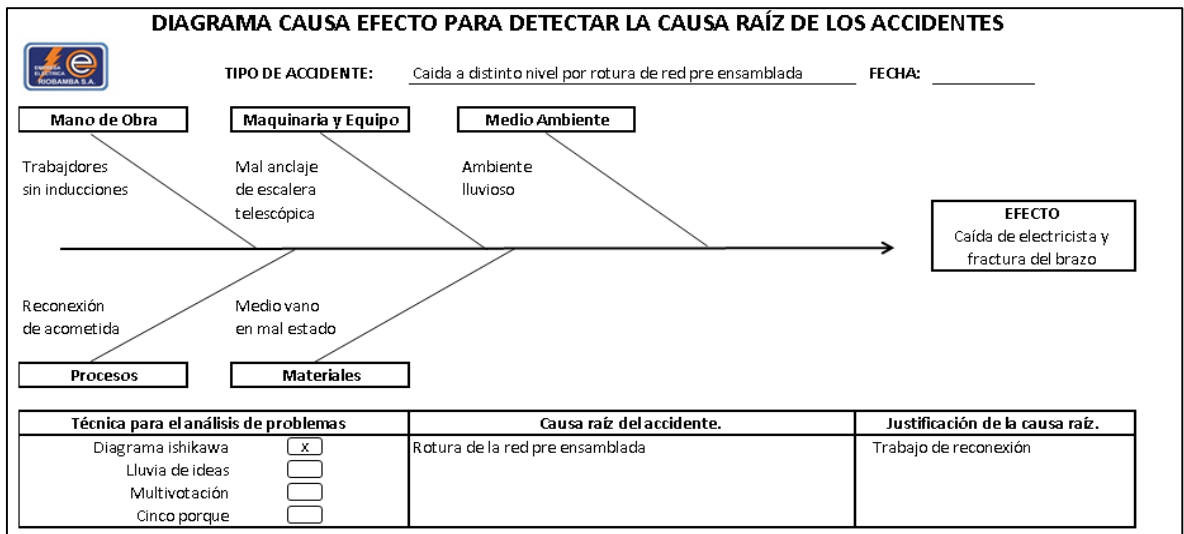
Las posibles consecuencias que se pueden originar por caídas de electricistas a distinto nivel son:

- Lesiones musculo esqueléticas.
- Lumbalgias.
- Problemas en espalda baja.
- Fracturas.
- Ausentismo laboral.
- Indemnizaciones.

Con la implementación del sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos, se busca prevenir estos posibles escenarios presentes al momento de realizar trabajos en alturas en redes pre ensambladas y medios vanos.

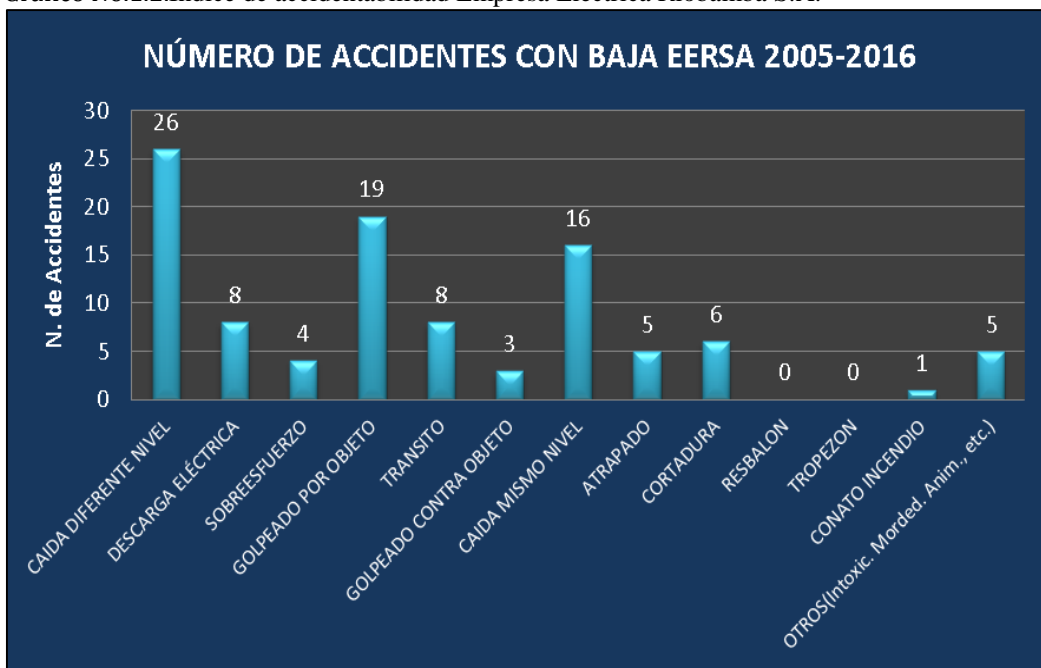
Con la finalidad de identificar los principales factores de riesgo consecuencia del anclaje de escaleras telescópicas en medios vanos se ha establecido una línea base para la siguiente investigación:

Gráfico No. 1.1. Línea base.



Fuente: Departamento de Seguridad Industrial EERSA.  
 Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico No.1.2.Índice de accidentabilidad Empresa Eléctrica Riobamba S.A.



Fuente: Departamento de Seguridad Industrial EERSA  
 Elaborado por: José Miguel Paredes.

Con el siguiente argumento determinamos que los trabajadores del acometidas y medidores se encuentran expuestos a sufrir una lesión producto de una cada a distinto nivel, por lo que es necesario tomar acciones correctivas y solucionar los problemas generados en esta actividad.

## **1.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.**

### **1.4.1 Fundamentación Filosófica. (ARISTÓTELES, s.f.)**

La investigación científica es un proceso de ejercicio del pensamiento humano que implica la descripción de aquella porción de la realidad que es objeto de estudio, la explicación de las causas que determinan las particularidades de su desarrollo, la aproximación predictiva del desenvolvimiento de los fenómenos estudiados, la valoración de las implicaciones ontológicas de los mismos, así como la justificación o no de su análisis.

La presente investigación, diseño e implementación de un sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos, consiste en crear una realidad de las condiciones laborales a los que se encuentran expuestos los electricistas de acometidas y medidores al realizar tareas de conexión a distinto nivel para satisfacer las necesidades de los usuarios y consumidores de energía eléctrica de la provincia, teniendo como resultado dos escenarios; un antes y un después para combatir y mejorar las condiciones de trabajo, entonces para iniciar esta investigación es necesario señalar deducciones filosóficas y epistemológicas que nos ayuden a entender la tarea que se realiza con sus riesgos potenciales presentes. (Paredes, 2017).

### **1.4.2 Fundamentación Epistemológica.**

Enfocados en las teorías de conocimiento científico se tiene que documentar y fundamentar los estudios para obtener resultados. La seguridad industrial y la gestión de riesgos, a más de ser una normativa legal vigente debe tener la verdadera importancia en una investigación que arroje datos que se puedan comprobar la verdad de los resultados a través del conocimiento epistemológico, que ayude a fomentar el cuidado de nuestros trabajadores que son el eje principal de nuestra empresa.

La investigación realiza un enfoque epistemológico debido a que se sustenta en la teoría y práctica a través del método; por cuanto el problema tratado presenta varios factores, diversas causas, múltiples consecuencias, las cuales se busca solucionar con la aplicación del sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos, se fundamenta en la escuela positivista lógica. (Paredes, 2017)

### **1.4.3 Fundamentación Axiológica.** (Paredes, 2017)

La presente investigación busca fortalecer los valores éticos y morales buscando un buen ambiente de trabajo para los electricistas de acometidas y medidores (Aristóteles, 370 A.C.), buscando atacar principalmente las caídas a distinto nivel consecuencias de ello evitar lesiones musculo esqueléticas.

### **1.4.4 Fundamentación Legal.**

La seguridad y Salud de los trabajadores ecuatorianos está respaldada por la Legislación Ecuatoriana a través de Decretos, Resoluciones, Convenios, Reglamentos y Normas que han sido emitidos para salvaguardar la integridad de los trabajadores y establecer derechos y obligaciones patronales relacionadas a la seguridad y salud de los trabajadores.

#### **1.4.4.1 Constitución Política de la República del Ecuador. Título II, Derecho del Buen Vivir, Sección Octava Trabajo y Seguridad Social.**

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido y aceptado. (Ecuador, 2007-2008)

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, universalidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas. (Ecuador, 2007-2008)

#### **1.4.4.2 Constitución Política de la República del Ecuador. Título VI, Trabajo y Producción. Sección Tercera, Formas de Trabajo y su Retribución.**

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Ecuador, 2007-2008)



#### **1.4.4.3 Constitución Política de la República del Ecuador. Título VII, Régimen del Buen Vivir. Sección Novena, Gestión del Riesgo.**

“Art. 389.- Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión. (Ecuador, 2007-2008)

#### **1.4.4.4 Resolución No. CD 513, Título III, Del Accidente de Trabajo.**

Art. 14.- Parámetros Técnicos Para la evaluación de Factores de Riesgo; Se tomaran como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización internacional del Trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en los instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2015)

Art. 15.- Monitoreo y análisis; l unidad correspondiente del Seguro General de Riesgos de Trabajo; por si misma o a petición expresa de empleadores y trabajadores, de forma directa o a través de sus organizaciones legalmente constituidas, podrán monitorear el ambiente laboral, y condiciones de trabajo. Igualmente podrá analizar sustancias toxicas y/o sus metabolismos en los fluidos biológicos de trabajadores expuestos. Estos análisis servirán para la prevención de riesgos en accidentes de trabajo y en enfermedad profesional u ocupacional. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2015)

#### **1.4.4.5 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.**

Art. 3.- Del Ministerio de Trabajo.

Literal 4.- Impulsar, realizar y participar en estudios e investigaciones sobre la prevención de riesgos y mejoramiento del ambiente laboral; y, de manera especial en el diagnóstico de enfermedades profesionales en nuestro medio.

Literal 6.- Informar e instruir a las empresas y trabajadores sobre métodos y sistemas a adoptar para evitar siniestros y daños profesionales.

Literal 2.- Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Literal 9.- Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.



Art. 15.- De la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo;

Literal 2.- Son funciones de la unidad de seguridad e Higiene, entre otras las siguientes;

- a. Reconocimiento y evaluación de riesgos
- b. Control de riesgos profesionales.

Art. 28.- Escaleras de Mano.

Literal 1.- Las escaleras de mano brindaran siempre las garantías de solidez, estabilidad y seguridad de aislamiento en caso de incendios.

Literal 4.- En utilización de escaleras de mano se adoptaran las siguientes precauciones;

- a. Se apoyaran en superficies planas y solidas en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- b. De acuerdo a la superficie que se apoye estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otros elementos antideslizantes en su pie o sujetas en la parte superior mediante cuerdas o ganchos de sujeción.
- c. Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- d. El ascenso, descenso y trabajo, se hará siempre de frente a la escalera.
- e. Cuando se apoyen en postes se emplearán amarres o abrazadoras de sujeción.
- f. No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- g. La distancia entre el pie y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de longitud de la escalera hasta dicho punto de apoyo.
- h. Para efectuar trabajos en escaleras de mano a alturas superiores a los tres metros se exigirá el uso del cinturón de seguridad.
- i. Las escaleras de mano para salvar alturas mayores a 7 metros, deberán ser especiales y susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2015)

#### **1.4.4.6 Código del Trabajo.**

Los preceptos de este Código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo.

Las normas relativas al trabajo contenidas en leyes especiales o en convenios internacionales ratificados por el Ecuador, serán aplicadas en los casos específicos a las que ellas se refieren.

En su Capítulo V referente a la “prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo”.

En el artículo Art. 410 sobre “Obligaciones respecto de la prevención de riesgos”. Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

En el artículo Art. 428 sobre “Reglamentos sobre prevención de riesgos”. La Dirección Regional del Trabajo, dictarán los reglamentos respectivos determinando los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias.

Entre tanto se exigirá que en las fábricas, talleres o laboratorios, se pongan en práctica las medidas preventivas que creyeren necesarias en favor de la salud y seguridad de los trabajadores.

En el artículo Art. 432 sobre “Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS”. En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Código de Trabajo, 2012)

#### **1.4.4.7 Decisión 584 (CAN), Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.** (Comunidad Andina de Naciones , 2000)

Capítulo III “Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo”.

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial, para tal fin, las empresas elaborará planes integrales de prevención de riesgos.

Artículo 16.- Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor.

## **1.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **1.5.1 Identificación de los peligros y valoración de los riesgos (ICONTEC, 2011)**

El propósito general de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional, es entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de que la organización pueda establecer los controles necesarios, al punto de asegurar que cualquier riesgo sea aceptable.

La valoración de los riesgos es la base para la gestión proactiva de Seguridad y Salud Ocupacional, liderada por la alta dirección como parte de la gestión integral del riesgo, con la participación y compromiso de todos los niveles de la organización y otras partes interesadas. Independientemente de la complejidad de la valoración de los riesgos, ésta debería ser un proceso sistemático que garantice el cumplimiento de su propósito. Todos los trabajadores deberían identificar y comunicar a su empleador los peligros asociados a su actividad laboral. Los empleadores tienen el deber legal de evaluar los riesgos derivados de estas actividades laborales.

El procedimiento de valoración de riesgos que se describe en esta guía está destinado a ser utilizado en:

- Situaciones en que los peligros puedan afectar la seguridad o la salud y no haya certeza de que los controles existentes o planificados sean adecuados, en principio o en la práctica.
- Organizaciones que buscan la mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y el cumplimiento de los requisitos legales.
- Situaciones previas a la implementación de cambios en sus procesos e instalaciones. (ICONTEC, 2011)

La metodología utilizada para la valoración de los riesgos debería estructurarse y aplicarse de tal forma que ayude a la organización a:

- Identificar los peligros asociados a las actividades en el lugar de trabajo y valorar los riesgos derivados de estos peligros, para poder determinar las medidas de control que se deberían tomar para establecer y mantener la seguridad y salud de

sus trabajadores y otras partes interesadas; - tomar decisiones en cuanto a la selección de maquinaria, materiales, herramientas, métodos, procedimientos, equipo y organización del trabajo con base en la información recolectada en la valoración de los riesgos.

- Comprobar si las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son efectivas para reducir los riesgos.
- Priorizar la ejecución de acciones de mejora resultantes del proceso de valoración de los riesgos.
- Demostrar a las partes interesadas que se han identificado todos los peligros asociados al trabajo y que se han dado los criterios para la implementación de las medidas de control necesarias para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.

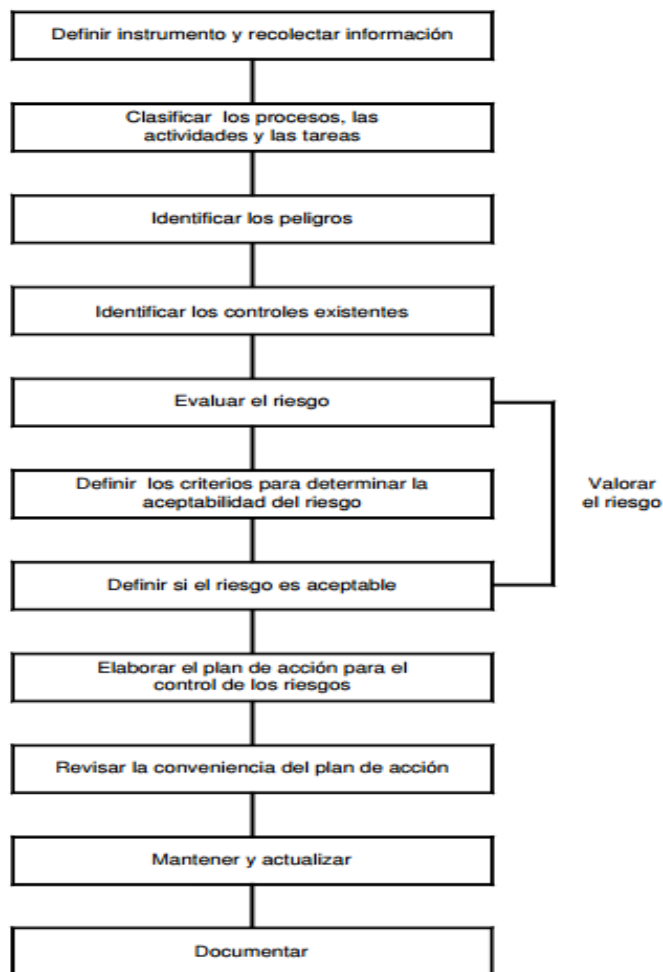
#### **1.5.2 Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos (ICONTEC, 2011)**

Las siguientes actividades son necesarias para que las organizaciones realicen la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos.

- a. Definir el instrumento para recolectar la información: una herramienta donde se registre la información para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos. Un ejemplo de una herramienta de este tipo se presenta en el Anexo B.
- b. Clasificar los procesos, las actividades y las tareas: preparar una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y clasificarlas; esta lista debería incluir instalaciones, planta, personas y procedimientos.
- c. Identificar los peligros: incluir todos aquellos relacionados con cada actividad laboral. Considerar quién, cuándo y cómo puede resultar afectado.
- d. Identificar los controles existentes: relacionar todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro.
- e. Valorar riesgo:
  - Evaluar el riesgo: calificar el riesgo asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes que están implementados. Se debería considerar la eficacia de dichos controles, así como la probabilidad y las consecuencias si éstos fallan.
  - Definir los criterios para determinar la aceptabilidad del riesgo.

- Definir si el riesgo es aceptable: determinar la aceptabilidad de los riesgos y decidir si los controles de Seguridad y Salud Ocupacional existentes o planificados son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales.
- f. Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos, con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera.
- g. Revisar la conveniencia del plan de acción: re-valorar los riesgos con base en los controles propuestos y verificar que los riesgos serán aceptables.
- h. Mantener y actualizar.

Gráfico No. 1.3. Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos.



Fuente: Guía Técnica Colombiana.

### 1.5.3 Definir el instrumento para recolectar información. (ICONTEC, 2011)

Las organizaciones deberían contar con una herramienta para consignar de forma sistemática la información proveniente del proceso de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos, la cual debería ser actualizada periódicamente.

#### **1.5.4 Clasificar los procesos, actividades y las tareas.** (ICONTEC, 2011)

Un trabajo precedente preciso para la evaluación de riesgos es tomar medidas en una lista de tareas de trabajo, adjuntarlas de forma ordenada y reunir la información necesaria sobre ellas. Es vital incluir tareas no rutinarias de mantenimiento, al igual que el trabajo diario o tareas rutinarias de producción. Las organizaciones deberían establecer los criterios de clasificación de los procesos, actividades y tareas, de tal forma que se adapte a su operación y necesidades.

#### **1.5.5 Identificar los peligros.** (ICONTEC, 2011)

Para identificar los peligros, se recomienda plantear una serie de preguntas como las siguientes:

- ¿Existe una situación que pueda generar daño?
- ¿Quién (o qué) puede sufrir daño?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?
- ¿Cuándo puede ocurrir el daño?

#### **1.5.6 Efectos posibles.** (ICONTEC, 2011)

Cuando se busca establecer los efectos posibles de los peligros sobre la integridad o salud de los trabajadores, se debería tener en cuenta preguntas como las siguientes:

- ¿Cómo pueden ser afectados el trabajador o la parte interesada expuesta?
- ¿Cuál es el daño que le(s) puede ocurrir?

Se debería tener cuidado para garantizar que los efectos descritos reflejen las consecuencias de cada peligro identificado, es decir que se tengan en cuenta consecuencias a corto plazo como los de seguridad (accidente de trabajo), y las de largo plazo como las enfermedades (ejemplo: pérdida de audición). Igualmente se debería tener en cuenta el nivel de daño que puede generar en las personas. A continuación se proporciona un ejemplo de descripción de niveles de daño:

Tabla 1.2. Descripción de niveles de daño.

Categoría del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
<b>Salud</b>	Molestias e irritación (ejemplo: dolor de cabeza), enfermedad temporal que produce malestar (ejemplo: diarrea)	Enfermedades que causan incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición, dermatitis, asma, desórdenes de las extremidades superiores.	Enfermedades agudas o crónicas, que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte.
<b>Seguridad</b>	Lesiones superficiales, heridas de poca profundidad, contusiones, irritaciones del ojo por material particulado.	Laceraciones, heridas profundas, quemaduras de primer grado; conmoción cerebral, esguinces graves, fracturas de huesos cortos.	Lesiones que generen amputaciones, fracturas de huesos largos, trauma craneo encefálico, quemaduras de segundo y tercer grado, alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la médula espinal, oculares que comprometan el campo visual, disminuyan la capacidad auditiva.

Fuente: Guía Técnica Colombiana.

### 1.5.7 Identificar los controles existentes. (ICONTEC, 2011)

Las organizaciones deberían identificar los controles existentes para cada uno de los peligros identificados, y clasificarlos en:

- Fuente.
- Medio.
- Individuo.

### 1.5.8 Valorar el riesgo. (ICONTEC, 2011)

La valoración del riesgo incluye:

- La evaluación de los riesgos, teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes.
- La definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo.
- La decisión de si son aceptables o no, con base en los criterios definidos.

### 1.5.9 Evaluación de los riesgos. (ICONTEC, 2011)

La evaluación de los riesgos corresponde al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible.

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP \times NC$$

En donde

NP = Nivel de probabilidad.

NC = Nivel de consecuencia.

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE$$

En donde:

ND = Nivel de deficiencia.

NE = Nivel de exposición.

Para determinar el ND se puede utilizar la Tabla 1.3 a continuación:

Tabla 1.3. Determinación del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase la Tabla 8.

Fuente: Guía Técnica Colombiana.

Para determinar el NE se podrán aplicar los criterios de la Tabla 1.4:

Tabla 1.4. Valor del nivel de exposición.

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: Guía Técnica Colombiana.



Para determinar el NP se combinan los resultados de las Tablas 1.3. y 1.4., en la Tabla 1.5.

Tabla 1.5. Valor del nivel de probabilidad.

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

Fuente: Guía Técnica Colombiana.

El resultado de la tabla 1.5., se interpreta de acuerdo con el significado que aparece en la tabla 1.6.

Tabla 1.6. Interpretación de los niveles de probabilidad.

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: Guía Técnica Colombiana.

A continuación se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la tabla 1.7.

Tabla 1.7. Determinación del grado de consecuencias.

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Fuente: Guía Técnica Colombiana.

Los resultados de las tablas 1.6 y 1.7 se combinan en la tabla 1.8 para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo a los criterios de la tabla 1.9.

Tabla 1.8. Determinación del nivel de riesgo.

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4 000-2 400	I 2 000-1 200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2 400-1 440	I 1 200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1 000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: Guía Técnica Colombiana.

Tabla 1.9. Significado del nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: Guía Técnica Colombiana.

### 1.6.0. Aceptabilidad del riesgo. (ICONTEC, 2011)

Una vez determinado el nivel de riesgo, la organización debería decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no. En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable. Sin embargo, con métodos semi cuantitativos tales como el de la matriz de riesgos, la organización debería establecer cuáles categorías son aceptables y cuáles no.

Tabla 1.10. Aceptabilidad del riesgo.

Nivel de Riesgo	Significado
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable

Fuente: Guía Técnica Colombiana.

## CAPÍTULO II.

### 2 MARCO METODOLÓGICO.

#### 2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo de investigación inicia con un estudio mediante inspecciones programadas con ayuda de una lista de cheque para riesgos mecánicos, la cual nos permitió determinar las condiciones de trabajo de los electricistas del área de acometidas y medidores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., identificando las acciones principales que generan los riesgos mecánicos y determinar posibles acciones preventivas y correctivas que permitan reducir o eliminar el riesgo de caídas a distinto nivel.

La Investigación tiene un diseño cuasi experimental, porque se propone realizar el diseño e implementar un sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos.

#### 2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Por el **objetivo** es **aplicada**, debido a que se halla respaldada en la investigación básica preliminarmente elaborada y con la propuesta se proyecta dar solución a los problemas encontrados.

Por el lugar es de **campo**, la investigación se realizará en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., donde se detectó el problema.

Por el **nivel** es **descriptiva** porque dice o describe como es y como están las variables y **experimental** porque es algo nuevo, creado, diseñado y propio que se va a experimentar.

Por el **método** es **cualitativa**, porque a medida que se va realizando el presente trabajo de investigación se va solucionando el problema y la causa raíz que lo origina a los trabajadores del departamento de Acometidas y Medidores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

## 2.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

Para construir y desarrollar el presente tema de investigación se usó el método: GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, emitida por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) para determinar el nivel de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores del departamento de acometidas y medidores de la empresa Eléctrica Riobamba S.A.

**Método Inductivo:** Usamos el método inductivo para identificar los riesgos que se encuentran en la actividad de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas o medios vanos, con la finalidad de implementar acciones investigativas para determinar medidas de atenuación a los riesgos encontrados.

**Método Deductivo:** será empleado para aplicar la incidencia de no tener un sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos, para lo que utilizaremos los siguientes pasos;

- Planteamiento del problema
- Formulación de la hipótesis
- Recolección de datos
- Análisis de datos
- Interpretación
- Comprobación de hipótesis
- Conclusiones
- Recomendaciones

## 2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para el diseño e implementación del sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos, previamente se realizara la observación directa en las actividades de

cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas, donde determinaremos las condiciones de trabajo, los posibles riesgos expuestos y los actos y condiciones inseguras. La documentación será proporcionada por la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. específicamente por la Subdirección de Seguridad y Medio Ambiente, apoyándonos con material fotográfico videos e historiales de índices de accidentabilidad y archivos de seguridad industrial.

Las entrevistas serán realizadas a los trabajadores del área de acometidas y medidores para determinar el alcance y satisfacción del equipo implementado.

## 2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población se encuentra representada por el personal que trabaja en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., en la Provincia de Chimborazo.

Tabla No. 2.1. Población de estudio Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

<b>EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.</b>			
<b>Personal Operativo DIL</b>			
<b>Dirección de Comercialización</b>	Electricistas de Acometidas y Medidores	Hombres	32
		Mujeres	0
<b>Total</b>			<b>32</b>

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado Por: José Miguel Paredes.

La muestra de trabajadores no aplica debido a que la población es pequeña (32 personas que trabajan realizando actividades en acometidas y medidores).

## 2.6 PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Lo aplicaremos realizando la comparación directa con índices de accidentabilidad y morbilidad, así como el mejoramiento del ambiente laboral y desempeño con el sistema de anclaje en uso.

Una vez recolectados los datos se va a demostrar a través de informes y de interpretaciones, con cuadros comparativos de los antes y después en base a los resultados obtenidos y realizar la respectiva comprobación de hipótesis.

## **2.7 HIPÓTESIS.**

### **2.7.1 Hipótesis General.**

El sistema de Anclaje para Escaleras Telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., reduce los riesgos mecánicos de los electricistas de acometidas y medidores de la empresa eléctrica Riobamba S.A., evitando accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

### **2.7.2 Hipótesis Específicas.**

- El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.
- El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayuda a reducir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.

### **2.7.3 OPERATIVIDAD DE LAS HIPÓTESIS.**

#### **2.7.3.1 Hipótesis Específica 1.**

El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.

Tabla No. 2.2. Operatividad hipótesis 1.

<b>CATEGORÍA</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>
ERGONOMÍA	Es un conjunto de elementos o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje.	<b>Variable independiente</b> Sistema de anclaje para escaleras telescópicas.	Número de elementos y partes constitutivos del sistema de anclaje.	Planimetría y diseño de equipo. Archivo fotográfico.
SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE DEL TRABAJO	Disminuir o erradicar accidentes e incidentes de trabajo, posturas forzadas y lesiones producidas por caídas a distinto nivel.	<b>Variable dependiente</b> Reducir las caídas a distinto nivel	Uso del sistema de anclaje	Método de identificación, valoración y control del riesgo GTC 45

Fuente: Proyecto de Tesis José Miguel Paredes.  
Elaborado Por: José Miguel Paredes.

### 2.7.3.2 Hipótesis Específica 2.

El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayuda a reducir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.

Tabla No. 2.3. Operatividad hipótesis 2.

<b>CATEGORÍA</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>
ERGONOMÍA	Es un conjunto de elementos o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje.	<b>Variable independiente</b> Sistema de anclaje para escaleras telescópicas.	Número de elementos y partes constitutivos del sistema de anclaje	Planimetría y diseño de equipo. Archivo fotográfico.
SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE DEL TRABAJO	Minimizar o eliminar lesiones provocadas por exceso de trabajo, posiciones forzadas en la jornada laboral.	<b>Variable dependiente</b> Reducir enfermedades ocupacionales.	Uso del sistema de anclaje. Posturas forzadas Giros inadecuados de brazos y tronco	Método de identificación, valoración y control del riesgo GTC 45 Evaluación REBA

Fuente: Proyecto de Tesis José Miguel Paredes.  
Elaborado Por: José Miguel Paredes.

## **CAPÍTULO III.**

### **3 LÍNEAMIENTOS ALTERNATIVOS.**

#### **3.1 TEMA.**

Diseño e implementación de un sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos.

#### **3.2 PRESENTACIÓN.**

La Empresa Eléctrica Riobamba S.A. es una empresa que se dedica a la Generación Eléctrica, Distribución de energía y comercialización de la misma en la provincia de Chimborazo. Se caracteriza por ser una empresa con índices de eficiencia sobre salientes, lo que nos posiciona el mercado entre las cinco mejores empresas generadoras de energía.

La empresa ha venido aportando con la seguridad y salud de los trabajadores mediante el cumplimiento de su política de seguridad y el compromiso de todos sus miembros de la Subdirección de Seguridad y Medio Ambiente. Esto hace que día a día el objetivo sea disminuir el índice de Accidentabilidad en la EERSA.

Las estadísticas manifiestan que en la empresa se ha suscitado accidentes laborales de distinta índole, siendo uno de ellos, las caídas a distinto nivel, por lo cual se presenta la necesidad de prevenir los accidentes producidos por caídas a distinto nivel y roturas de estructuras.

#### **3.3 OBJETIVOS.**

##### **3.3.1 Objetivo General.**

- Demostrar como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.



### **3.3.2 Objetivos Específicos.**

- Demostrar como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.
- Demostrar como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayuda a reducir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.

### **3.4 FUNDAMENTACIÓN.**

#### **¿Qué son las caídas a distinto nivel? (ARCONEL)**

Las caídas a distinto nivel se define como la acción de un individuo en distintas situaciones realizando trabajos verticales; estas pueden ser: bajando o subiendo una estructura fija, escalera o andamio, debido a la ausencia de protección en las estructuras, señalización en el lugar o mala ubicación o anclaje del equipo para ascender.

Los principales riesgos asociados a los trabajos verticales son los derivados de las caídas de personas o materiales. Las caídas de personas a distinto nivel se deben fundamentalmente a efectuar los trabajos sin la debida planificación, utilización inadecuada de los EPI's o falta de control suficiente de los mismos, materiales auxiliares deteriorados o mal mantenidos, puntos de anclaje insuficientes o mal distribuidos, falta de formación o formación insuficiente.

La caída de materiales sobre personas y/o bienes es debida a llevar herramientas sueltas o sin el equipo auxiliar de transporte en operaciones de subida o bajada o mientras se realizan los trabajos, o bien a la presencia de personas situadas en las proximidades o bajo la vertical de la zona de trabajo.

Otros posibles riesgos propios de esta actividad son los cortes o heridas de diversa índole en la utilización de herramientas auxiliares o portátiles, las quemaduras diversas en la utilización de herramientas portátiles generadoras de calor, los contactos eléctricos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de media tensión o baja tensión ya sean aéreas o en fachada, y la fatiga por discomfort, prolongación excesiva de los trabajos o condiciones de trabajo no ergonómicas.

### **¿Que son los sistemas de elevación vertical?**

Son dispositivos combinados entre un sistema de elevación vertical y un cesto o ring de apoyo donde se asientan escaleras, con el propósito de proveer seguridad para ejecutar trabajos en altura.

Utiliza el principio de funcionamiento de una grúa, que es una maquina destinada a elevar y distribuir cargas en el espacio, por lo general son dispositivos que vienen con una polea anclada para poder crear ventaja mecánica y disminuir esfuerzo al momento de elevar un objeto.

Existen diferentes tipos de sistemas de elevación vertical, cada una adaptada a un propósito específico. Los tamaños se extienden desde los más pequeños, usadas en el interior de los talleres y pequeñas industrias para elevar distintos objetos de menor tamaño, sistemas de elevación de mediano tamaño usado principalmente en el campo automotriz para la elevación y suspensión de automóviles, y sistemas de elevación de gran dimensión usados principalmente en ascensores de personas, ascensores de materiales de construcción y muchos otras más.

### **¿Que son las redes pre ensambladas? (ARCONEL)**

Las redes eléctricas aéreas pre ensambladas son consideradas como un buen sistema de distribución constituidos por un cable multiplex aluminio anti hurto N X N AWG, 600 voltios, que se ha incorporado para el mejoramiento de un sistema de distribución evitando las pérdidas de energía por hurtos.

Sus aplicaciones en redes de baja tensión se han generalizado en el país desde hace muchos años con excelente respuesta y, desde mediados de la década del 90, se ha introducido como reflejo de lo que ocurría en otros países: la utilización de líneas pre ensambladas para distribución hasta 35 kilo voltios de tensión en servicio.

Las características del conjunto pre ensamblado, se determina en función de las condiciones de servicio, requerimientos mecánicos y las condiciones climáticas de utilización, el vano medio y tipo de estructura requerida.

### **Ventajas**

Reducción drástica de las fallas en la red de distribución mejorando la confiabilidad del servicio.

Notable incremento del nivel de seguridad contra accidentes eléctricos del personal o de terceros.

Disminución de la tala de árboles y minimización de la frecuencia de poda, con la consiguiente reducción de costos y protección del medio ambiente.

Posibilidad de realizar tendidos cercanos a otras construcciones civiles o eléctricas, reduciendo costos y mejorando la seguridad.

Capacidad de reducción de las distancias eléctricas entre líneas, con lo cual acepta la utilización de soportes comunes a dos o más tendidos, disminuyendo con ello la cantidad de estructuras y/o su altura libre, con el consiguiente beneficio estético y económico.

### **3.5 CONTENIDO DE LA PROPUESTA.**

Las actividades planificadas que se realizaron para el cumplimiento de los objetivos ejecutados en las siguientes fases detalladas a continuación:

#### **Fase 1.**

Diagnóstico de los riesgos mecánicos y ergonómicos, detallados a continuación mediante la identificación, medición, evaluación y control de riesgos, aplicando el método de la Guía Técnica Colombiana 45. (GTC-45) a los electricistas de acometidas y medidores de la Empresa Eléctrica Riobamba S. A. EERSA, Dirección de Comercialización, Departamento de Acometidas y Medidores, en la actividad cambio acometidas y medidores en redes pre-ensambladas.

Se aplicó inspecciones de campo con evidencia fotográfica para la recopilación de datos.

#### **Fase 2.**

Diseño de un sistema de Anclaje para Escaleras Telescópicas para uso de los trabajadores en la EERSA, para la disminución de riesgos mecánicos, realizando una correcta

selección de materiales que cumplan con la norma ASTM A-36 de resistencia de materiales.

### **Fase 3**

Selección del vehículo con el porta escaleras para montar el sistema de anclaje, también se determinó la longitud de la esclarea a usar que es de 32 pies marca LOUISVILLE. El ensamble de la estructura del sistema de anclaje será manufacturado en la mecánica de precisión Guadalupe, posteriormente el sistema será acoplado al vehículo asignado.

### **Fase 4.**

Realizar las pruebas de campo pertinentes usando el sistema de anclaje, y se realizará una nueva evaluación de riesgos mecánicos, y ergonómicos determinando si ha resultado favorable el control emitido en la fuente.

### **Fase 5.**

Realizar una encuesta donde se muestre los índices de satisfacción del equipo implementado, se deberá analizar sus ventajas y se realizara un comparación de los escenarios presentados antes de y después de implementar el sistema de anclaje.

### **Fase 6.**

Avalar los planos de diseño usando AUTOCAD 2016, y realizar el manual de uso funcionamiento y mantenimiento del sistema de anclaje.

## **3.6 OPERATIVIDAD.**

Tabla 3.1. Desarrollo de la propuesta.

<b>PROGRAMA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>FASES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
<b>Diagnóstico para identificar medir valorar y controlar los diversas causas que originan riesgo o peligro para los trabajadores de</b>	Determinarla lista de chequeo para valoración de los trabajadores. Determinar las diferentes tareas que realizan al momento de realizar el cambio de acometidas y	1.- Identificación medición valoración del riesgo para el cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas	José Miguel Paredes.	Matriz de Riesgo GTC-45 Evaluación método REBA

<b>Acometidas y Medidores.</b>	medidores en redes pre ensambladas.	2.- Describir los procesos en el cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas		
		3.- Archivo fotográfico del escenario antes de implementar el equipo, y después de su implementación.		
<b>Diseñar un sistema de anclaje para escaleras telescópicas.</b>	Diseñar el sistema de anclaje de elevación vertical.	1.- Diseñar un prototipo de sistema de anclaje. 2.- Diseñar un prototipo de elevación vertical. 3.- Seleccionar materiales partes constitutivas y elementos de accionamiento mecánico. 4.- Realizar un registro fotográfico.	José Miguel Paredes.	Sistema de Anclaje para Escaleras Telescópicas. Norma de Resistencia de materiales ASTM A36
<b>Construcción del sistema de anclaje para escaleras telescópicas.</b>	Construir el sistema de anclaje de elevación vertical.	1.- Realizar la selección del vehículo donde se va a instalar el sistema de anclaje. 2.- Tomar las medidas del porta escaleras. 3.- Ensamblar los materiales constitutivos. 4.- Acoplar el sistema de elevación. 5.- Colocar el aislamiento en las zonas de apoyo.	Mecánica de Precisión Guadalupe. José Miguel Paredes.	Normas de resistencia de materiales ASTM A36
<b>Pruebas del sistema de anclaje para escaleras telescópicas y evaluaciones.</b>	Probar el sistema de anclaje de elevación vertical.	1.- Seleccionar una orden de conexionado de acometida y medidor acoplada a una red pre ensamblada.	José Miguel Paredes.	Matriz de Riesgo GTC-45 Evaluación método REBA.

		<p>2.- Usar el sistema de elevación vertical</p> <p>3.- Anclar la escalera</p> <p>4.- Realizar la evaluación de riesgos mecánicos</p> <p>5.- Realizar la evaluación de riesgos ergonómicos.</p> <p>6.- Evidenciar con archivos fotográficos</p>		
<p><b>Verificar la reducción de accidentes, y enfermedades profesionales.</b></p>	<p>Elaborar cuadros comparativos y encuestas de satisfacción del antes y después de la implementación de la propuesta.</p>	<p>1.- Elaborar cuadros en Excel.</p> <p>2.- Elaborar Encuestas de satisfacción del sistema implementado..</p> <p>3.- Comparar con los Métodos de Evaluaciones del antes y después.</p> <p>4.- Consultar índices de morbilidad de la EERSA después de implementar la propuesta</p>	<p>José Miguel Paredes.</p>	<p>Cuadros estadísticos. Encuestas. Índice de morbilidad EERSA.</p>
<p><b>Avalar los planos de diseño.</b></p>	<p>Elaboración de planos en AutoCAD. Elaboración del manual de uso.</p>	<p>Planos en AutoCAD. Manual de Uso.</p>	<p>José Miguel Paredes.</p>	<p>Planos. Manual de uso.</p>

Fuente: José Miguel Paredes.

### 3.7 DISEÑO Y SELECCIÓN DE ELEMENTOS Y PARTES MECÁNICAS DEL SISTEMA DE ANCLAJE PARA ESCALERAS TELESCÓPICAS.

El dispositivo de anclaje a diseñar e implementar tiene como objetivo elevar en forma vertical un soporte tipo canasta, al mismo que se debe alojar la escalera telescópica.

El peso total que elevar será la suma de los componentes mecánicos, más el peso del trabajador (carga), y el peso de la escalera telescópica de 32 pies desplegada y apoyada en la canasta.

$$W_t = W_s + W_e + W_c$$

W<sub>t</sub>: Peso total

W<sub>s</sub>: Peso sistema de anclaje

W<sub>e</sub>: Peso escalera telescópica

W<sub>c</sub>: Peso de la Carga

Tabla 3.2. Elementos constitutivos.

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Canasta o ring	1
2	Columna fija	2
3	Columna telescópica	4
4	Tensor	2
5	Cabrestante	1
6	Poleas y cilindros	2

Fuente: José Miguel Paredes.

#### 3.7.1 Materiales.

Se utilizará tubo de acero galvanizado de 20 mm x 2mm, bajo la norma técnica ASTM-A36.

Fotografía No. 3.1 Tipo de tubo.

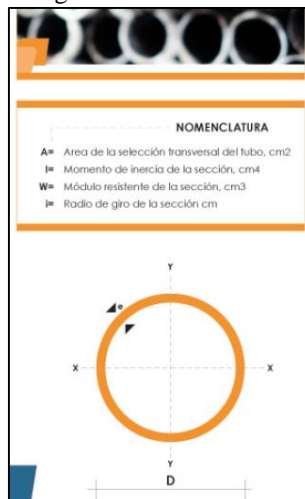


Fuente: DIPAC

Elaborado por: José Miguel Paredes.

Para la construcción de las columnas fijas se empleara dos mástiles que serán los soportes para el sistema de anclaje que se deben acoplar al porta escaleras de la camioneta. Cada mástil debe tener una altura de 1.15 metros y soldarse a cada lado de la estructura del porta escaleras con la finalidad de brindar el soporte necesario para elevar las dos columnas telescópicas y la canasta de apoyo de la escalera mediante un sistema de elevación cabrestante.

Fotografía No. 3.2 Características de tubo redondo.



		1.50	4.92	0.98	0.53	0.47	0.74
1	25.40	0.60	2.28	0.47	0.36	0.28	0.88
		0.75	2.88	0.58	0.44	0.35	0.87
		0.95	3.60	0.73	0.55	0.43	0.87
		1.10	4.20	0.84	0.62	0.49	0.86
		1.50	5.64	1.13	0.81	0.64	0.85
1 1/4	31.75	0.95	4.50	0.92	1.09	0.69	1.18
		1.10	5.22	1.06	1.24	0.78	1.08
		1.50	7.08	1.43	1.63	1.03	1.07
1 1/2	38.10	0.95	5.40	1.11	1.91	1.00	1.31
		1.10	6.24	1.28	2.19	1.15	1.31
		1.50	8.46	1.72	2.89	1.52	1.30
1 3/4	44.45	0.95	6.24	1.30	3.07	1.38	1.54
		1.10	7.26	1.50	3.52	0.16	1.53
		1.50	9.84	2.02	4.67	2.10	1.52
1 7/8	47.63	0.95	6.78	1.40	3.80	1.60	1.65
		1.10	7.80	1.61	4.35	1.83	1.64
		1.50	10.26	2.17	5.79	2.43	1.63
2	50.80	0.95	7.20	1.49	4.62	1.82	1.76
		1.10	8.34	1.72	5.30	2.09	1.75
		1.50	10.80	2.32	7.06	2.78	1.74
2 3/8	60.33	1.50	13.20	2.77	12.00	3.98	2.08
		2 1/2	63.50	1.50	14.04	2.92	14.05

Fuente: DIPAC

Elaborado por: José Miguel Paredes.

### 3.7.2 Dimensionamiento.

Se tomará como referencia el roll bar o comúnmente conocido como porta escaleras instalado en el móvil 71, el mismo que viene acoplado al balde de la camioneta Mazda BT-50 modelo 2017. La finalidad del diseño del prototipo es no alterar las condiciones de fábrica del balde de la camioneta y del porta escaleras.

Fotografía No. 3.3 Roll bar móvil 71.



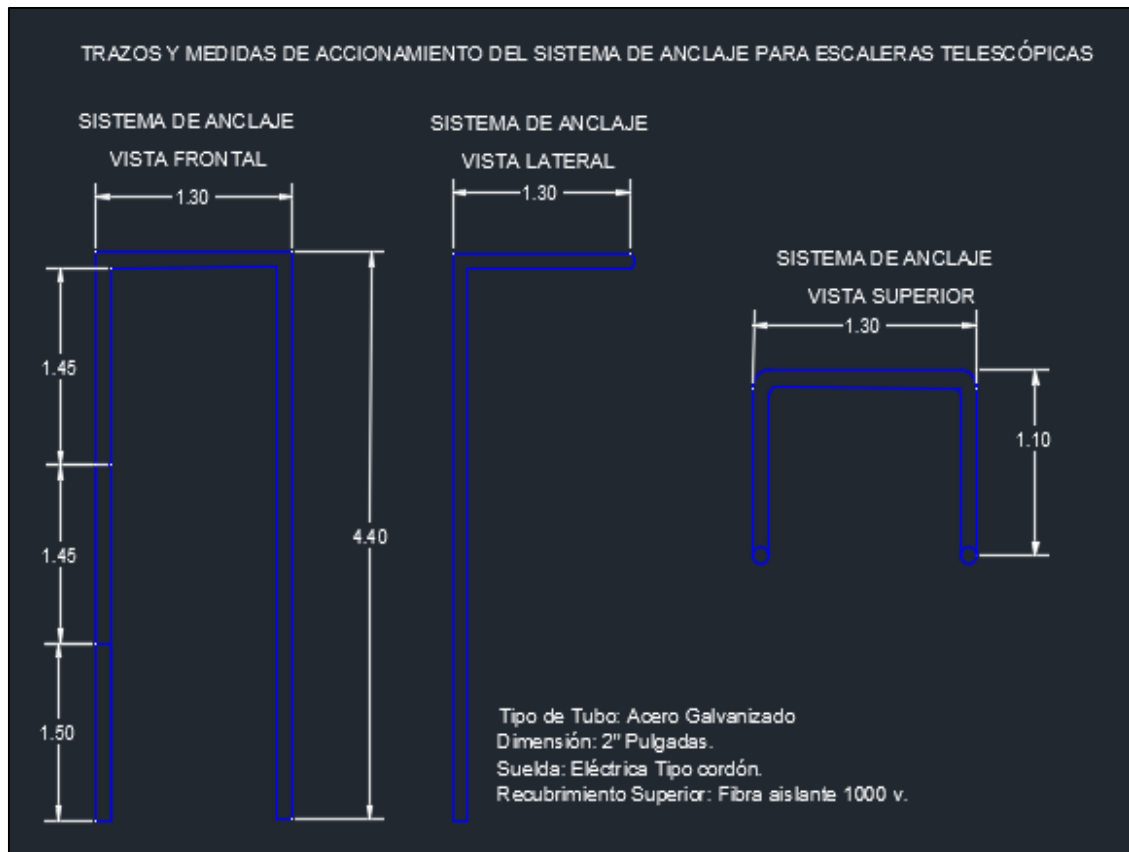
Elaborado por: José Miguel Paredes.



Entonces su dimensionamiento será el siguiente.

- Largo Canasta: 110 mm
- Ancho Canasta: 130 mm
- Altura Columna Fija: 150 mm
- Altura Columna Telescópica: 145 mm

Fotografía No. 3.4 Dimensionamiento.



Elaborado por: José Miguel Paredes.

### 3.7.3 Sistema de elevación.

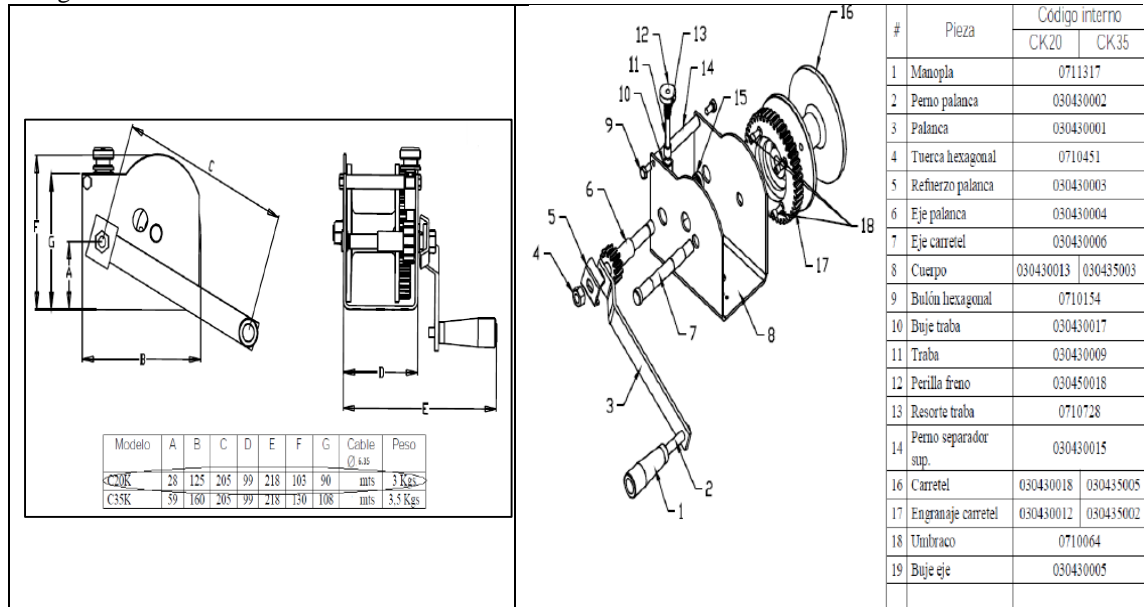
Cabrestante: es un dispositivo mecánico, conformado por un rodillo o cilindro giratorio, impulsado de manera mecánica por medio de un motor o manualmente por medio de una manivela o palanca acoplado al cilindro o rodillo.

Mediante un cable o cuerda es arrastrado para levantar o desplazar objetos o cargas en forma vertical u horizontal.

El cabrestante de eje vertical, es muy usado para enrollar un cable o una cuerda adentro o hacia afuera, para que el aire de tensión, electricidad, hidráulica o resultantes. La

mayoría de los tambores de los cabrestantes están hechos de acero fabricado y son manuales, se componen de una cuerda o cable enrollado alrededor de un tambor o cilindro. Estos equipos pueden mover piezas pesadas mucho más complejas.

Fotografía No. 3.5. Cabrestante.



Elaborado por: José Miguel Paredes.

### 3.7.4 Soldadura.

Es considerado como el procedimiento de unir dos materiales por fusión mediante el calor producido por un arco eléctrico o soplete de oxitileno.

Las partes esenciales a soldar serán las dos columnas fijas acopladas al balde de la camioneta BT-50 móvil 71.

Adicional a ello se unirá en la canasta el riel deslizante para poder desplazar la canasta y sujetar con espárragos para su seguridad y fijación para realizar el desplazamiento.

El electrodo a usarse será:

**AWS 6013:** Electrodo rutílico con uso general para aceros comunes.

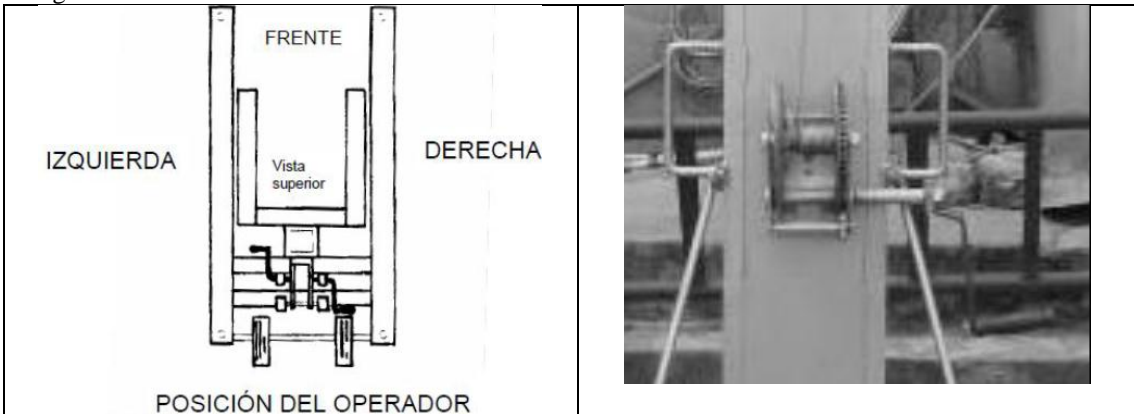
Fotografía No. 3.6 Suelda o juntura.



Elaborado por: José Miguel Paredes.

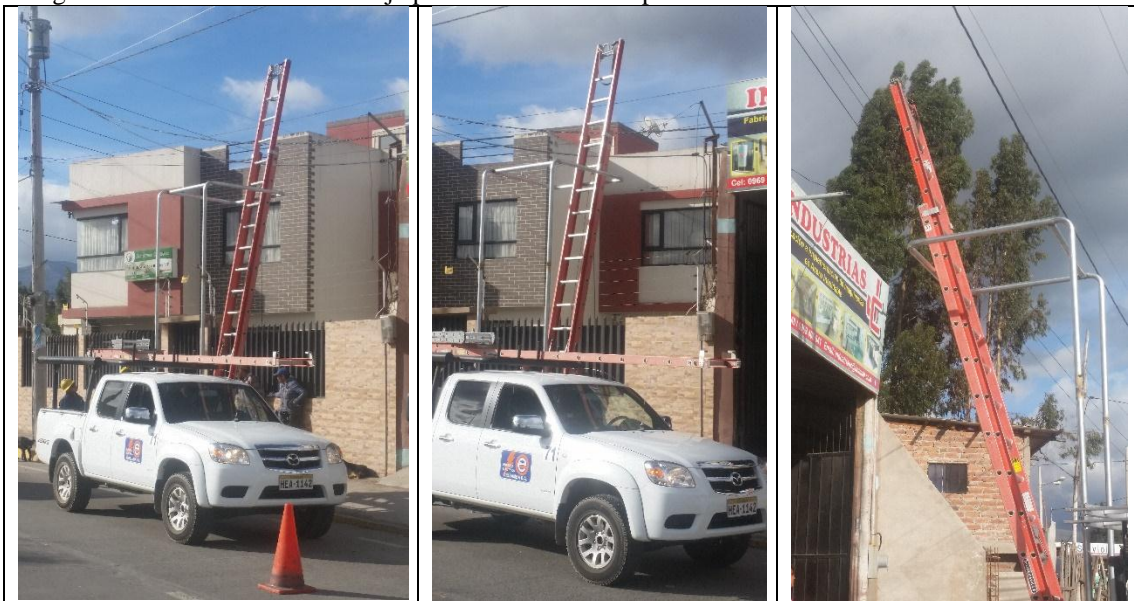
### 3.7.5 Ensamblado.

Fotografía No. 3.7 Vista de sistema.



Elaborado por: José Miguel Paredes.

Fotografía No. 3.8 Sistema de anclaje para escaleras telescópicas.



Elaborado por: José Miguel Paredes.

## CAPÍTULO IV.

### 4 EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Al aplicar la matriz para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional para las actividades de: Cambio de acometidas y medidores en redes pre-ensambladas en los trabajadores de la EERSA se tiene el siguiente resultado:

#### 4.1 Matriz de Riesgos GTC-45.

La matriz para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional se lo puede visualizar en el siguiente archivo de pantalla, la matriz completa se adjunta en el anexo No. 6, perteneciente a esta investigación;

Tabla 4.1. Matriz de riesgos GTC - 45

EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.																	
METODOLOGÍA GUÍA GTC 45 VERSIÓN 2012-06-20																	
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, AMBIENTE Y RELACIONAMIENTO CON LA COMUNIDAD																	
TAREAS	EXPUESTOS STOS	PELIGRO	EFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO						
				FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE EFICIENCIA NIVEL DE EXPOSICIÓN	PROBABILIDAD INTERVENCIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIA	PROBABILIDAD NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) o INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN			
Desplazar personal, materiales, equipos y herramientas al lugar de trabajo		Accidente de tránsito Desprendimiento de materiales Proyección de objetos	Riesgo mecánico	Muerte, fracturas, golpes, heridas	Mantenimiento o vehicular y dispositivos de airbag, dispositivos de cinturones de seguridad	IVA	Manejo defensivo	6	4	24	Muy Alto	60	1440	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.	No Aceptable	NO APLICA	NO APLICA
		Atapamiento Golpes contra objetos. Caídas al mismo nivel. Cortes, laceraciones.	Riesgo mecánico	Fracturas Hematomas Cortaduras	NO APLICA	Utilización de medios de trabajo, empujos, monscargas	Procedimiento o levantamiento de cargas, EPP, Cuantes de cuero, calzado de seguridad y ropa de.	2	3	6	Medio	10	60	III Mejor si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.	Aceptable	NO APLICA	NO APLICA
Descarga manual de materiales		Sobre esfuerzo	Riesgo ergonómico	Lumbalgia Hérnias discales	NO APLICA	NO APLICA	Procedimiento o levantamiento de cargas.	EVALUACION REBA	BAJO				4	Nivel de riesgo I No se requiere acciones correctivas	Aceptable	NO APLICA	NO APLICA

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes

#### 4.2 Evaluación biomecánica postural

El escenario a evaluar le exige a los técnicos adoptar posturas inadecuadas, realizar las diferentes actividades como templar líneas, arreglo medidores, arreglo acometidas con escalera telescópica de manera convencional.

Para la evaluación se empleó el método biomecánico REBA y los resultados fueron:

Tabla 4.2. Evaluación biomecánica.

CUADRILLA MOVIL ACOMETIDAS Y MEDIDORES	REBA				MANIPULACION MANUAL DE CARGAS							
	EVALUACION BIOMECAÁNICA				LEVANTAMIENTO Y DESCENSO				CAMINAR CON CARGA			
	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
Trabajador llevando escalera				1								
El trabajador subiendo por escalera al poste			1									
Trabajador 1, templando cable			1									
Trabajador 2, templando cable			1									
Trabajador halando cable en el piso				1								
Trabajador subido en poste e instalando cable				1								
Trabajador instalando acometida debajo de tarima				1								
Levantar, transportar y descargar escalera entre 2						1				1		
Levantar, transportar y descargar rollo de cable en equipo							1				1	

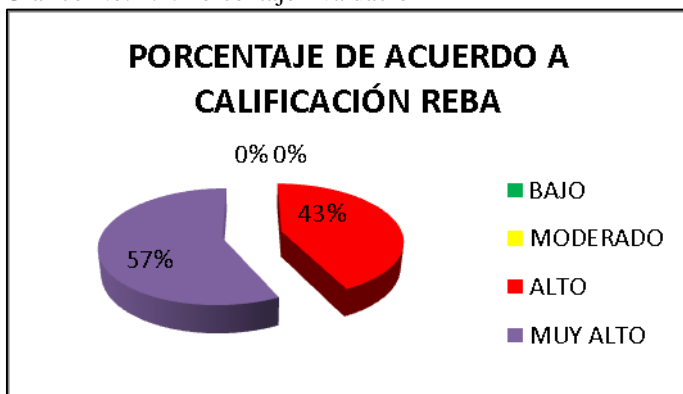
Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Elaborado por: José Miguel Paredes C.

### Análisis.

Todos los 7 escenarios evaluados de posturas forzadas del personal de acometidas y medidores de la cuadrilla del móvil 71, su nivel de riesgo es alto y muy alto y por consiguiente es necesario implementar acciones correctivas y/o preventivas lo más pronto posible.

Grafico No. 4.1. Porcentaje Evaluación REBA



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.


Elaborado Por: José Miguel Paredes.

### Interpretación.

Al levantar, transportar la escalera telescópica, entre dos trabajadores, el nivel del riesgo es moderado y cuando hacen el levantamiento, traslado y descenso de rollos de cables, también en equipo, el nivel del riesgo es alto y por ello es recomendable, que esta tarea se realice utilizando ayudas mecánicas.

### 4.3 Evaluación Psicosocial.

Tabla 4.3. Evaluación Psicosocial.

 <b>RESUMEN DE RIESGOS PSICOSOCIAL</b>							
PROCESO	SUBPROCESO	PUESTO DE TRABAJO	RIESGO PSICOSOCIAL				
			LIDERAZGO	CONTROL	DEMANDAS	RECOMPENSA	ESTRÉS
		ELECTRICISTA DE AGENCIAS	2	4	5	1	2
		CHOFER DE VEHÍCULO LIVIANO	5	4	5	2	4

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Elaborado por: José Miguel Paredes C.

#### Análisis.

En el grupo de jefaturas y coordinación de la Dirección de Comercialización se aprecia el 25% de riesgo alto en el factor “Liderazgo y relaciones sociales” (Personal de planta) y está relacionado los estilos de retroalimentación por parte de las jefaturas por resultados de trabajo.

#### Interpretación.

Existe además el 33,33% de riesgo medio, 25% de riesgo bajo y 16,67% de riesgo despreciable, es decir que existe el 75% de aspectos favorables en este factor relacionados a la gestión de la Dirección de Comercialización DIL.

#### 4.4 APLICACIÓN DE ENCUESTAS PREVIO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANCLAJE PARA ESCALERAS TELESCÓPICAS PARA USO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.

##### Pregunta No. 1.

¿En la actividad CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS, cree usted que el electricista de acometidas y medidores se encuentra expuesto al riesgo de una caída a distinto nivel debido a una posible rotura de la red pre ensamblada, consecuentemente se origine un accidente de trabajo?

Tabla 4.4 Riesgo de caída a distinto nivel.

Designación	Resultado
SI	15
NO	0

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico 4.2. Riesgo de caída a distinto nivel.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

##### Análisis.

En la actividad CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS, el electricista se encuentra expuesto al riesgo de una posible rotura de la red pre ensamblada, consecuentemente se origine una caída a distinto nivel, el 100% afirman que sí puede originarse un incidente.

### Interpretación.

Los electricistas de acometidas y medidores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. al tener un riesgo eminente de rotura de red pre ensamblada y consecuentemente una caída a distinto nivel, derriba en un accidente de trabajo, por lo que al implementar el sistema de anclaje para escaleras telescópicas se buscará disminuir al mínimo el riesgo de caída a distinto nivel.

### Pregunta No. 2.

¿En la actividad CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS, cree usted que el electricista de acometidas y medidores se encuentra expuesto a un posible contacto eléctrico directo al conectar la acometida a la red pre ensamblada, producto del agarre o grapado de la acometida?

Tabla 4.5. Riesgo de contacto eléctrico directo.

Designación	Resultado
SI	11
NO	4

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico 4.3. Riesgo de contacto eléctrico directo.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

### Análisis.

En la actividad cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas, el electricista se encuentra expuesto a un posible contacto eléctrico directo al conectar la acometida a la red pre ensamblada, producto del agarre o grapado de la acometida, un



73% afirmaron que si existe riesgo eléctrico, mientras que el 27% restante aseveraron que no hay riesgo eléctrico.

### **Interpretación.**

Los electricistas de acometidas y medidores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. al tener un riesgo de contacto eléctrico producto del agarre o grapado de la acometida y como consecuencia un choque eléctrico derriba en un accidente de trabajo, por lo que al implementar el sistema de anclaje para escaleras telescópicas se buscara disminuir al mínimo el riesgo eléctrico debido a que la escalera se apoyara en la parte superior en un soporte aislado y la escalera.

### **Pregunta No. 3.**

¿Conoce usted el procedimiento para CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS?

Tabla 4.6. Difusión de procedimiento.

Designación	Resultado
SI	9
NO	6

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico 4.4. Difusión de procedimiento.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

### **Análisis.**

Para realizar el CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS, el procediendo solo conocen el 60% de los electricistas de acometidas y medidores, el otro 40% desconoce el procedimiento.

### **Interpretación.**

Los electricistas del departamento de acometidas y medidores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. necesitan conocer el procedimiento de trabajos en alturas, el procedimiento de cambio de redes convencionales a redes pre ensambladas y el procedimiento de cambio de acometidas y medidores.

### **Pregunta No. 4.**

¿El CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS lo realizan con escaleras telescópicas, ancladas directamente en medio vanos?

Tabla 4.7. Anclaje de escalera en medios vanos.

<b>Designación</b>	<b>Resultado</b>
SI	15
NO	0

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico 4.5. Anclaje de escalera en medios vanos.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

### **Análisis.**

El CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS el 100% de los electricistas lo realizan con escaleras telescópicas, ancladas directamente en medio vanos.

### **Interpretación.**

Los electricistas del departamento de acometidas y medidores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. necesitan de manera inmediata sustituir el método de anclaje de la escalera telescópica en medios vanos, usando el sistema de anclaje para escaleras telescópicas.

### **Pregunta No. 5.**

¿El CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS lo realizan con algún sistema de elevación que garantice su estabilidad para poder desarrollar sin ningún riesgo esta actividad en medio vanos?

Tabla 4.8. Uso de sistemas de elevación.

<b>Designación</b>	<b>Resultado</b>
SI	0
NO	15

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico 4.6. Uso de sistemas de elevación.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

### **Análisis.**

El 100% de electricistas de acometidas y medidores realizan el CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS sin ningún sistema de elevación que garantice su estabilidad para poder desarrollar esta actividad sin ningún riesgo de caída a distinto nivel.

### **Interpretación.**

Se recomienda de manera urgente diseñar e implementar un sistema de anclaje para escaleras telescópicas que garantice que los electricistas de acometidas y medidores puedan desarrollar sin ningún riesgo de caída a distinto nivel en esta actividad.

### **Pregunta No. 6.**

¿En la actividad de CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS realizan algún tipo de estiramiento muscular o pausas activas para distender músculos y articulaciones?

Tabla 4.9. Pausas activas después de cada actividad.

Designación	Resultado
SI	3
NO	12

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico 4.7. Pausas activas después de cada actividad.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

**Análisis.**

El 80% de electricistas de acometidas y medidores no realizan pausas activas después de cada actividad de CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS, mientras que el 20% si realizan pausas activas.

**Interpretación.**

Se recomienda la difusión del programa de pausas activas a los electricistas de acometidas y medidores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. y mediante un programa semestral o en cada inspección se fomente la aplicación del mismo después de cada actividad ejecutada.

.

## 4.5 EVALUACIÓN FOTOGRÁFICA ANTES DE IMPLEMENTAR LA PROPUESTA.

### 4.5.1 Levantamiento de no conformidades emitidas por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. MEER

Fotografía 4.1. Observaciones Unidad de Seguridad Industrial MEER



Fuente: Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

Fotografía 4.2. Trabajos de Anclaje y conexión de Acometidas en Redes de BT



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

#### 4.5.2 Evaluación del Riesgo Matriz GTC 45.

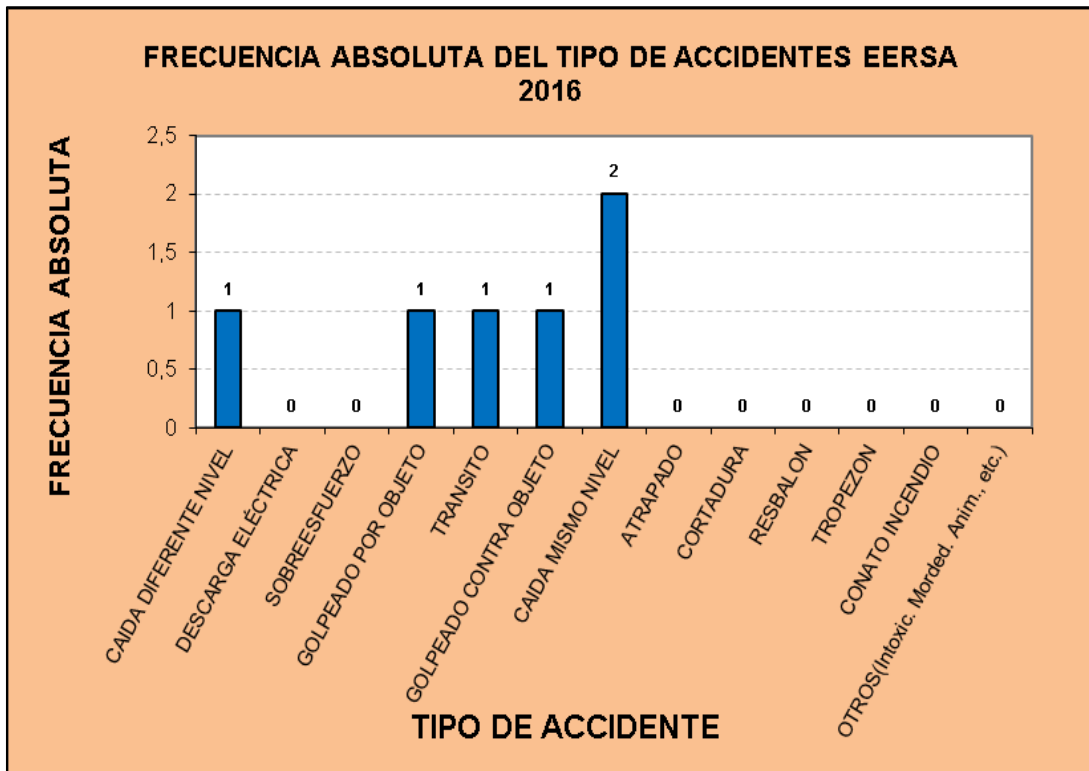
Tabla 4.10. Evaluación del riesgo mecánico GTC-45

EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.																					
METODOLOGÍA GUÍA GTC 45 VERSIÓN 2012-06-20																					
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, AMBIENTE Y RELACIONAMIENTO CON LA COMUNIDAD																					
TAREAS	RUTINARIA: SI o NO	EXPU ESTO VINCULADOS TOTAL	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		MEDIDAS DE INTERVENCIÓN						
			DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	PROBABILIDAD DEL ACCIDENTE	SEVERIDAD DEL ACCIDENTE	NIVEL DE RIESGO (NR)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS / ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Ascender o descender en red pre ensamblada			Cáidas a diferente nivel, golpes, caída de objetos	Riesgo mecánico	Muertes, fracturas, golpes, laceridos	Red pre ensamblada bajo sorna	NO APLICA	Arroz de seguridad, cinturón de seguridad, faja de seguridad, Procedimientos de trabajo.	6	3	18	Alto	60	1080	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.	No Aceptable	NO APLICA	Reemplazar red pre ensamblada en mal estado	Determinación de soporte de red pre ensamblada	Capacitación Entrenamiento Inspecciones	NO APLICA
			Risqueso			Mantenimiento															

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

#### 4.5.3 Índice de accidentabilidad antes de implementar la propuesta.

Gráfico 4.8. Índice de accidentabilidad.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

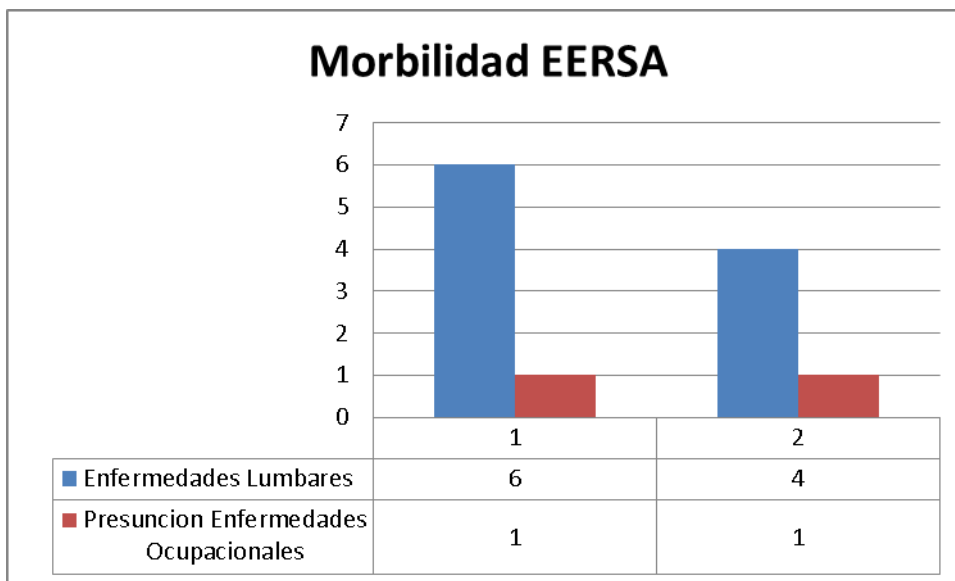
#### 4.5.4 Morbilidad en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. antes de implementar la propuesta.

Tabla 4.11. Morbilidad Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Año	2015	2016
Enfermedades Lumbares	6	4
Presunción Enfermedades Ocupacionales	1	1

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico 4.9. Morbilidad Empresa Eléctrica Riobamba S.A.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.



## 4.6 APLICACIÓN Y TABULACIÓN DE ENCUESTAS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANCLAJE PARA ESCALERAS TELESCÓPICAS PARA USO DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.

### 4.6.1 Índice de satisfacción del personal de Acometidas y Medidores

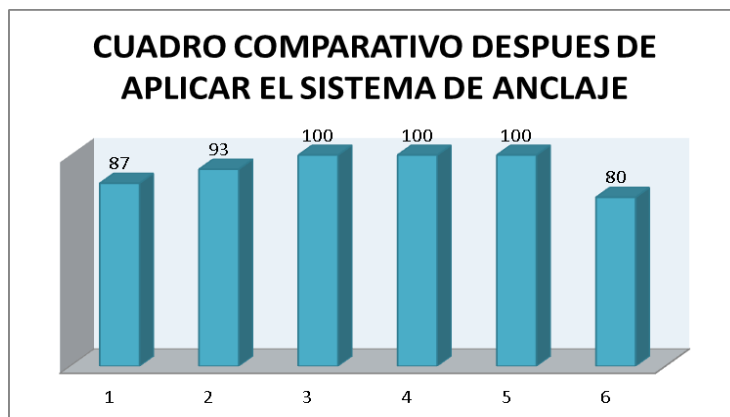
Tabla 4.12. Índice de Satisfacción.

<b>EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.</b>					
<b>ÍNDICE DE SATISFACCIÓN DE LOS ELECTRICISTAS DEL DEPARTAMENTO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES</b>					
<b>ACTIVIDAD</b>	Cambio de Acometidas y Medidores en Redes Pre Ensambladas				
<b>RESPONSABLE:</b>	José Miguel Paredes				
<b>PROPÓSITO:</b>	Identificar el nivel de satisfacción de los electricistas después de aplicar la propuesta Sistema de Anclaje				
<b>META:</b>	Mejorar al mínimo el riesgo mecánico y ergonómico				
<b>MEDICIÓN :</b>	Eficacia y Eficiencia				
<b>FUENTE DE DATOS:</b>	Encuestas, análisis de riesgos.				
<b>COMPARATIVO</b>					
<b>PREGUNTA</b>	<b>ANTES</b>		<b>DESPUES</b>		<b>EFICIENCIA %</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>1</b>	15	0	2	13	87
<b>2</b>	11	4	1	14	93
<b>3</b>	9	6	15	0	100
<b>4</b>	15	0	0	15	100
<b>5</b>	0	15	15	0	100
<b>6</b>	3	12	15	0	80

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico 4.10. Índice de Satisfacción.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Elaborado por: José Miguel Paredes.

#### 4.6.2 Evaluación del Riesgos Matriz GTC-45 después de implementar la propuesta.

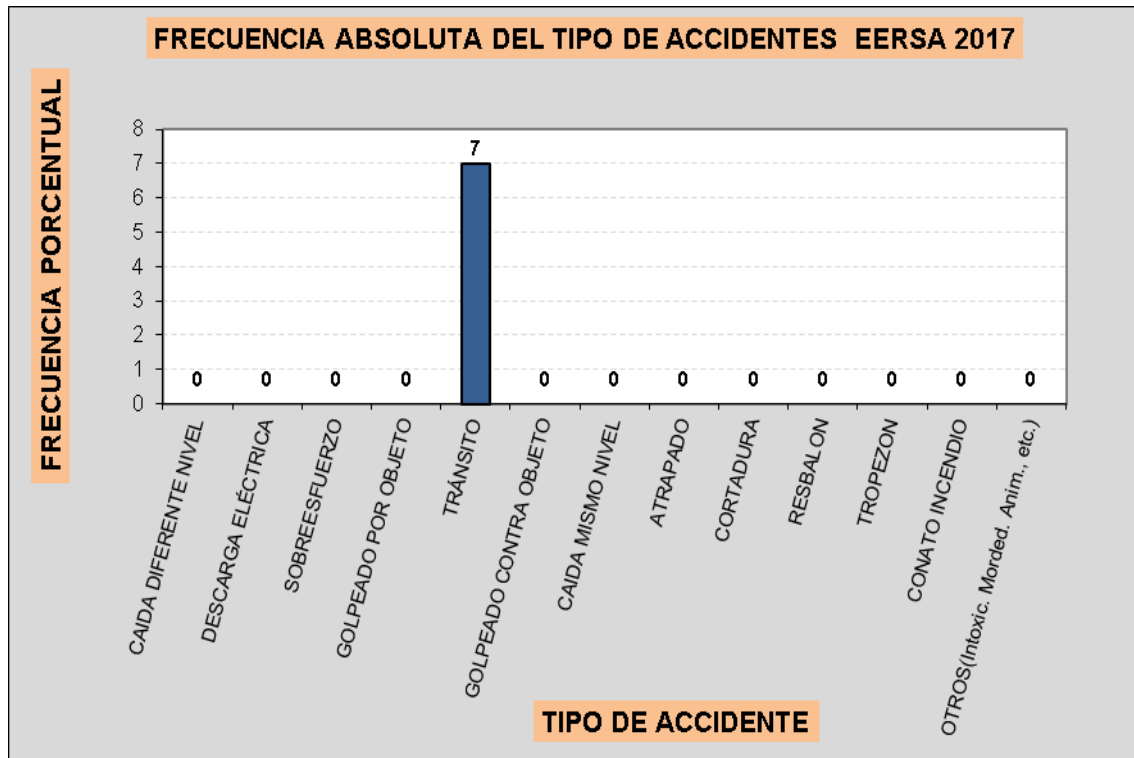
Tabla 4.13. Evaluación riesgo mecánico GTC-45

EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.																				
METODOLOGÍA GUÍA GTC 45 VERSIÓN 2012-06-20																				
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, AMBIENTE Y RELACIONAMIENTO CON LA COMUNIDAD																				
ACTIVIDADES	TAREAS	EXPU ESTO	PELIGRO			EFECTOS POSIBLES EN LA SALUD	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO				VALORACIÓN DEL RIESGO		MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
			DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN			FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE PROBABILIDAD DEL RIESGO	NIVEL DE PROBABILIDAD DEL RIESGO	NIVEL DE COMORBUNDIA DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO (NR)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO (NR)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	
	Ascender o descender en red pre ensamblado usando porta escaleras		Cuidado a diferente nivel, golpes, caída de objetos	Riesgo mecánico	Muerte, fracturas, golpes, heridas	Red pre ensamblada bajo normas	NO APLICA	Arnés de seguridad, cinturón de seguridad, faja de seguridad, Procedimientos de trabajo seguro	2	1	2	Bajo	60	120	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.	Acceptable	NO APLICA	Verificar correcto funcionamiento de sistema de anclaje	Determinación de soporte de red pre ensamblado	Españolización Entrenamiento Inspecciones

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

#### 4.6.3 Índice de accidentabilidad después de implementar la propuesta.

Gráfico 4.11. Índice de accidentabilidad.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

#### 4.6.4 Morbilidad en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., después de implementar la propuesta.

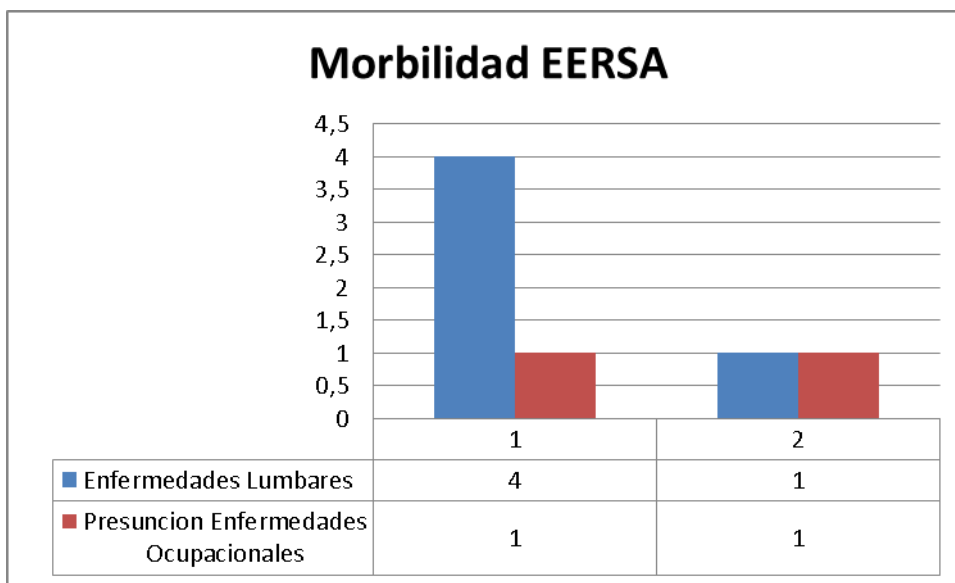
Tabla 4.14. Morbilidad Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Año	2016	2017
Enfermedades Lumbares	4	1
Presunción Enfermedades Ocupacionales	1	1

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico 4.12. Morbilidad Empresa Eléctrica Riobamba S.A



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Elaborado por: José Miguel Paredes.

#### 4.6.5 Archivo Fotográfico del sistema de anclaje montado en el móvil 71

Fotografía No. 4.3 Móvil 71 con Sistema de Anclaje.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

## 4.7 COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.

Para la comprobación de hipótesis se aplicó una encuesta a los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., del departamento de acometidas y medidores, para determinar si se observa satisfacción, y se brinda seguridad al momento de realizar trabajos en altura en redes pre ensambladas.

### 4.7.1 Comprobación de la hipótesis específica 1.

a. Se establece la hipótesis  $H_0$  y  $H_1$ .

**$H_0$ :** El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., no previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre-ensambladas de baja tensión.

**$H_1$ :** El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre-ensambladas de baja tensión.

b. Se selecciona un grado de importancia. Se elige el nivel 0.05 que es el igual para el error tipo I.

Entonces 0.05 es la probabilidad para que refute la hipótesis nula.

c. Se elige el modelo estadístico de la prueba, que para la presente investigación usaremos Chi cuadrado.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$f_o$ : Frecuencia observada de la frecuencia específica.

$f_e$ : Frecuencia esperada de la frecuencia específica.

$\chi^2$ : 3.841

- d. Se planea la regla de decisión. Este se calcula mediante el número de columnas (-1) multiplicado por el número de filas (-1) y se obtiene la tabla de contingencia de frecuencias observadas esperadas.

Las frecuencias observadas pertenecen a los resultados del escenario planteado antes y después de la aplicación.

Tabla 4.15. Frecuencia Observada.

Interpretación en H1	Frecuencia observada antes (fo)	Frecuencia observada después (fo)	Total (Ti)
SI	6	0	6
NO	0	6	6
<b>TOTAL Identificado y evaluado (Tj)</b>	6	6	12(Tt)

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Tabla 4.16. Frecuencia Esperada.

Interpretación en H1	Frecuencia esperadas antes (fe)	Frecuencia esperadas después (fe)	Total (Ti)
SI	3	3	6
NO	3	3	6
<b>TOTAL Identificado y evaluado (Tj)</b>	6	6	12

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

- e. Aplicamos la fórmula de Chi cuadrado y resulta:

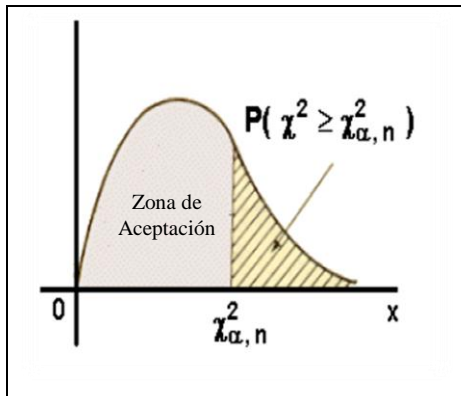
Tabla 4.17. Calculo Chi Cuadrado.

	Opciones	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) <sup>2</sup>	$\frac{(fo - fe)^2}{fe}$
ANTES	Si	6	3	3	9	3
	No	0	3	-3	9	3
DESPUES	Si	0	3	-3	9	3
	No	6	3	3	9	3
						$\chi^2=9$

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

f. Decisión: como Chi cuadrado  $X_c^2=9 > X_t^2=3.841$  se refuta la  $H_0$  y se acepta la  $H_1$ .

4.13. Interpretación y zona de aceptación.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

**El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre-ensambladas de baja tensión.**

#### 4.7.2 Comprobación de la hipótesis específica 2.

a. Se establece la hipótesis  $H_0$  y  $H_1$ .

**$H_0$ :** El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., no ayuda a reducir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.

**$H_1$ :** El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayuda a reducir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.

b. Se selecciona un grado de importancia. Se elige el nivel 0.05 que es el igual para el error tipo I.

Entonces 0.05 es la probabilidad para que refute la hipótesis nula.

- c. Se elige el modelo estadístico de la prueba, que para la presente investigación usaremos Chi cuadrado.

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Donde:

fo: Frecuencia observada de la frecuencia especifica.

fe: Frecuencia esperada de la frecuencia especifica.

$x^2$ : 3.841

- d. Se planea la regla de decisión. Este se calcula mediante el número de columnas (-1) multiplicado por el número de filas (-1) y se obtiene la tabla de contingencia de frecuencias observadas esperadas.

Las frecuencias observadas pertenecen a los resultados del escenario planteado antes y después de la aplicación.

Tabla 4.18. Frecuencia Observada.

Interpretación en H1	Frecuencia observada antes (fo)	Frecuencia observada después (fo)	Total (Ti)
SI	6	0	6
NO	0	6	6
<b>TOTAL Identificado y evaluado (Tj)</b>	6	6	12(Tt)

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Tabla 4.19. Frecuencia Esperada.

Interpretación en H1	Frecuencia esperadas antes (fe)	Frecuencia esperadas después (fe)	Total (Ti)
SI	3	3	6
NO	3	3	6
<b>TOTAL Identificado y evaluado (Tj)</b>	6	6	12

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.



e. Aplicamos la fórmula de Chi cuadrado y resulta:

Tabla 4.20. Calculo Chi Cuadrado.

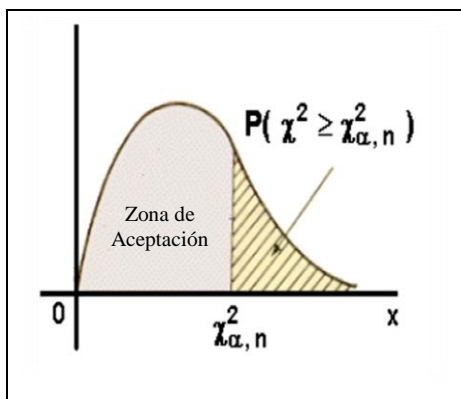
	Opciones	fo	fe	fo-fe	(fo-fe) <sup>2</sup>	$\frac{(fo - fe)^2}{fe}$
ANTES	Si	6	3	3	9	3
	No	0	3	-3	9	3
DESPUES	Si	0	3	-3	9	3
	No	6	3	3	9	3
						Xc <sup>2</sup> =9

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Elaborado por: José Miguel Paredes.

f. Decisión: como Chi cuadrado  $Xc^2=9 > Xt^2=3.841$  se refuta la Ho y se acepta la Hi.

4.14. Interpretación y zona de aceptación.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Elaborado por: José Miguel Paredes.

**El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayudó a reducir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.**

## **CAPÍTULO V.**

### **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

#### **5.1 CONCLUSIONES.**

- Con el diseño e implementación del sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., se alcanzó reducir el riesgo de caída a distinto nivel como lo evidencian el índice de accidentabilidad, en los trabajos en redes pre ensambladas que ejecutan los electricistas de acometidas y medidores del departamento de comercialización.
- Con el sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. se consiguió disminuir en un setenta por ciento las molestias musculo esqueléticas, combatiendo directamente el riesgo emitido en la fuente, como lo era los esfuerzos físicos producidos por suspensión y sujeción de la escalera telescópica mientras se ejecutaban los trabajos en las redes pre ensambladas.
- Con el diseño del sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., se obtuvo una planimetría que servirá para diseñar futuros sistemas de elevación vertical. Con la implementación no alteramos o modificamos el diseño original del roll bar de la camioneta, llegando a obtener un acople perfecto tanto del sistema sin fin para la elevación y la canasta o cesto reforzado para el apoyo de la escalera.
- El vehículo que se implementó la propuesta no llegó a tener alteraciones algunas en su estabilidad al momento de conducir por las calles de la provincia, viene como una ventaja directa debido a que no se alteró las condiciones de conducción del automotor.
- Con la difusión del instructivo de uso y mantenimiento de sistemas de anclaje para escaleras telescópicas, aplicación de pausas activas y los procedimientos de cambio de redes convencionales a redes pre ensambladas, se fomentó una cultura de prevención con el principal objetivo de disminuir los factores de riesgo.

## **5.2 RECOMENDACIONES.**

- Elaborar un plan de inspecciones periódicas que ayude a determinar el uso funcionamiento y mantenimiento del sistema de anclaje para escaleras telescópicas. El mantenimiento debe tener como prioridad el verificar las condiciones de sus elementos y partes constitutivas, partes fijas, partes móviles y puntos de soldadura, con el objetivo de que el sistema se encuentre en óptimas condiciones de operatividad y proporcione seguridad al momento de realizar actividades de la dirección de comercialización.
- Difundir el manual de uso y mantenimiento del sistema de anclaje a los electricistas, además realizar una actualización anual del manual de uso, con la finalidad de buscar nuevas actividades en donde se pueda emplear el sistema de anclaje para brindar seguridad al realizar trabajos en altura.
- Emplear el sistema de anclaje para escaleras telescópicas para ser usado como nueva forma de ascenso vertical para realizar trabajos en altura no solo en redes pre ensambladas, si no en todas las estructuras y redes de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A.
- Realizar un estudio de pre factibilidad para la implementación del sistema de anclaje en las demás unidades de la Dirección de Comercialización de la Empresa Eléctrica Riobamba S. A.

## BIBLIOGRAFÍA.

### Bibliografía

- ARCONEL. (s.f.). *Agencia de Regulacion y Control de Electricidad*. Recuperado el 03 de 05 de 2017, de <http://www.regulacionelectrica.gob.ec/>
- ARISTÓTELES, 3. A. (s.f.). <https://filosofia.laguia2000.com/filosofia-griega/filosofia-de-aristoteles>.
- Asamblea Constituyente del Ecuador . (2007-2008). *Constitución Política del Ecuador*. Montecristi.
- Honorable Congreso Nacional. (2012). *Código de Trabajo*. Quito - Ecuador .
- ICONTEC. (18 de 01 de 2011). *Guia Técnica Colombiana*. Obtenido de [www.idrd.gov.co](http://www.idrd.gov.co)
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2015). Resolución Nª C.D 513. En I. E. Social, *Resolución Nª C.D.513* (pág. 52). Riobamba.
- Legislación conexas, c. j. (2008). De los Riesgos del trabajo, Título IV, Capítulo I. En c. j. Legislación conexas, *Código de trabajo* (pág. 73). Quito: Corporación de estudios y publicaciones.
- Ministerio de Relaciones Laborales. (Martes de 08 de 2013). *Seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado el 2017, de Reglamento de Seguridad y salud: <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Muñoz, L. (2007). Riesgos Laborales. En L. Muñoz, *Exito en la gestión de la seguridad y salud* (págs. 46-60). Quito.
- Paredes, J. M. (2017).
- trabajo, I. N. (Martes de Junio de 1992). *Centro Nacional de condiciones de trabajo*. Recuperado el 2017, de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_322.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf)
- VALENCIA, U. P. (Lunes de 07 de 2006). *Evaluación on-line*. Recuperado el Viernes de 04 de 2017, de Métodos de evaluación: <http://www.ergonautas.upv.es/>
- VALENCIA, U. P. (24 de Julio de 2006). *Evaluación on-line*. Recuperado el Jueves de 09 de 2017, de Métodos de evaluación REBA: <http://www.ergonautas.upv.es/>

# **ANEXOS.**



**EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.**

**DEPARTAMENTO DE HIGIENE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE.**


ENCUESTA PARA EVALUAR LA SATISFACCIÓN DE LOS ELECTRICISTAS DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES DE LA DIRECCIÓN DE COMERCIALIZACIÓN AL REALIZAR TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN REDES PRE ENSAMBLADAS


Estimado Electricista; estamos interesados en conocer su opinión sobre la realización de trabajos de conexionado de acometidas y medidores en redes pre ensambladas, por lo que su aporte en esta encuesta es de vital importancia para mejorar los procesos y procedimientos de trabajo, con la finalidad de brindar un mejor ambiente de trabajo.

PREGUNTA	RESPUESTA	
	SI	NO
¿En la actividad CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS, cree usted que el electricista de acometidas y medidores se encuentra expuesto al riesgo de una caída a distinto nivel debido a una posible rotura de la red pre ensamblada, consecuentemente se origine un accidente de trabajo?		
¿En la actividad CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS, cree usted que el electricista de acometidas y medidores se encuentra expuesto a un posible contacto eléctrico directo al conectar la acometida a la red pre ensamblada, producto del agarre o grapado de la acometida?		
¿Conoce usted el procedimiento para CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS?		
¿El CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS lo realizan con escaleras telescópicas, ancladas directamente en medio vanos?		
¿El CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS lo realizan con algún sistema de elevación que garantice su estabilidad para poder desarrollar sin ningún riesgo esta actividad en medio vanos?		
¿En la actividad de CAMBIO DE ACOMETIDAS Y MEDIDORES EN REDES PRE ENSAMBLADAS realizan algún tipo de estiramiento muscular o pausas activas para distender músculos y articulaciones?		


Gracias por su colaboración.


**Anexo No. 2. Instructivo de dispositivo de anclaje.**


Cód:		Versión: 001
Fecha: 31/07/17	<b>INSTRUCTIVO DE USO DE DISPOSITIVO DE ANCLAJE PARA ESCALERAS</b>	Página: 1 de 5
<p style="text-align: center;"><b>INDICE:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. OBJETIVO</li> <li>2. ALCANCE</li> <li>3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES</li> <li>4. RESPONSABILIDADES</li> <li>5. DESCRIPCIÓN DE TAREAS</li> <li>6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</li> <li>7. REGISTROS Y FORMULARIOS</li> <li>8. ANEXOS</li> </ol>		
Modificación respecto a la edición anterior		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre: Ing. José Paredes C. Asistente de Higiene y Seguridad Industrial	Nombre: Ing. Lino Daquilema Jefe de Higiene y Seguridad Industrial	Nombre: Ing. José Ruales Gerente EERSA
Fecha: 31/07/17	Fecha:	Fecha:

Cód:		Versión: 001
Fecha: 31/07/17	<b>INSTRUCTIVO DE USO DE DISPOSITIVO DE ANCLAJE PARA ESCALERAS</b>	Página: 2 de 5
<p>1. <b>OBJETIVO.-</b> Estandarizar las condiciones de uso, manipulación y mantenimiento del sistema de anclaje para escaleras telescópicas, con la finalidad que garantice el correcto funcionamiento para realizar trabajos en altura de una manera segura.</p> <p>2. <b>ALCANCE.-</b> Abarca todos los trabajos a ejecutarse en redes pre ensamblado de baja tensión y medios vanos de baja tensión y media tensión de la EERSA, tanto para el personal propio como contratistas.</p> <p>3. <b>GLOSARIO DE TERMINOS Y DEFINICIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ADVERTENCIA:</b> Peligros, condiciones o actos inseguros que pueden derribar en daños personales o incluso la muerte.</li> <li>• <b>APERTURA DE CIRCUITO ELÉCTRICO:</b> Acción de abrir o interrumpir un circuito cuando la intensidad de corriente eléctrica fluye por el mismo.</li> <li>• <b>EPP:</b> Equipo de protección personal.</li> <li>• <b>ESFUERZO:</b> Es la fuerza por unidad de área que se somete un material</li> <li>• <b>ESTRUCTURA:</b> Unidad de soporte, que generalmente se aplica al poste o torre diseñado para soportar el peso de conductores, herrajes y aisladores.</li> <li>• <b>IMPORTANTE:</b> Información de relevancia que el usuario debe adoptar para ejecutar cierta tarea u actividad.</li> <li>• <b>PRECAUCION:</b> Es el conjunto de instrucciones e información detallada para poder ejecutar una cierta maniobra.</li> <li>• <b>Análisis de trabajo seguro.</b></li> </ul> <p>4. <b>RESPONSABILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Supervisor:</b> Planificar y supervisar los trabajos de manera técnica y segura.</li> <li>• <b>Liniero 1:</b> Ejecutar los trabajos de manera técnica y segura.</li> <li>• <b>Electricista de Agencias:</b> Ejecutar los trabajos eléctricos de manera técnica y segura.</li> <li>• <b>Electricista de Acometidas y Medidores:</b> Ejecutar los trabajos de manera técnica y segura.</li> <li>• <b>Chofer:</b> Conducir y trasladar al personal, equipos, materiales y herramientas de manera segura.</li> </ul>		



Cód:		Versión: 001
Fecha: 31/07/17	<b>INSTRUCTIVO DE USO DE DISPOSITIVO DE ANCLAJE PARA ESCALERAS</b>	Página: 3 de 5
<p><b>Advertencia:</b> Antes de operar el dispositivo de anclaje para escalera telescópicas, asegúrese de leer completamente el siguiente instructivo de uso y mantenimiento, de tener alguna duda pedir ayuda al departamento de seguridad industrial. De encontrarse con alguna anomalía o defecto en el sistema, reportar inmediatamente a su jefe inmediato.</p>		
<p><b>5. DESCRIPCIÓN DE TAREAS</b></p>		
No. TAREA	Responsable	Descripción
1	Supervisor / Liniero 2.	<p>Recibir orden de trabajo y Egreso de materiales, a continuación debe realizar los pasos siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Llenar el formulario <i>Permiso de Trabajo General</i> y AST.</li> <li>b. Revisar (usando la lista de verificación que consta en el permiso de trabajo general) equipos, EPP y herramientas.</li> <li>c. Designar vehículo con sistema de anclaje para ejecutar trabajos en redes pre ensambladas o medios vanos.</li> </ol>
2	Chofer	<p>Revisar los aspectos físicos y mecánicos del estado del dispositivo de anclaje para escaleras telescópicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El cable de acero que se encuentre en óptimas condiciones sin desprendimientos de sus hilos constitutivos.</li> <li>• Los candados o grilletes de ajuste que no presenten pernos o tuercas flojas.</li> <li>• El contorno de su estructura no presente agrietamientos o desprendimientos en sus puntos de solda.</li> <li>• Verificar que los puntos de fijación para la escalera se encuentren con su respectivo aislante.</li> <li>• Verificar los porta peldaños se encuentren sujetos a la carrocería del vehículo.</li> </ul>
3	Chofer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el punto de trabajo se debe realizar los siguientes pasos.</li> </ul>

Cód:			Versión: 001
Fecha: 31/07/17	<b>INSTRUCTIVO DE USO DE DISPOSITIVO DE ANCLAJE PARA ESCALERAS</b>		Página: 4 de 5
		<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Estacionar el vehículo en el lugar donde se realizará el conexionado de la acometida a la red pre ensamblada.</li> <li>b) Colocar el freno de mano del vehículo y accionar la baliza para advertir que se encuentra ejecutando trabajos en redes eléctricas de media y baja tensión.</li> <li>c) Colocar los dispositivos de seguridad al contorno del vehículo como son cintas de peligro o conos de seguridad.</li> <li>d) Restringir el paso de las personas por el lugar delimitado</li> </ul>	
4	<p>Liniero 1 / Electricista de Control de Pérdidas / Electricista de Agencias / Electricista de Acometidas y Medidores.</p>	<p>Para usar el dispositivo de anclaje para escaleras telescópicas se debe realizar los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Desmontar la escalera telescópica del roll bar del vehículo. (En caso de tener escaleras de 32 pies y de 36 pies se debe desmontar las dos escaleras)</li> <li>b) Verificar que no exista ningún objeto alojado en el roll bar del vehículo.</li> <li>c) Retirar el perno de seguridad y desplazar el dispositivo de anclaje desde el roll bar hacia la parte derecha del vehículo, hasta que el riel llegue hasta su punto de ajuste.</li> <li>d) Colocar el esparrago de seguridad, para inmovilizar el cesto de apoyo de la escalera telescópica.</li> <li>e) Mediante el sistema de perno sin fin, accionar para que el sistema se eleve 7 metros aproximadamente, hasta que llegue a su punto máximo de operación.</li> <li>f) Colocar el candado de bloqueo al sistema de perno sin fin para evitar que sea manipulado.</li> <li>g) Colocar la escalera telescópica en los porta peldaños.</li> <li>h) Anclar la escalera al cesto de elevación.</li> <li>i) Verificar poleas de servicio.</li> <li>j) Realizar las tareas o actividades.</li> </ul>	
5		<p>Para dejar de usar el sistema de anclaje para escaleras telescópicas se debe realizar los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verificar que en las poleas de servicio no se encuentren alojadas cuerdas o cabos de servicio.</li> </ul>	

Cód:		Versión: 001			
Fecha: 31/07/17	<b>INSTRUCTIVO DE USO DE DISPOSITIVO DE ANCLAJE PARA ESCALERAS</b>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 60%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>b) Desmontar la escalera telescópica del sistema de anclaje y juntar sus hojas.</li> <li>c) Desmontar los peldaños de la escalera telescópica que se encuentran alojados en el porta peldaños del sistema.</li> <li>d) Quitar el candado de seguridad del sistema perno sin fin.</li> <li>e) Accionar el sistema perno sin fin para que el sistema descienda a su posición original.</li> <li>f) Retirar el esparrago de seguridad y recoger el sistema de anclaje hacia el roll bar del vehículo.</li> <li>g) Colocar el perno de seguridad.</li> <li>h) Montar las escaleras telescópicas.</li> <li>i) Retirar la señalización.</li> </ul> </td> </tr> </table> <p><b>6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivo Cinco Reglas de Oro EERSA</li> <li>• Reglamento Interno de Seguridad y Salud de la EERSA.</li> <li>• Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica.</li> </ul> <p><b>7. REGISTROS Y FORMULARIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso de Trabajo General.</li> <li>• Análisis de Trabajo Seguro.</li> <li>• Orden de Trabajo y/o Quejas.</li> </ul> <p><b>8. ANEXOS</b></p>					<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Desmontar la escalera telescópica del sistema de anclaje y juntar sus hojas.</li> <li>c) Desmontar los peldaños de la escalera telescópica que se encuentran alojados en el porta peldaños del sistema.</li> <li>d) Quitar el candado de seguridad del sistema perno sin fin.</li> <li>e) Accionar el sistema perno sin fin para que el sistema descienda a su posición original.</li> <li>f) Retirar el esparrago de seguridad y recoger el sistema de anclaje hacia el roll bar del vehículo.</li> <li>g) Colocar el perno de seguridad.</li> <li>h) Montar las escaleras telescópicas.</li> <li>i) Retirar la señalización.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Desmontar la escalera telescópica del sistema de anclaje y juntar sus hojas.</li> <li>c) Desmontar los peldaños de la escalera telescópica que se encuentran alojados en el porta peldaños del sistema.</li> <li>d) Quitar el candado de seguridad del sistema perno sin fin.</li> <li>e) Accionar el sistema perno sin fin para que el sistema descienda a su posición original.</li> <li>f) Retirar el esparrago de seguridad y recoger el sistema de anclaje hacia el roll bar del vehículo.</li> <li>g) Colocar el perno de seguridad.</li> <li>h) Montar las escaleras telescópicas.</li> <li>i) Retirar la señalización.</li> </ul>			

### Anexo No. 3. Matriz de consistencia.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Conclusiones	Variables	Indicadores	Metodología
Accidentes e incidentes al ejecutar trabajos en altura.	Demostrar como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.	El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.	Con el diseño e implementación del sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., se alcanzó reducir el riesgo de caída a distinto nivel como lo evidencian el índice de accidentabilidad, en los trabajos en redes pre ensambladas que ejecutan los electricistas de acometidas y medidores del departamento de comercialización.	<p><b>Variable independiente.</b></p> <p>Sistema de anclaje para escaleras telescópicas.</p> <p><b>Variable dependiente.</b></p> <p>Reducir las caídas a distinto nivel.</p>	<p>Número de elementos y partes constitutivos del sistema de anclaje.</p> <p>Uso del sistema de anclaje.</p>	<p><b>Técnica.</b></p> <p>Planimetría y diseño de equipo. Archivo fotográfico.</p> <p><b>Instrumento.</b></p> <p>Método de identificación,</p>
Lesiones músculo esqueléticas producidas por esfuerzo físico.	Demostrar como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayuda a reducir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.	El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayuda a reducir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.	Con el sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. se consiguió disminuir en un setenta por ciento las molestias musculo esqueléticas, combatiendo directamente el riesgo emitido en la fuente, como lo era los esfuerzos físicos producidos por suspensión y sujeción de la escalera telescópica mientras se ejecutaban los trabajos en las redes pre ensambladas.	<p><b>Variable independiente.</b></p> <p>Sistema de anclaje para escaleras telescópicas.</p> <p><b>Variable dependiente.</b></p> <p>Reducir enfermedades ocupacionales.</p>	<p>Número de elementos y partes constitutivos del sistema de anclaje.</p> <p>Uso del sistema de anclaje. Posturas forzadas</p>	<p><b>Técnica.</b></p> <p>Planimetría y diseño de equipo. Archivo fotográfico.</p> <p><b>Instrumento.</b></p> <p>Método de identificación, valorización y</p>

**Anexo No. 4. Proyecto de investigación.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VICERRECTORADO DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, MENCIÓN  
PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL**

**DECLARACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ANCLAJE PARA  
ESCALERAS TELESCÓPICAS PARA USO DE LOS TRABAJADORES EN LA  
EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A. PARA LA DISMINUCIÓN DE  
RIESGOS MECÁNICOS.**

**PROPONENTE**

**José Miguel Paredes Castelo**

**Riobamba – Ecuador**

**Año  
2016**

## 1. TEMA.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ANCLAJE PARA ESCALERAS TELESCÓPICAS PARA USO DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A. PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS.

## 2. PROBLEMATIZACIÓN.

### 2.1 Ubicación del lugar donde se va a desarrollar la investigación

País: Ecuador

Provincia: Chimborazo

Ciudad: Riobamba.



### 2.2 Situación Problemática.

Uno de los principales problemas que aqueja en la actualidad es los accidentes laborales en la jornada de trabajo. La Empresa Eléctrica Riobamba S.A. es una empresa que se dedica a la Generación distribución y comercialización de Energía Eléctrica en la provincia de Chimborazo. Se caracteriza por ser una empresa con índices de eficiencia sobre salientes, lo que nos posiciona el mercado entre las cinco mejores empresas generadoras de energía. No obstante la empresa ha venido aportando con la seguridad y salud de los trabajadores mediante el cumplimiento de su política de seguridad y el compromiso de todos sus miembros de la sub dirección de seguridad. Esto hace que día a día el objetivo sea disminuir el índice de Accidentabilidad en la empresa.

Las estadísticas manifiestan que en la empresa se ha suscitado accidentes laborales con baja de distinta índole, siendo el principal las caídas a distinta altura, viendo la necesidad de prevenir los accidentes producidos por caídas de escaleras y roturas de estructuras.

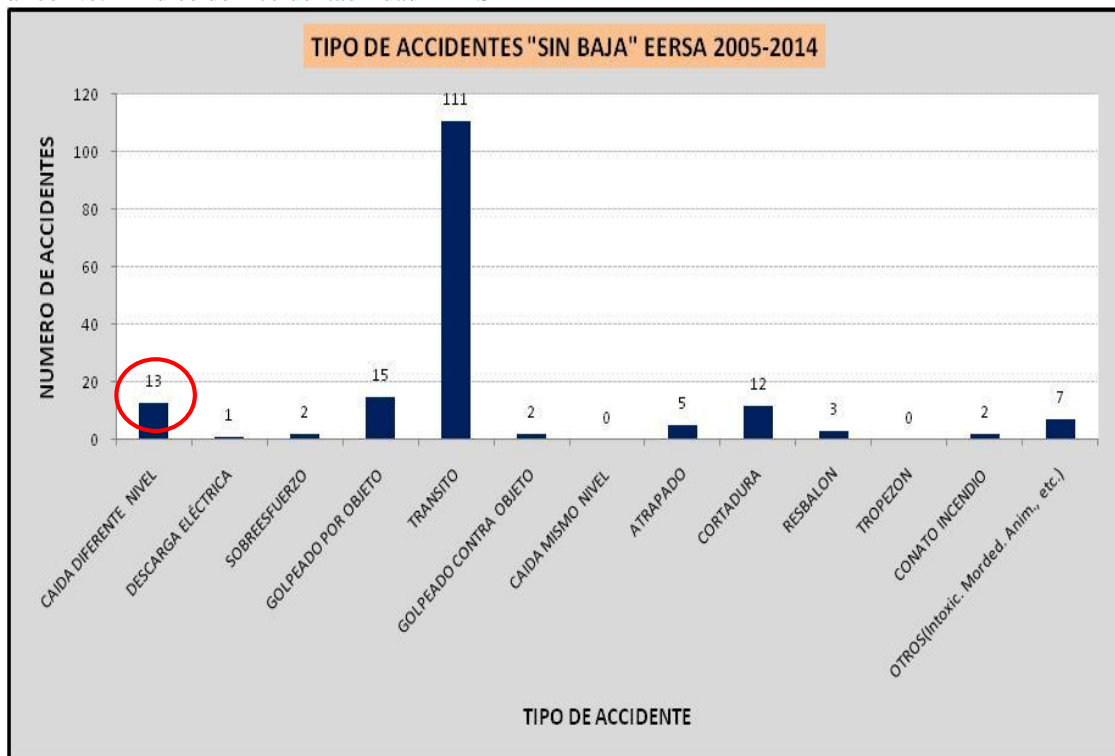
A continuación detallamos un cuadro donde hace resumen el índice de Accidentabilidad en la EERSA.

Cuadro No. 1 Matriz de la realidad.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	
<b>MATRÍZ DE LA REALIDAD DE LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.</b>	
Síntomas	Causas
Accidentes e incidentes al ejecutar trabajos en altura	Caídas a distinto nivel por rotura de estructuras
Lesiones músculo esqueléticas	Lesiones en vértebras.
Suspension de trabajos programados	Atrazos en trabajos de conexiones
Contacto eléctrico directo	Quemaduras.
Pronóstico	Alternativa
Indemnizaciones	Diseño e implementación de un Sistema de Anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A.
Accidentes laborales	
Enfermedades profesionales	
Ausentismo Laboral	

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Gráfico No. 1 Índice de Accidentabilidad EERSA



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

Imagen No. 1 Trabajos en redes pre ensambladas.



Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.  
Elaborado por: José Miguel Paredes.

### 2.3 Formulación del Problema

Como el sistema de Anclaje para Escaleras Telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., reduce los riesgos mecánicos de los electricistas de acometidas y medidores de la empresa eléctrica Riobamba S.A., evitando accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

### 2.4 Problemas Derivados

- ¿Como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre-ensambladas de baja tensión?
- ¿Cómo el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayuda a reducir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre-ensambladas de baja tensión?



Cuadro No. 2 Matriz Lógica

SISTEMA DE ANCLAJE PARA ESCALERAS TELESCÓPICAS PARA USO DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A. PERÍODO ABRIL-OCTUBE 2016.		
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿Cómo el Sistema de Anclaje para Escaleras Telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S. A., reduce los accidentes producidos por caídas a distinto nivel en el periodo abril octubre 2016?	Demostrar cómo el Sistema de Anclaje para Escaleras Telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S. A., reduce los accidentes producidos por caídas a distinto nivel en el periodo abril octubre 2016	El sistema de Anclaje para Escaleras Telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S. A. , reduce los accidentes producidos por caídas a distinto nivel evitando accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
PROBLEMA DERIVADOS	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECIFICA
¿Cómo el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., reduce las caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en mantenimiento de redes de baja tensión, periodo abril octubre 2016?	Demostrar como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., reduce las caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en mantenimiento de redes de baja tensión, periodo abril octubre 2016	El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., reduce las caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en mantenimiento de redes de baja tensión, periodo abril octubre 2016.
¿Cómo el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., reduce las caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en mantenimiento de sub estaciones de transformación, periodo abril octubre 2016?	Demostrar como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., reduce las caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en mantenimiento de sub estaciones de transformación, periodo abril octubre 2016	El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., reduce las caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en mantenimiento de sub estaciones de transformación, periodo abril octubre 2016, mediante un diseño adecuado de un puesto móvil de trabajo

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

Elaborado por: José Miguel Paredes.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es importante debido a que solucionaremos el principal problema que se está generando en el personal que desarrolla trabajos en altura en mantenimiento en redes de baja tensión, especialmente en lo consiguiente a instalaciones de acometidas en medios vanos con redes pre ensambladas, los cuales según los índices de accidentabilidad anuales presentan riesgos de caídas a distinto nivel con un rango de doce trabajadores por año. Además se han presentado producto de caídas a distinto nivel lesiones musculo esqueléticas a nivel del dorso y extremidades superiores e inferiores tales como; Lumbago no especifico, contractura muscular, Lumbago con ciática, Gonartrosis (artrosis de rodilla).

Con estos antecedentes buscaremos, reducir el índice de Accidentabilidad y las lesiones musculo esqueléticas que puedan agravar la salud del personal que trabaja en mantenimiento de redes de baja tensión y el personal que realiza el mantenimiento en sub estaciones de transformación.

Los principales beneficiarios directos serán:

- Electricistas de Acometidas y Medidores de la Dirección de Comercialización **DIL**.
- Linieros 1 y 2 de la Dirección de Operación y Mantenimiento **DOM**
- Auxiliares de Servicios de la Dirección de Relaciones Industriales **DRI**

El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., busca generar un ambiente de trabajo seguro al momento de realizar las tareas de

mantenimiento preventivo predictivo o correctivo en las redes de baja tensión del sistema eléctrico de la ciudad.

En lo relacionado a estaciones de transformación, busca brindar confianza y seguridad para realizar mantenimientos en las diferentes sub estaciones pertenecientes a la EERSA.

La viabilidad al realizar la investigación y aplicación del siguiente tema de tesis está determinada mediante la autorización emitida por el Gerente General de la EERSA, en la cual autoriza la ejecución del presente proyecto, con la finalidad que el aporte de la investigación ayude a mejorar los ambientes de trabajo de la empresa.

El aporte que se espera entregar es muy interesante porque se está empleando alternativas necesarias viables y que garanticen seguridad al trabajador de la empresa, con el principal fin de cuidar la salud y bienestar de todas las personas que determinen la utilización del sistema implementado.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General.**

- Demostrar como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.

### **Objetivos Específicos.**

- Demostrar como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre-ensambladas de baja tensión.
- Demostrar como el sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayuda a recudir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.

## **5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **5.1 Antecedentes de Investigaciones anteriores.**

En la EERSA se ha realizado una búsqueda de información que pueda determinar estudios anteriores sobre el sistema a emplearse, encontrándonos que no existe información que pueda aportar a la investigación.

En la biblioteca de Universidad Nacional de Chimborazo, no existen documentos que aporten a la investigación

De igual manera en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, no hay evidencia que se relacione con el tema de investigación y pueda aportar a la misma.

### **5.2 Fundamentación científica**

- **Epistemológica:**

La investigación realiza un enfoque epistemológico debido a que se sustenta en la teoría y práctica a través del método; por cuanto el problema tratado presenta varios factores, diversas causas, múltiples consecuencias las cuales se busca solucionar con la aplicación del sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., se fundamenta en la escuela Positivista Lógica – Ludwig.

- **Axiológica:**

En la parte Axiológica, esta investigación busca resaltar los valores éticos, morales y de salud con la finalidad de buscar ambientes de seguro para los trabajadores de la EERSA persiguiendo como parte esencial el cuidado de la salud ocupacional.

### **5.3 Fundamentación teórica.**

El presente trabajo de investigación busca como mejorar el ambiente de trabajo mediante el uso y aplicación de elementos para mejorar las condiciones en trabos en altura y así determinar disminuir accidentes producidos por caídas a distinto nivel.

## **Sistemas de anclaje.**

Los Anclajes establecen un método favorable que ofrece soporte, firmeza y sujeción. Los anclajes están asignados como sistemas de trabajo seguro para alturas.

## **Tipos de Anclajes**

### **Anclajes Temporales**

Ciertos anclajes se utilizan en forma temporal, por ejemplo para el sostenimiento de un muro pantalla; cuando han finalizado los trabajos del mismo, el anclaje queda fuera de servicio, y aunque la corrosión afecte sus paredes metálicas, esto carece de importancia porque su función ha sido cumplida.

### **Anclajes Permanentes**

Los anclajes permanentes cumplen la función de sujetar un muro de manera definitiva; tal es el caso de los muros de contención en carreteras, donde los anclajes son barras de acero con tratamiento anticorrosivo para evitar su deterioro.

## **Escaleras Extensibles.**

La escalera de mano es considerado como un dispositivo conformado por dos partes que están paralelamente y entrelazadas por travesaños usados generalmente para subir o bajar personas.

## **Ejemplos de escaleras de mano.**

- Escalera simple no extensible: Es portátil de una sola dimensión constituida por dos largueros.
- Escalera doble o tijera: Este tipo de escalera posee una bisagra que sirve para poder unir y desplegar la escalera en forma de A.

- Escalera extensible: Este tipo de escalera se encuentra formado por dos escaleras simples montadas una sobre la otra con un dispositivo de despliegue tipo antena cuya funcionalidad es alcázar varias longitudes o alturas para trabajos.
- Escalera transformable: Está compuesta por dos o tres escaleras simples para alcanzar longitudes mayores.
- Escalera mixta con rótula: posee un dispositivo de plegado mediante una bisagra que facilita su plegado.

### **Longitud de la escalera.**

Debe tener características básicas que puedan brindar comodidad y acceso en todas las posiciones que vaya a ser empleada, apoya manos y peldaños fijos, que como norma reglamentaria para trabajos pueda determinarse 4 escalones libres para los pies.

Nunca usar escaleras de mano con longitudes superiores a cinco metros.

## **RIESGOS**

### **Factores de riesgo para caídas a distinto nivel**

- Movimiento lateral de la parte superior o cabecera de la escalera (Mal apoyo, viento, deslizamiento del operador etc.).
- Movimiento del pie de la escalera. (No existe zapatas antideslizantes, suelo inestable o pendiente pronunciada, mala inclinación, etc.).
- Inestabilidad al subir cargas o al inclinarse para realizar trabajos.
- Rotura de peldaños. (mal estado, mala inclinación, viejos).
- Inestabilidad al usar los peldaños. Desequilibrio al resbalar en peldaños (Calzado liso, peldaños resbalosos o con exceso de suciedad.).
- Operaciones forzadas del operador. (Descargas eléctricas, objetos pesados de izar, objeto corto punzante, etc.).
- Retroceso de una escalera cuando esta es de dimensiones muy pequeñas o está instalada en una posición casi vertical.
- Subir o bajar de una escalera en posición trasera a ella.
- Mala ubicación del cuerpo y sus extremidades en la escalera..
- Oscilación de la escalera.

- Ruptura de la cuerda que une a dos escaleras de tijera, escalera doble, o escalera transformable.

#### **Atrapamiento con escaleras.**

- Separación de las juntas de ensamblaje de la cabeza de una escalera.
- Al momento de desplazar una escalera de hoja o extensible.
- Ruptura de la cuerda de elevar o contraer la hoja de una escalera extensible, cuerda mal sujeta, tanto al deslizar como al juntar las hojas de la escalera.

#### **Caída de objetos sobre otras personas.**

- Cuando se ejecutan trabajos en altura y el personal de apoyo circule por la zona de caída de objetos de la zona de trabajo.

#### **Choques eléctricos.**

- Cuando se usa escaleras de metal en trabajos eléctricos o próximos a circuitos de baja o media tensión.

#### **Otros accidentes.**

- Personas que tiene vértigo o personas con afecciones nerviosas.

### **NORMAS DE UTILIZACIÓN**

El operador o supervisor de grupo deberá impartir en el lugar de trabajo normas estrictas que acatar al momento de usar escaleras de mano con el fin de evitar accidentes e incidentes de trabajo.

#### **Traslado de una escalera.**

Cuando se manipula una escalera se debe considerar:

- No maltratar o golpear sus contornos.
- Al descargarla no tirar al suelo la escalera
- No transportar con pesos u objetos encima en forma de camilla.

### **Cuando la transportación es realizada por una sola persona se debe considerar:**

- Que no exceda el peso máximo de una escalera simple, extensible o de tijera que es los 25kg.
- Nunca llevar una escalera en forma horizontal.
- Evitar que la escalera realice venteo al momento de transportarla.

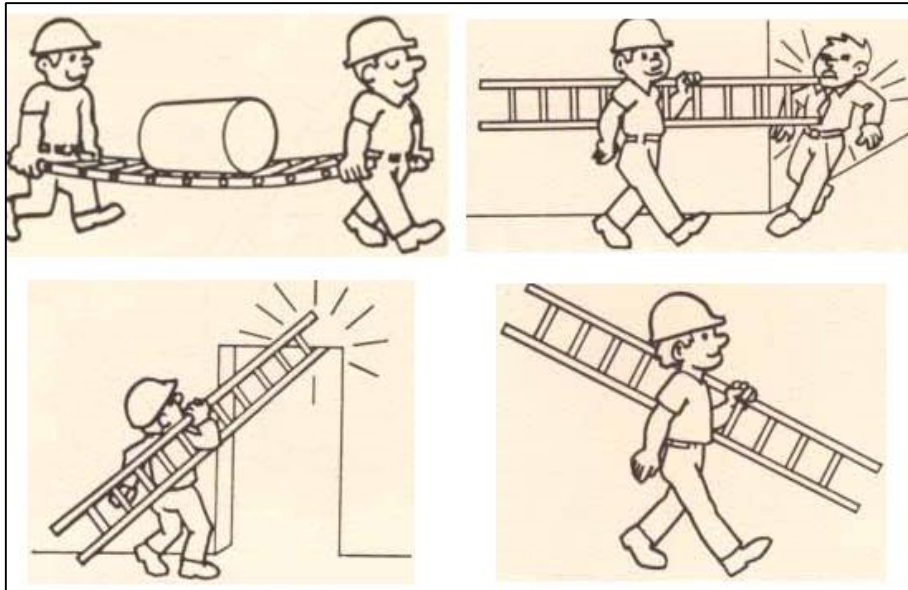
### **Cuando se transporta escaleras por dos personas se debe considerar lo siguiente**

- Las escaleras de tijera deben estar juntas sus hojas
- Las escaleras extensibles o de hoja deben tener la traba peldaños en la posición de bloqueo y la cuerda de elevación sujeta a los peldaños.
- Trasladar por la parte inicio y fin de la escalera.

### **Cuando se transporta en vehículos con porta escaleras se debe considerar:**

- Que el Roll bar cuente con aislamiento para no dañar la estructura de la escalera.
- Sujetar la escalera y evitar que el cuerpo de la escalera salga o sobrepase la dimensión del vehículo.
- La escalera no debe sobresalir la parte delantera más de dos metros de distancia.
- Si el transporte de la escalera es en vehículos cuya dimensión es superior a 5 metros la escalera puede sobresalir en la parte posterior hasta no más de tres metros, en vehículos más pequeños no deberá sobrepasar el 1/3 de la longitud total.
- La longitud del vehículo que la transporta, este deberá llevar un distintivo en la parte posterior advirtiendo que existe una carga suspendida, para ello se deberá emplear cinta de seguridad reflectante color roja y durante la noche llevar un dispositivo de advertencia tipo baliza.

Imagen No. 2 Traspotación de Escaleras.



Fuente: Manual de escaleras LOUISVILLE  
Elaborado por: José Miguel Paredes

## **COLOCACIÓN DE ESCALERAS PARA TRABAJO.**

### **Seleccionar donde se va colocar y usar la escalera:**

- No colocar la escalera detrás de una puerta, en una puerta o salida de emergencia o donde exista circulación de personas y esta espuesta a abrir y cerrarse sin previo aviso.
- Retirar objetos que impidan poder colocar la escalera.
- Nunca se debe colocar una escalera donde exista afluencia en el lugar, para ello se deberá suspender los trabajos o en caso contrario evitar la circulación de personas por el lugar.

### **Desplazamiento o abatimiento de la escalera:**

Cuando se realiza por una persona y en caso de escaleras exclusivamente pequeñas se debe realizar los siguientes pasos:

- Colocar la escalera en el piso de manera que las zapatas se apoyen en terrenos que brinden la resistencia para que no ceda o se repliegue la escalera.



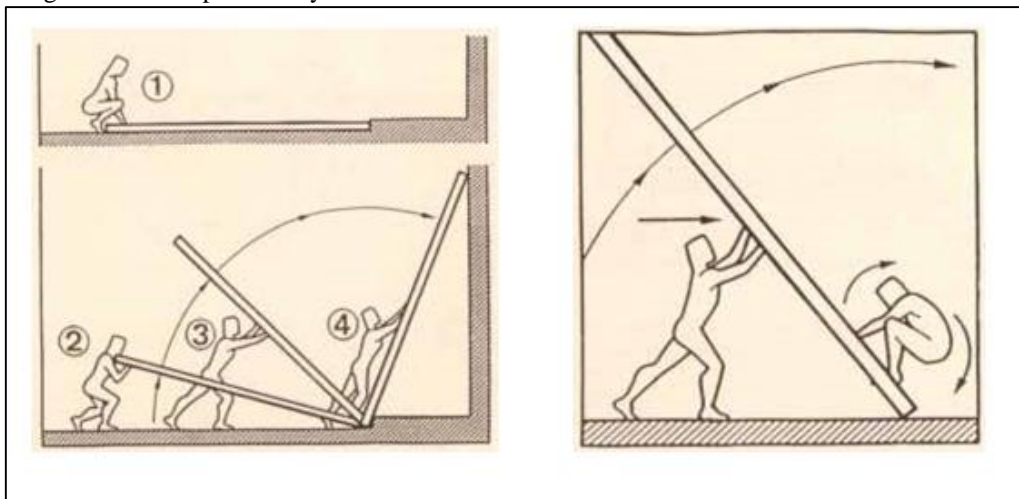
- Elevar la hoja opuesta de la escalera.
- Desplazar la hoja de poco a poco hasta alcanzar el altura adecuada.
- Escoger muy bien el punto de apoyo de la escalera

Cuando se coloca una escalera superior a los 25 Kg se debe realizar los siguientes pasos:

- Una persona se coloca en la el primer escalón sujetando un escalón.
- La segunda persona actúa el ente que eleva la escalera.

**Para el abatimiento, las operaciones son inversas y siempre deben ser llevadas a cabo por dos personas.**

Imagen No. 3 Trasportación y colocación de Escaleras.



Fuente: Manual de escaleras LOUISVILLE

Elaborado por: José Miguel Paredes

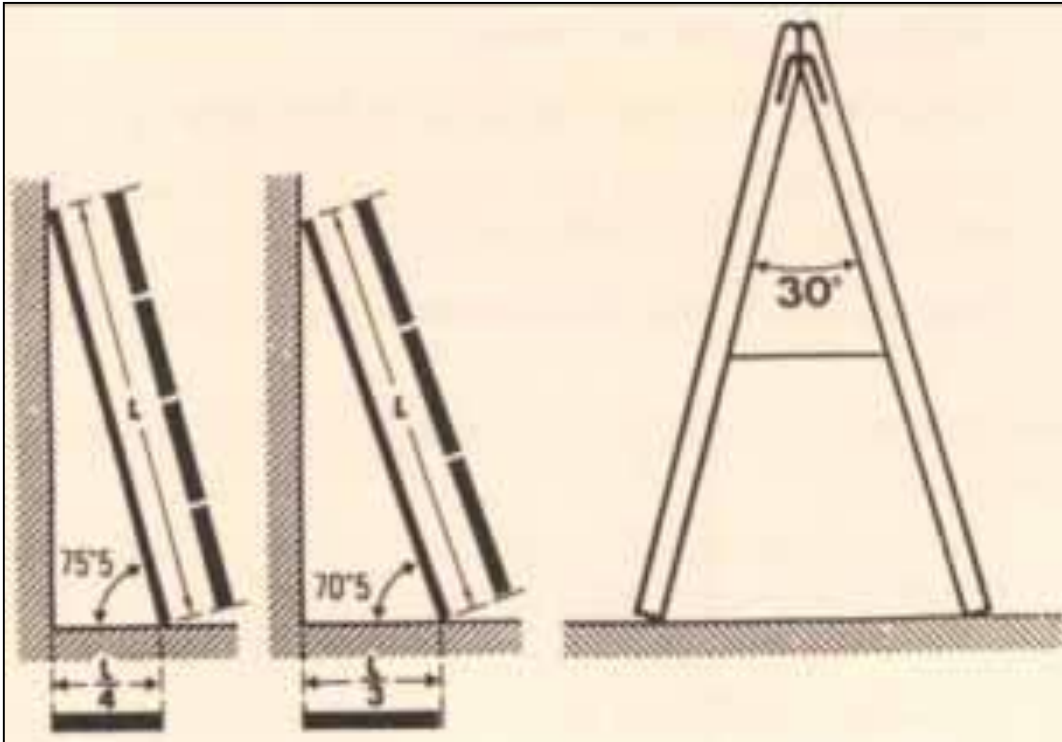
Las zapatas de la escalera:

- Deben tener una superficie plana, plana y antideslizante con una resistencia y un agarre cualquier terreno. Cuando las zapatas no cumplen con estas características ocasionan graves caídas de operadores.
- Nunca colocar la escalera encima de ementos inestables o que puedan moverse (cajas, bidones, planchas, etc.)
- Para mejorar su estabilidad se puede colocar soportes a base de collarín certificados que puedan garantizar su estabilidad

Para determinar la inclinación de la escalera se debe seguir los siguientes pasos:

- La inclinación de la escalera debe ser de un cuarto a un tercio de su longitud total.
- El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de  $30^\circ$

Imagen No. 4 Angulo de Escaleras.



Fuente: Manual de escaleras LOUISVILLE  
Elaborado por: José Miguel Paredes

### **Estabilización de la escalera. Sistemas de sujeción y apoyo.**

- Para estabilizar la escalera generalmente se usan dispositivos que van acoplados a los largueros generalmente son de un material antideslizante que ofrecen un suficiente resistencia y se compactan con la superficie donde se va a apoyar la escalera i donde se va a asentar la escalera.
- Generalmente estos pueden ser acoplados o pueden adaptarse a la escalera.
- Tienen como finalidad estabilizar y proporcionar seguridad para realizar los trabajos.

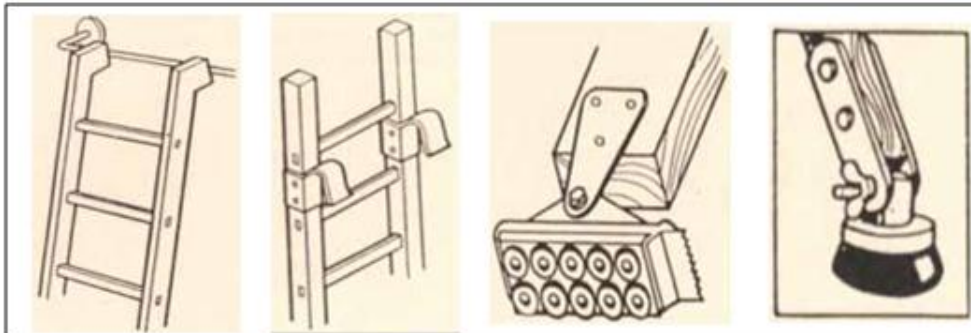
## **Zapatas:**

Tiene un principio relacionado con el incremento del coeficiente de rozamiento entre las superficies de contacto y los puntos de apoyo de la escalera.

Existen varios tipos de zapatas:

- Suelos de cemento: zapatas anti derrapes son de caucho sintético o combinaciones de neopreno con PVC con labrado en la zona de apoyo.
- Suelos secos: zapatas rugosas.

Imagen No. 5.



Fuente: Manual de escaleras LOUISVILLE  
Elaborado por: José Miguel Paredes

**Hinca:** Se basan en la penetración del sistema de sujeción y apoyo sobre las superficies de apoyo.

- Suelos fríos o con escarcha. Zapata dentada en forma de sierra.
- Suelos de madera. Zapatas con puntas de hierro.

**Ganchos:** Definidos también como los que conectan o unen dos partes rígidas mecánicamente a los puntos de apoyo sirviendo como sistemas para usar como abrazaderas o ganchos incluidos en la escalera.

**Especiales:** Son aquellos que se usan para trabajos definidos como, apoyo en postes. También se conoce como dispositivos con seguridades adicionales antivuelco y antideslizamiento frontal y lateral.

Imagen No. 6 Peldaños.



Fuente: Manual de escaleras LOUISVILLE

Elaborado por: José Miguel Paredes

La escalera debe rebasar 1 metro en el punto de apoyo superior.

Para inmovilizar la parte superior de la escalera se deben seguir los siguientes pasos:

Usar una cuerda que no forme parte de la escalera para poder sujetar la parte superior

Tomar muy en consideración la forma de sujetar la escalera los puntos de ajuste donde se va a atar la escalera en la parte superior.

### **Uso de escaleras de mano.**

#### **Personal:**

Prohibido usar personas que tengan vértigo o similares patologías.

#### **Equipo de protección:**

Usar calzado antideslizante.

Verificar que los peldaños se encuentren libre de suciedad o materiales grasos.

Verificar los cinturones de abrasión y cuerdas.

#### **Cargas máximas de la escalera:**

- Escalera de madera: Carga máxima 95kg. Y el peso máximo a transportar será de 25 Kg.

- Escalera metálica: Metálicas: Carga máxima 150 Kg. Y el peso máximo a transportar será de 25 Kg.

### **Ascender o descender en una escalera.**

Para acceder por una escalera se debe realizar sin llegar ningún objeto consigo, de manera frontal hacia la escalera fija al punto de apoyo con las extremidades superiores libres y realizando un agarre firme y estable por los largueros de la misma.

El descenso se lo realizara de manera paulatina frontal a la escalera in ningún objeto que pueda llevar consigo y nunca de espaldas a ella.

### **Trabajo sobre una escalera:**

Cuando sobrepase los 1,80 metros de altura necesariamente deberá usar cinturón de seguridad. Alojado a un punto estable.

### **Sujetar el extremo de la escalera.**

Usar apoya pies.

Las escaleras de trabajo únicamente podrán ser usadas por un solo operador.

- Para escaleras manuales se recomienda trabajar respetando las distancias de seguridad a los conductores eléctricos de baja tensión y media tensión.
- Para trabajos cercanos a líneas de baja tensión y de media tensión se recomienda usar escaleras construidas a base de fibra de vidrio o que contengan materiales aislantes.
- Elegir una correcta ubicación de la escalera que pueda brindar facilidades tales como asenso al punto de operación y lo más importante confort al momento de realizar los trabajos por parte del operador.

### **Uso indebido de las escaleras.**

No usar las escaleras con otros propósitos o fines tales como traslado de material en forma de camilla o más a un como bases o soportes para andamios o plataformas.

Las escaleras de tijera no se den usar como pilares para colocar andamios o superficies planas de trabajo que generalmente usan en la construcción.

### **Almacenamiento**

Una escalera constituida o construida con madrea debe guardarse en un lugar seco aislado de la humedad.

Además en las inspecciones periódicas se debe determinar que no existan agentes corrosivos como humedad moho o agentes de origen animal como polillas o termitas.

Nunca almacenar una escalera en posición inclinada.

Usar soportes o ganchos para almacenar las escaleras. Además las escaleras se deben almacenar en forma horizontal

## **INSPECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS ESCALERAS**

### **Inspección**

La inspección debe ser periódica dependiendo del tipo de trabajo y uso que se la vaya a destinar.

Esto determinara mediante una lista de chequeo con las partes constitutivas accesorios y los materiales de los cuales están contruidos.

Por lo general el tiempo de inspección recomendado es cada seis meses.

### **Ítems a inspeccionar:**

Peldaños

Sistemas de sujeción y apoyo.

Elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.)

Cuando algún elemento se encuentre en mal estado la escalera deberá ser retirada y prohibir su uso.

### **Conservación de las escaleras.**

Debe cumplir los siguientes aspectos:

Escaleras de madera:

No usar recubrimientos o barnices que puedan ocultar el estado de la misma.

No usar pintura en las escaleras de mano.

### **Comprobar el estado de corrosión en las escaleras metálicas.**

Pintura anticorrosiva en buen estado

Peldaños flojos

Peldaños con residuos de suelta o acoples mecánicos.

### **Diseño del puesto de trabajo.**

Al diseñar un puesto de trabajo involucramos innovación tecnológica de la mano con la ciencia y cálculos de diseño que garanticen efectos positivos en los trabajadores combatiendo principalmente los riesgos en la fuente. Cuando se realiza un diseño de puesto de trabajo erróneo, este trae como consecuencias accidentes de trabajo, efectos negativos combinados con riesgos para la salud.

Un diseño correcto de los puestos de trabajo supone un enfoque global en el que se han de tener en cuenta muchos y muy variados factores entre los que cabría destacar los espacios, las condiciones ambientales, los distintos elementos o componentes requeridos para realizar la tarea (y sus relaciones), las propias características de la tarea a realizar, la organización del trabajo y, por supuesto, como factor fundamental, las personas involucradas.

## **6. HIPÓTESIS.**

### **6.1. Hipótesis General.**

El sistema de Anclaje para Escaleras Telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., reduce los riesgos mecánicos de los electricistas de acometidas y medidores de la empresa eléctrica Riobamba S.A., evitando accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

### **6.2. Hipótesis Específicas.**

- El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.
- El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayuda a reducir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.

#### **6.2.1. OPERATIVIDAD DE LAS HIPÓTESIS.**

##### **6.2.1.1. Hipótesis Específica 1.**

El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., previene caídas a distinto nivel (superior a 1,80 metros) en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.



Tabla No. 6.1. Operatividad hipótesis 1.

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA
ERGONOMÍA	Es un conjunto de elementos o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje.	<b>Variable independiente</b> Sistema de anclaje para escaleras telescópicas.	Número de elementos y partes constitutivos del sistema de anclaje.	Planimetría y diseño de equipo. Archivo fotográfico.
SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE DEL TRABAJO	Disminuir o erradicar accidentes e incidentes de trabajo, posturas forzadas y lesiones producidas por caídas a distinto nivel.	<b>Variable dependiente</b> Reducir las caídas a distinto nivel	Uso del sistema de anclaje	Método de identificación, valorización y control del riesgo GTC 45

Fuente: Proyecto de Tesis José Miguel Paredes.  
Elaborado Por: José Miguel Paredes.

### 6.2.1.2.Operacionalización Específica 2.

El sistema de anclaje para escaleras telescópicas en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., ayudo a recudir enfermedades ocupacionales ocasionadas por esfuerzo físico en actividades de cambio de acometidas y medidores en redes pre ensambladas de baja tensión.

Tabla No. 6.2. Operatividad hipótesis 2.

CATEGORÍA	CONCEPTO	VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA
ERGONOMÍA	Es un conjunto de elementos o serie de elementos o componentes que incorporan uno o varios puntos de anclaje.	<b>Variable independiente</b> Sistema de anclaje para escaleras telescópicas.	Número de elementos y partes constitutivos del sistema de anclaje	Planimetría y diseño de equipo. Archivo fotográfico.
SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE DEL TRABAJO	Minimizar o eliminar lesiones provocadas por exceso de trabajo, posiciones forzadas en la jornada laboral.	<b>Variable dependiente</b> Reducir enfermedades ocupacionales.	Uso del sistema de anclaje. Posturas forzadas Giros inadecuados de brazos y tronco	Método de identificación, valorización y control del riesgo GTC 45 Evaluación REBA

Fuente: Proyecto de Tesis José Miguel Paredes.  
Elaborado Por: José Miguel Paredes.

## 8. METODOLOGÍA

### 8.1 Tipo de Investigación

Por el **objetivo** es **aplicada**, debido a que se halla respaldada en la investigación anticipadamente formada, y con la propuesta se procura dar solución a los problemas encontrados.

Por el lugar es de **campo**, la investigación se realizará en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., donde se detectó el problema.

Por el **nivel** es **descriptiva** porque dice o describe como es y como están las variables y **experimental** porque es algo nuevo, creado, propio que se va a experimentar.

Por el **método** es **participativa**, porque vamos a involucrar directamente a los electricistas de acometidas y medidores, linieros y auxiliares de servicios de la EERSA.

### 8.2 Diseño de la Investigación

- **Experimental**

La Investigación tiene un diseño no experimental, porque no vamos a crear ciencia y nos permite manipular las variables para brindar un ambiente de trabajo seguro a todos los trabajadores de la EERSA.

### 8.3 Población

Detalle de población en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A.:

CUADRO No .1.1 Población de estudio

<b>POBLACIÓN DOM DIL DRI RIOBAMBA</b>	<b>NÚMERO</b>
Hombres	256
Mujeres	23
<b>Total</b>	<b>279</b>

Fuente: EERSA 2016.

Elaborado por: José Miguel Paredes

## **8.4 Muestra**

No aplica muestra por que la población es pequeña.

## **8.5 Métodos de Investigación**

**Método Inductivo:** Usamos el método inductivo para identificar los riesgos que se encuentran en la actividad de cambio de acomodadas y medidores en redes pre ensambladas o medios vanos, con la finalidad de implementar acciones investigativas para determinar medidas de atenuación a los riesgos encontrados.

**Método Deductivo:** será empleado para aplicar la incidencia de no tener un sistema de anclaje para escaleras telescópicas para uso de los trabajadores en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., para la disminución de riesgos mecánicos, para lo que utilizaremos los siguientes pasos;

## **8.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos**

### **Definición de La Técnica:**

- Mediante la aplicación del método de William Fine, se realizara la identificación evaluación medición y control de los riesgos mecánicos por caídas a distinto nivel atacando a la fuente de origen que ocasiona estos accidentes.
- Mediante los datos antropométricos de los empleados se realizara un diseño estructural para el uso del sistema.
- Mediante la evaluación ergonómica RULA evaluaremos posturas forzadas al momento de realizar trabajos en altura.

### **Verificación de Documentación:**

La constatación de la existencia de dicha información y documentación se la realiza mediante la verificación física y personalizada, solicitando la documentación a la Sub Directora de Seguridad e Higiene Industrial y Medio Ambiente de la EERSA.

## **8.7 Técnicas y procedimientos para el análisis de resultados**

### **Procedimientos para la recolección de información.-**

La aplicación del método de William Fine consiste en realizar un análisis de las tareas que realizan al momento de realizar mantenimiento en redes de media y baja tensión.

## Procedimientos para análisis de resultados.-

Lo aplicaremos realizando la comparación de los índices de accidentabilidad, y el mejoramiento al momento de desempeño con el sistema en uso.

Una vez recolectados los datos se va a demostrar a través de informes y de interpretaciones, con cuadros comparativos de los antes y después en base a los resultados obtenidos.

## 9. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

### a) Recurso Humano.

Tabla. No. 9.1. Recursos

DESCRIPCIÓN	No. De Horas	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Profesor Tutor		\$ 250.00	\$ 250.00
Investigador		-----	-----
Personal de la EERSA		-----	-----
			<b>\$ 250.00</b>

Elaborado por: José Miguel Paredes.

### b) Recurso Técnicos y Materiales

Tabla. No. 9.2. Materiales.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Hojas papel bond A4	1000	0.02	\$ 20.00
Tóner láser	1	70.0	\$ 70.00
Copias	500	0.04	\$ 20.00
Uso de internet	100 horas	1.00 c/h	\$ 100.00
Anillados	5	10	\$ 50.00
Implementación del sistema de anclaje	1	1600	\$ 1600
			<b>\$ 1860.00</b>

Elaborado por: José Miguel Paredes.

### c) Presupuesto General

Tabla. No. 9.2. Materiales.

Recurso Humano	\$ 250.00
Recurso Técnico y Materiales	\$ 1860.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2110.00</b>

Elaborado por: José Miguel Paredes.

## 10. Cronograma

ACTIVIDAD	abril				mayo				junio				julio				agosto				septiembre			
Elaboración y presentación del proyecto	■	■																						
Sustentación del Proyecto			■																					
Solicitud de tutor				■																				
Primer encuentro de asesoramiento con el tutor						■	■																	
Desarrollo del Marco Teórico y metodológico									■	■	■	■	■	■	■	■								
Elaboración del Sistema de Anclaje																	■	■	■	■				
Aplicación análisis e interpretación																	■	■	■	■	■	■	■	■
Segundo encuentro con el tutor																								■
Comprobación de Hipotesis																								■
Elaboración del primer borrador																								
Tercer encuentro con el tutor																								
Elaboración del primer borrador																								
Elaboración final																								
Defensa privada.																								
Defensa pública.																								

## 12. BIBLIOGRAFÍA

### Referencias

- ARCONEL. (s.f.). *Agencia de Regulacion y Control de Electricidad*. Recuperado el 03 de 05 de 2017, de <http://www.regulacionelectrica.gob.ec/>
- ARISTÓTELES, 3. A. (s.f.). <https://filosofia.laguia2000.com/filosofia-griega/filosofia-de-aristoteles>.
- Asamblea Constituyente del Ecuador . (2007-2008). *Constitución Política del Ecuador*. Montecristi.
- Cortez , J. (2007). *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Madrid: Tébar.
- Honorable Congreso Nacional. (2012). *Código de Trabajo*. Quito - Ecuador .
- ICONTEC. (18 de 01 de 2011). *Guía Técnica Colombiana*. Obtenido de [www.idrd.gov.co](http://www.idrd.gov.co)
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2015). Resolución N<sup>a</sup> C.D 513. En I. E. Social, *Resolución N<sup>o</sup> C.D.513* (pág. 52). Riobamba.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2003). *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Madrid.
- Jara , O., Carillo, P., & Granizo , J. (2009). *Guía para Desarrollo de Trabajos de Graduación*. Riobamba.
- Jara, Ó. (2009). *Modulo de Investigación Científica* . Riobamba.
- Legislación conexas, c. j. (2008). De los Riesgos del trabajo, Título IV, Capítulo I. En c. j. Legislación conexas, *Código de trabajo* (pág. 73). Quito: Corporación de estudios y publicaciones.
- Ministerio de Relaciones Laborales. (Martes de 08 de 2013). *Seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado el 2017, de Reglamento de Seguridad y salud: <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos. (2014). *Manual de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Quito.
- Muñoz, L. (2007). Riesgos Laborales. En L. Muñoz, *Éxito en la gestión de la seguridad y salud* (págs. 46-60). Quito.
- Paredes, J. M. (2017).
- Torrello, R. (2001). *sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid.
- trabajo, I. N. (Martes de Junio de 1992). *Centro Nacional de condiciones de trabajo*. Recuperado el 2017, de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_322.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf)
- VALENCIA, U. P. (Lunes de 07 de 2006). *Evaluación on-line*. Recuperado el Viernes de 04 de 2017, de Métodos de evaluación: <http://www.ergonautas.upv.es/>
- VALENCIA, U. P. (24 de Julio de 2006). *Evaluación on-line*. Recuperado el Jueves de 09 de 2017, de Métodos de evaluación REBA: <http://www.ergonautas.upv.es/>

**Anexo No. 5. Sistema de Anclaje.**



Anexo No. 6. Matriz de Riesgos GTC-45

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS																		
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA																		
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: "DESARROLLO DE UN MODELO MATEMÁTICO PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN SISTEMAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS"																		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSAS	EFECTOS	SEVERIDAD	FRECUENCIA	INDICADORES	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE EVALUACIÓN	ESTADO	COMENTARIOS	FECHA DE ACTUALIZACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE CANCELACIÓN	FECHA DE EJECUCIÓN	FECHA DE CIERRE	
																		ALTA
001	Falta de recursos humanos especializados en el área de hidrogeología.	Falta de personal capacitado en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Limitación de la precisión de los resultados de los modelos matemáticos.	Alta	Alta	Indicador de personal capacitado en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Alto	Capacitación del personal en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Dr. Juan Pérez	15/03/2024	Activo		15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	
002	Limitación de recursos económicos para la adquisición de equipos de medición.	Falta de presupuesto asignado para la compra de equipos de medición de flujo de aguas subterráneas.	Limitación de la precisión de los datos de campo.	Alta	Alta	Indicador de presupuesto asignado para la compra de equipos de medición de flujo de aguas subterráneas.	Alto	Asignación de presupuesto para la compra de equipos de medición de flujo de aguas subterráneas.	Dr. María García	15/03/2024	Activo		15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	
003	Falta de información geológica detallada del área de estudio.	Falta de datos geológicos detallados del área de estudio.	Limitación de la precisión de los resultados de los modelos matemáticos.	Alta	Alta	Indicador de datos geológicos detallados del área de estudio.	Alto	Adquisición de datos geológicos detallados del área de estudio.	Dr. Carlos López	15/03/2024	Activo		15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	
004	Falta de comunicación efectiva entre los miembros del equipo de investigación.	Falta de comunicación efectiva entre los miembros del equipo de investigación.	Limitación de la precisión de los resultados de los modelos matemáticos.	Alta	Alta	Indicador de comunicación efectiva entre los miembros del equipo de investigación.	Alto	Implementación de estrategias de comunicación efectiva entre los miembros del equipo de investigación.	Dr. Ana Rodríguez	15/03/2024	Activo		15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024
005	Falta de capacitación técnica en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Falta de capacitación técnica en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Limitación de la precisión de los resultados de los modelos matemáticos.	Alta	Alta	Indicador de capacitación técnica en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Alto	Capacitación técnica en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Dr. Roberto Martínez	15/03/2024	Activo		15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024
006	Falta de recursos humanos especializados en el área de hidrogeología.	Falta de personal capacitado en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Limitación de la precisión de los resultados de los modelos matemáticos.	Alta	Alta	Indicador de personal capacitado en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Alto	Capacitación del personal en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Dr. Juan Pérez	15/03/2024	Activo		15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024
007	Limitación de recursos económicos para la adquisición de equipos de medición.	Falta de presupuesto asignado para la compra de equipos de medición de flujo de aguas subterráneas.	Limitación de la precisión de los datos de campo.	Alta	Alta	Indicador de presupuesto asignado para la compra de equipos de medición de flujo de aguas subterráneas.	Alto	Asignación de presupuesto para la compra de equipos de medición de flujo de aguas subterráneas.	Dr. María García	15/03/2024	Activo		15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024
008	Falta de información geológica detallada del área de estudio.	Falta de datos geológicos detallados del área de estudio.	Limitación de la precisión de los resultados de los modelos matemáticos.	Alta	Alta	Indicador de datos geológicos detallados del área de estudio.	Alto	Adquisición de datos geológicos detallados del área de estudio.	Dr. Carlos López	15/03/2024	Activo		15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024
009	Falta de comunicación efectiva entre los miembros del equipo de investigación.	Falta de comunicación efectiva entre los miembros del equipo de investigación.	Limitación de la precisión de los resultados de los modelos matemáticos.	Alta	Alta	Indicador de comunicación efectiva entre los miembros del equipo de investigación.	Alto	Implementación de estrategias de comunicación efectiva entre los miembros del equipo de investigación.	Dr. Ana Rodríguez	15/03/2024	Activo		15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024
010	Falta de capacitación técnica en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Falta de capacitación técnica en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Limitación de la precisión de los resultados de los modelos matemáticos.	Alta	Alta	Indicador de capacitación técnica en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Alto	Capacitación técnica en el uso de software de simulación de flujo de aguas subterráneas.	Dr. Roberto Martínez	15/03/2024	Activo		15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024	15/03/2024



**MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS**  
**METODOLOGIA OSA (OTC 48 VERIFICACION DE RIESGOS)**  
**EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.**

El área que respaldará la gestión de riesgos y seguridad industrial  
 responsable es el área de:  
 Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica  
 y/o de los equipos que forman parte de la infraestructura eléctrica de la Empresa.

EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.														
Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica														
Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica														
Actividad	Descripción de la actividad	Código de actividad	Código de actividad	Código de actividad	Código de actividad	Identificación de peligros				Evaluación de riesgos	Medidas de control	Evaluación de riesgos	Medidas de control	
						Código de actividad	Código de actividad	Código de actividad	Código de actividad					
Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica	Mantenimiento de líneas y redes de energía eléctrica