



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

**Tesis en opción al Grado Académico de Magister en  
Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo**

**TÍTULO:**

**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS A  
PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA  
SEGURIDAD Y RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA INSTALACIÓN Y  
OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN.**

**Autor:**

**Ernesto Manuel Abril Garcés**

**Tutor:**

**Ph.D. Medardo Ulloa**

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Junio - 2013**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

Latacunga – Ecuador

---

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado, aprueban el presente Informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: Ernesto Manuel Abril Garcés, con el título de tesis: ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD Y RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Julio del 2013.

Para constancia firman:

\_\_\_\_\_  
Lic. MSc. Rosa Terán

PRESIDENTE

\_\_\_\_\_  
Ing. MSc. Manuel Torres

MIEMBRO

\_\_\_\_\_  
Ing. MSc. Paulina Freire

MIEMBRO

\_\_\_\_\_  
Ing. Ph.D. Manolo Córdova

OPOSITOR

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Programa de Maestría en Educación Superior, nombrado por el Honorable Consejo Directivo de la Dirección de Posgrados.

### **CERTIFICO**

Que he asesorado la Tesis de Grado, realizada como desarrollo de la investigación para optar por el grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

El tema: “ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD Y RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN”.

Presentado por:

---

Ing. Ernesto Abril

---

Tutor: Ph.D. Medardo Ulloa

Latacunga Julio del 2013

## **RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS**

El presente trabajo de investigación es de mi autoría, por lo tanto me responsabilizo del contenido del mismo.

.....  
Ing. Ernesto Manuel Abril Garcés  
C.C. 1800800433

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi tutor Ph.D. Medardo Ulloa, que gracias a su colaboración se ha podido llegar a la culminación de este proyecto, y a la Universidad Técnica de Cotopaxi por brindarme los conocimientos necesarios para ser un buen profesional.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto lo dedico con todo mi amor a mi esposa y a mis hijos, que gracias a su apoyo incondicional y al amparo del Ser Supremo, se ha podido lograr la culminación del mismo.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
<b>PORTADA</b> _____	<i>i</i>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> _____	<i>ii</i>
<b>CERTIFICADO DEL TUTOR</b> _____	<i>iii</i>
<b>RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS</b> _____	<i>iv</i>
<b>AGRADECIMIENTO</b> _____	<i>v</i>
<b>DEDICATORIA</b> _____	<i>ví</i>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> _____	<i>vii</i>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> _____	<i>x</i>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> _____	<i>xí</i>
<b>CERTIFICACIÓN DE LOS CRÉDITOS QUE AVALAN LA TESIS</b> _____	<i>xii</i>
<b>RESUMEN</b> _____	<i>xiii</i>
<b>INTRODUCCIÓN</b> _____	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b> _____	<b>3</b>
<b>EL PROBLEMA</b> _____	<b>3</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema</b> _____	<b>3</b>
<b>1.1.1. Contextualización</b> _____	<b>3</b>
<b>1.1.2. Análisis crítico</b> _____	<b>4</b>
<b>1.1.3. Prognosis</b> _____	<b>4</b>
<b>1.1.4. Hipótesis</b> _____	<b>4</b>
<b>1.1.5. Operacionalización de variables</b> _____	<b>5</b>
<b>1.1.6. Variable independiente:</b> _____	<b>6</b>
<b>1.1.7. Variable dependiente:</b> _____	<b>7</b>
<b>1.1.8. Delimitación del problema</b> _____	<b>8</b>
<b>1.1.8.1. Delimitación del objeto de la Investigación</b> _____	<b>8</b>
<b>1.1.8.2. Delimitación Geotémporo espacial</b> _____	<b>8</b>
<b>1.1.8.3. Delimitación de contenido</b> _____	<b>9</b>
<b>1.2. Formulación del problema</b> _____	<b>9</b>
<b>1.3. Justificación</b> _____	<b>9</b>

<b>1.4. Objetivos</b>	<b>10</b>
<b>1.4.6. Objetivo general:</b>	<b>10</b>
<b>1.4.7. Objetivos específicos:</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Enfoque de la Investigación</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>12</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Antecedentes de la Investigación</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Fundamento Teórico</b>	<b>13</b>
<b>2.2.1 Tendido de Redes Eléctricas</b>	<b>14</b>
<b>2.2.2.1 Sistemas Constructivos</b>	<b>14</b>
<b>2.2.2.2 Características Constructivas</b>	<b>15</b>
<b>2.2.3 Los transformadores</b>	<b>15</b>
<b>2.2.4 Tipos de Transformadores</b>	<b>19</b>
<b>2.2.5 Montaje de los Transformadores</b>	<b>20</b>
<b>2.2.6. Trabajos en tensión</b>	<b>22</b>
<b>2.3. Fundamentación Legal</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>30</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>30</b>
<b>3.1. Modalidad básica de investigación</b>	<b>30</b>
<b>3.2. Tipo de investigación</b>	<b>30</b>
<b>3.2.1. Investigación de campo</b>	<b>30</b>
<b>3.2.2. Investigación bibliográfica</b>	<b>31</b>
<b>3.3. Método de investigación</b>	<b>31</b>
<b>3.3.1. Método de la observación científica</b>	<b>31</b>
<b>3.4. Procedimiento para recopilación de datos de la investigación</b>	<b>31</b>
<b>3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos</b>	<b>32</b>
<b>3.5.1. Observación</b>	<b>32</b>
<b>3.6. Población y muestra.</b>	<b>32</b>
<b>3.7. Procesamiento</b>	<b>32</b>
<b>3.7.1 Plan de Procesamiento de la Información</b>	<b>32</b>

<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>38</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>38</b>
<b>4.1 Novedades de la investigación.</b>	<b>38</b>
<b>4.2 Determinación de las distancias de seguridad en trabajo eléctrico.</b>	<b>38</b>
<b>4.2.1. Resumen evaluación grado de peligrosidad en el montaje de transformadores de distribución.</b>	<b>39</b>
<b>4.3. Análisis de los resultados</b>	<b>43</b>
<b>4.3.1 Identificación de los Riesgos.</b>	<b>43</b>
<b>4.3.1.1. Análisis de la determinación de las distancias de seguridad en trabajo eléctrico.</b>	<b>43</b>
<b>4.3.1.2. Análisis de la caracterización del contacto de personas con puntos vivos.</b>	<b>43</b>
<b>4.3.2 Análisis de la evaluación del grado de peligrosidad eléctrica.</b>	<b>43</b>
<b>4.3.2.1. Análisis de la evaluación del grado de peligrosidad en el montaje de transformadores de distribución según el método FINE.</b>	<b>43</b>
<b>CAPITULO V</b>	<b>47</b>
<b>5.1 CONCLUSIONES</b>	<b>47</b>
<b>5.2 RECOMENDACIONES</b>	<b>49</b>
<b>CAPITULO VI</b>	
<b>PROPUESTA</b>	<b>50</b>
<b>6.1 Título de la propuesta:</b>	<b>50</b>
<b>6.2 Justificación.</b>	<b>50</b>
<b>6.3 Objetivos</b>	<b>51</b>
<b>6.4 Desarrollo de Manual de procesos interactivos en la instalación y operación de transformadores de distribución.</b>	<b>52</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..	¡Error! Marcador no definido.
CUADRO N° 2: VARIABLE INDEPENDIENTE: IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD ELÉCTRICA.....	6
CUADRO N° 3: VARIABLE DEPENDIENTE: RIESGOS ELÉCTRICOS .....	7
CUADRO N° 4: VALORES MÁXIMOS DE TEMPERATURA AMBIENTE DE ACUERDO A LA ALTITUD. ....	16
CUADRO N° 5: FACTORES DE CORRECCIÓN DE RIGIDEZ DIELECTRICA PARA ALTITUDES MAYORES A 1000 M.....	17
CUADRO N° 6: TENSIONES NOMINALES PREFERENTES PARA TRANSFORMADORES TIPO POSTE.....	18
CUADRO N° 7: RIGIDEZ EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE NEUTRALIZACIÓN, COLOR Y HUMEDAD.....	22
CUADRO N° 8: VALOR DE CONSECUENCIA.....	34
CUADRO N° 9: VALOR DE LA EXPOSICIÓN.....	34
CUADRO N° 10: VALOR DE LA PROBABILIDAD .....	35
CUADRO N° 11: VALOR DEL GRADO DE PELIGROSIDAD .....	35
CUADRO N° 12: FACTOR DE COSTO FC.....	35
CUADRO N° 13: GRADO DE CORRECCIÓN .....	36
CUADRO N° 14: CÁLCULO CON EL MÉTODO DE FINE .....	36
CUADRO N° 15: DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA INSTALACIÓN DE TRANSFORMADORES .....	38
CUADRO N° 16: RESUMEN RESULTADOS EVALUACIÓN DE GRADO DE PELIGROSIDAD EN EL MONTAJE DE TRANSFORMADORES.....	40

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: DISTANCIA.....	25
GRÁFICO N° 2: DISTANCIA DE SEGURIDAD FRENTE A RANGOS PERMITIDOS. ....	39

## **CERTIFICACIÓN DE LOS CRÉDITOS QUE AVALAN LA TESIS**

Se refiere al documento emitido por la Dirección de Posgrados, en la que consta que el autor de la tesis ha vencido todas las asignaturas del Programa Académico con sus respectivos créditos, y más que se estipula en el Art. 33 del Reglamento General para el desarrollo de los programas de Maestrías.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL  
TRABAJO**

**TITULO:**

**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD Y RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN.**

**Autor: ING. ERNESTO MANUEL ABRIL GARCÉS**

**Tutor: Ph.D. Medardo Ulloa**

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación ha realizado estudios de Seguridad en la instalación y operación de transformadores de distribución, que influyen en el riesgo eléctrico, determinando las condiciones de seguridad a los que están sometidos los trabajadores en la instalación de los transformadores de distribución, mediante mediciones de distancias de seguridad y proximidad a líneas energizadas para evitar electrocutamientos; luego se caracterizaron los contactos de personas o animales con puntos vivos eléctricos, mediante mediciones de resistencias de: suelo (RS) para verificar con el estándar de la guía de diseño de la EEASA, utilizando el equipo MEGER de puesta a tierra. En la fase de evaluación se determinó el grado de peligrosidad a las actividades determinadas como críticas y la justificación de las medidas de control, utilizando el método de Fine, determinando la Consecuencia C, Exposición E, probabilidad P, Factor de Costo FC y Grado de Corrección GC. El estudio comprendió el análisis a toda la población (8 personas) involucradas en esta actividad, determinando que los factores de riesgo en este tipo de trabajo son de valores altos, convirtiendo a esta actividad en una de alto riesgo, no solo por sufrir accidentes sino por la probabilidad de ocurrir fatalidades, principalmente por las puestas a tierra. El Manual de procesos interactivos incluye controles y ayudas antes, durante y luego de la ejecución de la tarea considerando las condiciones críticas, y la legislación Ecuatoriana que regula esta actividad.

**DESCRIPTORES: RIESGO ELÉCTRICO/TRANSFORMADORES/LÍNEAS ENERGIZADAS/ELECTROCUTAMIENTOS/MANUAL DE PROCESOS.**

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI  
SCHOOLMASTER IN SECURITY AND PREVENTION OF LABOR  
RISKS**

**TITLE:**

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE PROCESS MANUAL USING THE IDENTIFICATION, ANALYSIS AND EVALUATION OF THE SECURITY AND ELECTRICAL HAZARDS IN THE INSTALLATION AND OPERATION OF DISTRIBUTION TRANSFORMERS.

**Author: ING. ERNESTO MANUEL ABRIL GARCÉS**

**Tutor: Ph.D. Medardo Ulloa**

**ABSTRACT**

The present research has studied the security aspects when installing and operating distribution transformers, which influence electrical hazards, determining the security conditions to which workers are subjected in the installation of distribution transformers, by measurements of the safety distances and the proximity to the energized lines to avoid electrocutes.

Next, there were characterized the human or animal contact with live electrical points by measurements of the resistance of the soil (RS) to verify the compliance with the standards of the EEASA guide and using the grounding MEGER.

In the evaluation phase, there was determined the degree of danger of the activities identified as critical and the justification of the measures of control, using the method of Fine, determining the Consequence C, Exhibition E, probability P, Cost Factor Fc and the Degree of Correction Gc

This study includes the analysis to the entire population(8 people) involved in this activity, determining that the risk factors in this type of work are of high values, making this activity one of a high risk, not only for the accidents but by the probability of fatalities that may occur mainly when grounding.

The Manual of interactive processes includes controls and helps, before, during and after the execution of the task considering the critical conditions and the Ecuadorian legislation that regulates this activity.

**KEYWORDS: ELECTRICAL RISKS, DISTRIBUTION TRANSFORMERS, ENERGIZED LINES, ELECTROCUTES, PROCESS MANUAL.**

## INTRODUCCIÓN

Los numerosos componentes que forman parte de las instalaciones eléctricas, presentan diversos grados de robustez. Pero con independencia de su inherente fragilidad, todos tienen que funcionar con fiabilidad en condiciones inclementes. Por desgracia, aun en las mejores circunstancias, el equipo eléctrico está sujeto a fallos susceptibles de ocasionar lesiones a las personas o daños materiales que en ocasiones puede originar fatalidades. La instalación de transformadores de distribución no es la excepción y las condiciones geográficas complican la situación convirtiendo a esta actividad en una de alto riesgo.

Este trabajo de investigación contempló, **valorar** el riesgo eléctrico causado por las condiciones y los actos inseguros que afectan a los trabajadores, y que contribuyen a causar electrización, cuya principal consecuencia, sigue siendo el colapso de la circulación periférica que sigue a la fibrilación ventricular, que causan en la organización bajas económicas considerables y costes humanos intangibles importantes.

El estudio siguió la metodología de desarrollo recomendada en la Norma OSHA 18001, prólogo VI, en cuanto a identificar, evaluar, controlar los actos y condiciones inseguros que los trabajadores están expuestos, al realizar sus actividades normales de instalación de transformadores de distribución.

La presente investigación se encuentra estructurada en seis capítulos organizados de la siguiente manera: el Capítulo I contiene el planteamiento de los problemas de accidentes causados por los riesgos eléctricos en los trabajadores, sus causas y efectos, los objetivos de la investigación y su justificación; en el Capítulo II está el marco teórico referencial de acuerdo a las variables estudiadas y al contexto del problema; en el Capítulo III está la

metodología de investigación, las técnicas y estrategias utilizadas, la población que se utilizó para determinar el estudio de riesgo eléctrico en este tipo de trabajo.

En el capítulo IV se desarrolla el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en el trabajo de campo. Datos que fueron procesados primero identificando la condiciones de seguridad en cuanto a zonas de seguridad, y mediciones de resistencia a tierra en la instalación de los transformadores de distribución. Se calificó los factores de riesgo eléctrico, utilizando el método de FINE, para determinar actividades críticas, el grado de peligrosidad y justificación en la ejecución de esta actividad.

En el capítulo V, se determinan las conclusiones y recomendaciones y en el capítulo VI como propuesta alternativa al problema investigado, se desarrolló un Manual de Procesos Interactivos de prevención de riesgo eléctrico, considerando medidas de control adecuadas para disminuir el grado de peligrosidad en los trabajadores, utilizando Normativa y legislación especializada.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

#### 1.1.1. Contextualización

Las actividades que desarrollan los trabajadores a nivel mundial, especialmente los que instalan y manipulan transformadores de distribución de energía eléctrica, son rudimentarias, empíricas, intuitivas y de escaso conocimiento técnico de la labor que van desarrollando, por lo que se tienen riesgos y peligros eléctricos que afectan directamente a la salud de los linieros, complicando miembros y órganos del cuerpo humano, llegando incluso a ocasionar la muerte de las personas.

En nuestro país y región, el trabajo en los campos de la zona rural, en sitios inaccesibles para grúas o carros canastas, se ve afectado, pues 2 o más obreros deben subir a los postes a veces podridos, utilizando trepadoras y cinturones de seguridad inadecuados para las personas.

A esto se suma, el completo desconocimiento de los trabajadores, de los fenómenos eléctricos, la composición y estructura de transformadores, y principalmente, la no visualización de la presencia del voltaje y corriente en líneas y equipos de las redes de distribución. Por no contarse con un manual de procesos para la instalación de transformadores hay una desorientación en las actividades de este tipo, y su labor se basa solamente en experiencias de los linieros electricistas más antiguos de los grupos de trabajo.

### **1.1.2. Análisis crítico**

La interacción de los elementos en la instalación y operación de transformadores de distribución, y la continua ejecución de: trabajos en espacios reducidos, trabajo en alturas, sobre esfuerzos físicos, convierten este tipo de trabajo en uno de los más peligrosos para la probabilidad de ocasionar no solo accidentes sino también fatalidades.

Por lo tanto, el desarrollo de este trabajo de investigación tiene gran importancia, ya que determina un programa de prevención para atenuar los problemas estudiados.

### **1.1.3. Prognosis**

Al no realizar el estudio de seguridad, que genere un manual de procesos interactivos de prevención en la instalación y operación de transformadores de distribución, los accidentes de trabajo y la probabilidad de sufrir una fatalidad seguirán latentes.

### **1.1.4. Hipótesis**

Hipótesis 1: ¿Si más del 50% de las distancias de seguridad y proximidad en el montaje de los transformadores de distribución están fuera de rango permitido. Pudiendo causar afectación?

Hipótesis 2: ¿Si más del 60% de los transformadores de distribución mantiene niveles de resistencia a suelo mayores de 30 ( $\Omega$ ). Pudiendo causar afectación?

Hipótesis 3: ¿Si el traslado y levantamiento manual de postes son las actividades con un nivel elevado de peligrosidad en el montaje e instalación de los transformadores de distribución. Pudiendo causar afectación?

### **1.1.5. Operacionalización de variables**

Tomando en cuenta el tema del presente proyecto investigativo, procedemos a realizar una separación de variables.

#### **Variable independiente:**

Identificación, análisis y evaluación de la seguridad eléctrica

#### **Variable dependiente:**

Riesgos Eléctricos

**1.1.6. Variable independiente:**

Identificación, análisis y evaluación de la seguridad eléctrica

**CUADRO N° 1:** VARIABLE INDEPENDIENTE: IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD ELÉCTRICA

<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>
Estudio de las medidas de trabajo, que crean condiciones y actos, que disminuyen el riesgo de que se originen quemaduras, choques eléctricos y electrocución	Actos y condiciones que pueden existir en el lugar de trabajo	Distancias de seguridad y peligro, grado de peligrosidad, resistencia eléctrica.	¿Es aplicable esta técnica, para analizar la seguridad eléctrica?	Observación directa Fichas de registro del método de FINE. Equipos de medición eléctrico

Fuente: AUTOR ERNESTO ABRIL

1.1.7. **Variable dependiente:**

Riesgos Eléctricos

**CUADRO Nº 2:** VARIABLE DEPENDIENTE: RIESGOS ELÉCTRICOS

<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>
Factores por trabajos eléctricos en actividades relacionadas. Su materialización puede producir fatalidad o carbonización del miembro afectado.	Probabilidad y consecuencia a la persona y daño material.	Nivel del Riesgo en la ejecución de la tarea	¿Son considerables estos riesgos?	Observación directa

Fuente: AUTOR ERNESTO ABRIL

## **1.1.8. Delimitación del problema**

### **1.1.8.1. Delimitación del objeto de la Investigación**

#### **1.1.8.1.1. Área:**

Seguridad Industrial.

#### **1.1.8.1.2. Aspecto:**

Seguridad Eléctrica.

#### **1.1.8.1.3. Campo:**

Montaje de Transformadores eléctricos.

#### **1.1.8.1.4. Tema:**

Elaboración de un Manual de Procesos Interactivos a partir de la identificación, Análisis y Evaluación de la Seguridad y Riesgos Eléctricos en la Instalación y Operación de Transformadores de Distribución.

### **1.1.8.2. Delimitación Geotémporo espacial**

#### **1.1.8.2.1. Delimitación Geográfica:**

Provincia de Tungurahua, Cantón Patate, Parroquia Sucre, Sector Perasloma. Cantón Baños, Parroquia Ulba, Sector La Conquista.

### **1.1.8.3. Delimitación de contenido**

Este trabajo de investigación, determinó medidas correctivas a los factores de riesgo eléctrico que causen accidentes de trabajo, por ejecución de tareas y no por condiciones ergonómicas ni uso de herramientas como se visualiza en el capítulo IV.

## **1.2. Formulación del problema**

¿La elaboración de una manual de procesos Interactivos, aportará a la prevención y Control de Accidentes causados por los factores de riesgo eléctrico?

## **1.3. Justificación**

El presente trabajo de investigación incluye la identificación, análisis y control de una de las actividades más comunes y más desatendidas en cuestiones de técnicas de prevención eléctricas, utilizando procedimientos, guías y normas técnicas aceptados a nivel nacional e internacional.

Esta investigación se la realiza por el alto grado de peligrosidad que se tiene al trabajar con transformadores eléctricos, cuya misión fundamental es la de elevar o disminuir el voltaje, en donde los trabajadores y bienes están expuestos a una serie de problemas que pueden ocasionarles daños a la propiedad, a las personas y principalmente puede ocasionarles la muerte.

En la actualidad se manipulan los transformadores sin las precauciones del caso, solo con el escaso criterio del jefe de grupo, pero el construir con el apoyo de un manual que guie el proceso, permitirá dinamizar la ejecución de obras y principalmente disminuir los riesgos laborales.

Este trabajo podrá servir a todas las entidades que tienen esta actividad (contratistas o personal mismo de las Empresas eléctricas). El beneficio será directo a los trabajadores, al contratista y al público en general. En el campo social tendremos una cultura que induzca a la utilización de normas, leyes y guías de diseño.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.6. Objetivo general:**

- Diagnosticar el factor de riesgo eléctrico en la instalación y operación de transformadores de distribución en los trabajos de la Empresa Eléctrica Ambato S.A.
- Elaborar un manual de procesos interactivos de la instalación y operación de los transformadores de distribución, evaluando la seguridad y riesgos eléctricos que se tiene en esta actividad, para que sirva de guía a los contratistas y diferentes trabajadores del sector eléctrico en la zona rural de Tungurahua.

##### **1.4.7. Objetivos específicos:**

- Determinar los riesgos eléctricos y el grado de peligrosidad a los que están sometidos los trabajadores, mediante mediciones de distancias de seguridad a líneas energizadas, para evitar electrocutamientos.
- Caracterizar el contacto de personas o animales con puntos vivos eléctricos, mediante mediciones de resistencias de: suelo (RS), para verificar con el estándar de la guía de diseño de la EEASA utilizando el equipo que mide la resistencia en ohmios de puesta a tierra denominado MEGER.

- Evaluar el grado de peligrosidad de las actividades en el montaje de transformadores de distribución, utilizando el método de WILLIAM FINE.
- Proponer medidas preventivas y proteccionistas, con la selección de alternativas de procesos constructivos, que permitan precautelar la salud y bienestar de los trabajadores desarrollando un Manual interactivo.

### **1.5 Enfoque de la Investigación**

Este proyecto de investigación utiliza el enfoque cuantitativo cualitativo, porque se realizaron mediciones con valores numéricos, utilizando el voltamperímetro para determinar las fluctuaciones de campo magnético y el equipo de Meger para caracterizar el sitio de trabajo y tener una mejor comprensión del fenómeno.

Este trabajo utiliza el paradigma crítico –propositivo, crítico porque parte de un análisis crítico del problema y propositivo porque intenta dictaminar conjeturas a las variables analizadas hasta llegar a conclusiones positivistas.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

En varias empresas eléctricas y en especial en la Empresa Eléctrica Ambato se cuenta con normas y guías de diseño, pero no se cuenta con un manual de proceso constructivo de redes de distribución en especial de instalación de transformadores, por lo que se cree que un estudio de esta naturaleza y su aplicación constituyen un gran aporte para quienes se desempeñan en este tipo de actividades.

A más de los peligro eléctricos o físicos y químicos, se tienen los peligros naturales propios del medio ambiente y del entorno físico del sitio en que se esté trabajando, que son perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas al ser humano.

Dentro de los fenómenos naturales potencialmente peligrosos que pueden tener los trabajadores instalando transformadores se tendrían: descargas atmosféricas, lluvia intensa, granizada, vientos huracanados, sismos, suelos fangosos, deslizamiento de tierra, caída de rocas, hundimiento de postes.

Principalmente, en la zona de Perasloma, desde que comenzó la erupción del volcán Tungurahua, se ha tenido la constante presencia de materiales tetra, correspondientes a ceniza y lapilli, que han afectado directamente a los pulmones, a la piel y a la vista de los habitantes de la zona, principalmente a los trabajadores eléctricos que no están acostumbrados a este tipo de eventos.

En la temporada de estudio se ha tenido la presencia de gases, explosiones, movimientos telúricos por el accionar del volcán Tungurahua y

flujos piroclásticos, que han obstaculizado el normal trabajo de instalaciones eléctricas.

La constante lluvia en la zona, crea terrenos pantanosos imposibles de acceder a pie y peor con vehículos, pero debido a que se tiene que efectuar los trabajos en un tiempo fijo, se arriesga completamente la integridad de los trabajadores, exigiéndoles que laboren a pesar de los peligros existentes.

Para la ejecución de este proyecto se debe considerar la inclinación del terreno textura de suelos, tipo de rocas y precipitación anual de lluvias.

No se tiene referencias del desarrollo de un análisis de riesgo de este tipo de trabajo y menos aún en nuestra zona de ubicación, por lo que el presente estudio es referente para actividades similares.

Con el proyecto propuesto, se determinó un análisis y evaluación de seguridad por riesgo eléctrico específico, para poder disponer de lineamientos técnicos que cumplan con la legislación y normas establecidas en un programa interactivo de apoyo.

## **2.2 Fundamento Teórico**

Según FLORES SÁNCHEZ (2007):

**“Las instalaciones que se tiene en un sistema eléctrico de potencia en lo que corresponde a redes de distribución energética” se consideran importantes aplicarlas en la investigación y se muestran a continuación:**

Instalaciones Eléctricas en Redes de distribución aéreas e instalaciones eléctricas en redes de distribución subterráneas tanto para medio como para bajo voltaje de servicio.

En lo que corresponde a las redes aéreas, estas pueden ser construidas con cable desnudo o pueden ser construidas con cable aislado como el pre-ensamblado.

### **2.2.1 Tendido de Redes Eléctricas**

Según MONDELO (1994):

**El tendido de redes eléctricas se lo hace con conductores del tipo ACSR para medio voltaje, y con conductores pre-ensamblados para bajo voltaje, cada uno de estos conductores estarán instalados en postes de hormigón con sus respectivos accesorios de sujeción y herrajes. (p. 87) por lo tanto se considera esta premisa en este trabajo.**

La configuración del tendido de redes eléctricas será del tipo radial, la misma que sale desde la subestación o grupo generador y se dirige a la carga en un solo sentido de servicio, por lo que no tiene una retroalimentación energética, que complique la seguridad de los trabajadores y a la población

#### **2.2.2.1 Sistemas Constructivos**

Tomado de la investigación de FLORES SÁNCHEZ (2007):

**La construcción de redes de distribución se sujeta a la posibilidad que presenta la zona para el montaje de postes, estructuras, cables y equipos. La más práctica y segura, es aquella en la cual el trabajo se puede realizar completamente con un vehículo grúa (p. 75) por lo tanto se dispone de acceso vehicular a cada uno de los puntos de la red.**

Este sistema constructivo es el más seguro para los linieros electricistas, pues aquí no realizan esfuerzos complicados y grandes para el montaje como en este caso de los transformadores, se reduce enormemente la cantidad de obreros constructores de la red, por lo tanto se dinamiza la construcción de un proyecto.

### **2.2.2.2 Características Constructivas**

Según Arias Pazmiño (2011):

**Las redes eléctricas se construyen para alto voltaje, en las mismas que predominan vanos entre torres demasiados grandes y para que no existan inconvenientes eléctricos entre fases, la separación entre cada conductor supera la distancia de 3 metros (p. 54). En el Ecuador utilizamos este principio en el sistema nacional interconectado.**

En las construcciones de redes de medio voltaje, la distancias de los vanos entre los postes puede llegar hasta 300 metros y la separación entre redes se debe efectuar en distancias mayores a un metro.

Tanto para medio como para bajo voltaje, se debe tener presente las condiciones de viento y clima de la zona, pues principalmente en la zona Andina Ecuatoriana a veces se tiene vientos con velocidades de 50 kilómetros sobre hora, lo que obliga a que utilicemos balizas amortiguadoras de movimientos.

En la red de medio voltaje se considera la instalación de seccionadores, pararrayos y transformadores principalmente.

### **2.2.3 Los transformadores**

Llamados así por que transforman el nivel del voltaje de una red. Un transformador es un equipo eléctrico encargado de elevar y disminuir el voltaje disminuyendo y aumentando la corriente respectivamente.

En la generalidad de los casos, los transformadores de distribución se diseñan para una altura mínima de 1.000 metros sobre el nivel del mar, pero en nuestro caso específico la exigencia debe serlo para 3.000 metros sobre el nivel del mar por el efecto de la temperatura en elevadas altitudes, pues al aumentar la altitud tenemos una disminución en la densidad del aire, lo que

produce un incremento en la elevación de la temperatura de los transformadores ya que ellos necesitan el aire para disipación del calor, por lo expuesto en la operación de los transformadores se debe tomar en cuenta lo expresado anteriormente como se indica a continuación:

**CUADRO Nº 3:** VALORES MÁXIMOS DE TEMPERATURA AMBIENTE DE ACUERDO A LA ALTITUD.

<b>Altitud en metros</b>	<b>Temperatura Ambiente Promedio</b>
1000	30 <sup>0</sup> C
2000	28 <sup>0</sup> C
3000	25 <sup>0</sup> C
4000	23 <sup>0</sup> C

Fuente: CATALOGO TRANSFORMADORES ECUATRAN

Por lo tanto si van a operar a 3.000 metros sobre el nivel del mar la temperatura ambiente promedio no debe exceder de 25<sup>0</sup> C y si va operar a 4.000metros sobre el nivel del mar, no debe exceder de 23<sup>0</sup> C.

*La Capacidad Reducida de Operación.*- Se deberá reducir la capacidad de operación de un transformador, cuando la temperatura ambiente promedio máxima exceda los valores dados en el cuadro anterior, como un límite máximo de 30<sup>0</sup> C y la relación sería que el transformador opere a 1,04 de la capacidad por cada 100 metros en exceso a los 1.000 sobre el nivel del mar.

Según Flores Sánchez (2007):

**“La altura también influencia la rigidez dieléctrica del aire, así al aumentar la altitud se produce una disminución en la densidad del aire lo que permite una disminución del voltaje de flameo.” (P. 63) , concepto que tomamos en consideración posterior.**

**CUADRO Nº 4:** FACTORES DE CORRECCIÓN DE RIGIDEZ DIELECTRICA PARA ALTITUDES MAYORES A 1000 M.

<b>Altitud en metros</b>	<b>Factores de Corrección</b>
1000	1,00
1200	0,98
1500	0,95
1800	0,92
2100	0,89
2400	0,86
2700	0,83
3000	0,80
3600	0,75
4200	0,70
4500 <sup>(1)</sup>	0,67

Fuente: CATALOGO TRANSFORMADORES ECUATRAN

Para nuestro caso la rigidez dieléctrica del aceite se ha disminuido al 80% en 3000 metros sobre el nivel del mar y al 70 % a 4.200 sobre el nivel del mar.

La rigidez dieléctrica del aceite nuevo no debe ser inferior a 28 Kv. (**norma NMX-J-123-ANCE**)

Existen condiciones especiales de servicio como seria las siguientes:

- Atmosferas o vapores contaminantes, excesiva presencia de polvo, polvo abrasivo, explosiones por mezclas de polvo o gases, vapor de agua, ambiente salino, extremada humedad.
- Vibraciones anormales, cambios de posición o golpes extremos altos y bajos de temperatura ambiente
- Temperatura ambientes altas o bajas excesivas.

- Modo de transporte o almacenaje no normales.
- Espacios reducidos o combinados
- Condiciones (aptitudes y actitudes) del operador, condiciones de operación, dificultades de mantenimiento, voltajes des-balanceados, deficiente forma de onda, requerimientos especiales de aislamiento.

Los transformadores se construyen para ser instalados en el interior de una edificación y en el exterior de edificios.

Por la disipación de calor, los transformadores de distribución con aceites aislantes y enfriados por aire están clasificados con el de tipo ONAN (auto enfriado).

Los voltajes nominales normalmente utilizados en transformadores tipo poste son los siguientes.

**CUADRO Nº 5: TENSIONES NOMINALES PREFERENTES PARA TRANSFORMADORES TIPO POSTE.**

<b>Monofásicos</b>		<b>Trifásicos</b>	
<b>Baja Tensión</b>	<b>Media tensión</b>	<b>Baja tensión</b>	<b>Media tensión</b>
120/240 V	13200 V	220Y/127 V	13200 V
240/120 V	13200YT/7620 V	440Y/254 V	23000 V
240/480 V	22860YT/13200V	480Y/277 V	33000 V
	23000 V		
	33000YT/19050V		
	33000 V		

**Fuente: CATALOGO TRANSFORMADORES ECUATRAN**

En bajo voltaje se puede incrementar o decrementar 2.5% o 5 % de voltaje según como se necesite el servicio.

#### **2.2.4 Tipos de Transformadores**

Los transformadores se clasifican en convencionales y auto protegidos.

Según Henry Fabricio Calle Álvarez (2010):

**Los transformadores convencionales son aquellos que no posee la protección para el lado primario ni para el lado secundario por eso se deben colocar estos equipos protectores físicamente en forma exterior al transformador (p. 19); esto ocasiona a que el punto de transformación asome con una serie de aparatos y equipos en donde su manipulación errónea puede ocasionar accidentes graves que pueden ir desde la amputación de manos, pies, etc. Hasta la muerte del trabajador que tenga contacto con estos equipos energizados eléctricamente.**

Tomado de la investigación de Henry Fabricio Calle Álvarez (2010):

Los transformadores auto-protegidos son aquellos que contienen interiormente la protección, tanto para los devanados primarios como para los devanados secundarios, pero se ha observado que se tiene una mayor falla de estos equipos pues al ocasionarse un cortocircuito o una sobre corriente en la red de alto voltaje, deterioran el aceite.

Los transformadores generalmente son monofásicos si contienen un solo devanado primario, o trifásicos si contiene tres devanados primarios.

Por capacidades los transformadores se han estandarizado de la siguiente forma

- **Transformadores Monofásicos** de: 3, 5, 10, 15, 25, 37.5, 50, 75, 100 167KVA
- **Transformadores Trifásicos** de: 15, 30, 45,50, 75, 100, 112.5, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 750, 1000 KVA.

### **2.2.5 Montaje de los Transformadores**

Tomado del libro de Márquez (2001):

**Los transformadores no deben estar inclinados a más de 1,5 grados, pues esto ocasionaría desviaciones del nivel del líquido cerca de los fusibles, dispositivo de alivio u otros accesorios ubicados específicamente o cerca del nivel del líquido de 25 grados centígrados, se tendrá presente que una desviación del nivel de aceite aumenta la posibilidad de una falla disruptiva. (P. 32); y si no colocamos el transformador apropiadamente se puede tener daños a la propiedad, graves lesiones o muerte de las personas cercanas a él.**

Los transformadores contienen como aislante un líquido inflamable que es aceite mineral que puede causar incendio y o explosión cuando se presenta averías en el equipo, siendo completamente perjudicial para bienes y personas cuyos edificios que estén cercanos a estos equipos eléctricos.

Debe efectuarse una conexión firme y permanente a tierra, principalmente se debe obtener una baja impedancia; para esto se utilizará los puntos de conexión a tierra que contienen los tanques de todo transformador, se tendrá presente que una desconexión a tierra o el no haberse conectado en el montaje del equipo el sistema de tierra antes de energizarse, el contacto con algunas partes del transformador puede causar lesiones de consideración o muerte.

El Transporte de los transformadores de distribución se lo efectuará con sus protecciones y sus movimientos se lo realizarán con montacargas o con grúas, aprovechando los aditamentos que tiene en el tanque que sirven para sujetar, elevar y transportar al transformador. La tarima o base del transformador debe estar instalada hasta cuando ya el equipo se vaya a ubicar en el sitio definitivo de servicio.

Los aditamentos de soporte del transformador son ganchos y orejas en los que se colocan cables, cuerdas o estrobos que sirven para el manejo y

traslado del equipo al sitio que se necesite. Las cadenas o estrobos no deben hacer contacto con las boquillas, pues pueden hacer daño a la porcelana interna o externamente.

Si es imposible que el transformador se mueva con montacargas o grúa puede deslizarse o moverse sobre rodillos, evitando que se incline el equipo para que no se dañe la base u otros elementos por la caída súbita del transformador.

Si el transformador no se monta apropiadamente puede caerse causando lesiones graves, muerte o daño a la propiedad.

Tomado del libro de Márquez (2001):

**Para la resistencia de aislamiento se debe contar con un equipo de medición de resistencia como es el (Megóhmetro de CD), el mismo que debe contar con cables flexibles de cobre conteniendo pinzas de comprensión tipo lagarto, las pruebas de resistencia de aislamiento cumplirán según la norma NMX-J-169-ANCE. (p. 64) , conocimiento que se toma en cuenta en esta investigación.**

El valor mínimo aceptable de resistencia de aislamiento es de 1 Mega ohm en cada 1000 voltios de prueba aplicada a 20<sup>0</sup> C, antes de aplicarse esta prueba se debe haber realizado y tener presente los datos de la prueba de índice de polarización y la prueba de índice de absorción.

Según los folletos de ECUATRAN:

**Para la rigidez dieléctrica se debe contar con un probador de rigidez dieléctrica para líquidos aislantes, un calibrador para verificar la verificación entre electrodos. La prueba se lo hará cumpliendo con la norma NMX-J-123-ANCE, la misma que consiste en medir la aptitud que tiene el aceite del transformador para soportar esfuerzos eléctricos sin falla según el nivel de voltaje de servicio. (p. 95), aspecto de sumo cuidado en este tipo de trabajo.**

La rigidez dieléctrica del aceite tiene su relación con el número de neutralización color y contenido de humedad establecido en el Cuadro N° 7

**CUADRO Nº 6:** RIGIDEZ EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE NEUTRALIZACIÓN, COLOR Y HUMEDAD.

	<b>Rigidez Dieléctrica</b>	<b>Número de neutralización</b>	<b>color</b>	<b>Contenido de humedad</b>
<b>Aceite satisfactorio</b>	23 Kv. Min.	0.4 Max	3.5 Max	20 µl/l o µg/g Max.
<b>Necesita Filtrado</b>	Menor de 22 Kv.	0.4 a 1.0	Mayor de 3.5	
<b>Necesita Reemplazo</b>		Mayor de 1.0		Mayor de 65

Fuente: CATALOGO TRANSFORMADORES ECUATRAN

Para un ciclo sin carga se debe revisar el aceite aproximadamente cada 3 años

El voltaje mínimo de ruptura dieléctrica del aceite de un transformador que va a ser utilizado en una red de 13.800 voltios es de 23.000 voltios, el probador a utilizarse tendrá discos de 2,54 cm. con una separación de 0,254 cm.

### **2.2.6. Trabajos en tensión**

#### A. Disposiciones generales

Según Ministerio de trabajo e inmigración (2001):

**Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. (p. 56), aspecto fundamental para nuestro trabajo.**

Todos los trabajadores cualificados que intervengan en los trabajos en tensión deben estar adecuadamente entrenados en los métodos y procedimientos específicos utilizados en este tipo de trabajos.

Es recomendable que la formación y el entrenamiento sean objeto de cursos y prácticas periódicas de reciclaje; por ejemplo, una vez al año para trabajos en alta tensión. Además, conviene prever una formación y entrenamiento adicionales en los casos siguientes:

- a) cuando se vayan a utilizar nuevas técnicas o procedimientos de trabajo;
- b) cuando se vayan a utilizar procedimientos que se realizan muy esporádicamente, por ejemplo, menos de una vez al año.

**Según Ministerio de trabajo e inmigración (2001):**

**El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo. (p. 56), parte importante en este proyecto.**

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.)
- c) Las pértigas aislantes
- d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- e) Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.)

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- a) Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.

- b) Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones.
- c) Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión.

### **Método de trabajo a potencial**

Este método requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual es necesario que se ponga al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja. En estas condiciones, debe estar asegurado su aislamiento respecto a tierra y a las otras fases de la instalación mediante elementos aislantes adecuados a las diferencias de potencial existentes.

Los operarios que trabajan con el método «a potencial» deben ir vestidos con ropa externa conductora (pantalón, chaqueta, capucha, guantes y calzado). Esta indumentaria constituye un apantallamiento tipo Faraday que impide la penetración del campo eléctrico en su cuerpo.

Dichos órganos deben prevalecer sobre los demás órganos de accionamiento de los mismos movimientos, salvo sobre los dispositivos de parada de emergencia.

Antes de iniciar la elevación, el vehículo del elevador debe ser puesto a tierra y en conexión equipotencial con el resto de masas metálicas existentes en la zona de trabajo. - Las distancias mínimas de trabajo especificadas en el Anexo I (**Dpel**) deben ser respetadas respecto a todos los elementos metálicos puestos a tierra.

## Método de trabajo a distancia

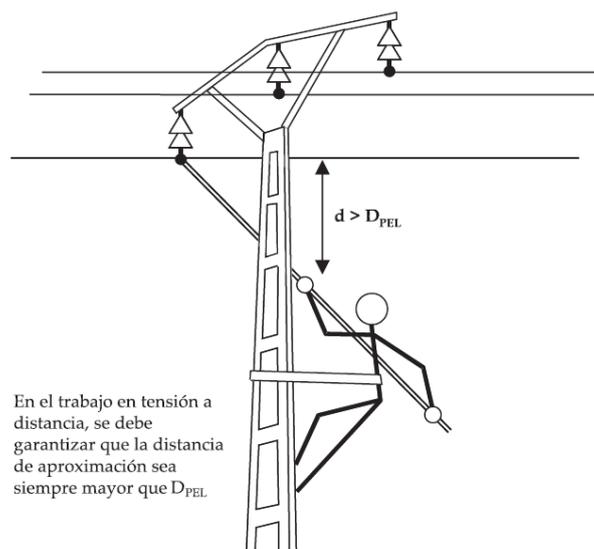
En este método, el trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, en los apoyos de una línea aérea o en cualquier otra estructura o plataforma.

Tomado de las investigaciones del Ministerio de trabajo e inmigración (2001):

**“Antes de iniciar el trabajo es preciso revisar el buen estado de las herramientas de las pértigas aislantes. Dichos elementos han de ser verificados periódicamente mediante los oportunos ensayos, de acuerdo con las normas técnicas aplicables”.** (p. 58), factor fundamental para este trabajo de investigación.

El método de trabajo a distancia requiere planificar cuidadosamente el procedimiento de trabajo, de manera que en la secuencia de ejecución se mantengan en todo momento las distancias mínimas de aproximación establecidas en el Anexo I de este Real Decreto (**Dpel**) en las condiciones más desfavorables. (Ver Gráfico N° 1).

**GRÁFICO N° 1: DISTANCIA**



Fuente: GUÍA RIESGO ELÉCTRICO INSHT (p. 59)

En la práctica, para garantizar estas distancias puede ser necesario trabajar con un margen o factor de seguridad que habrá de establecerse, para cada tipo de trabajo, en función de la evaluación de riesgos.

La distancia **D<sub>pel</sub>** se establece respecto a los conductores desnudos en tensión, por tanto, no se aplica respecto a elementos en tensión protegidos mediante pantallas o envolventes que los hagan inaccesibles al trabajador, impidiendo cualquier contacto o arco eléctrico con el mismo.

### **Método de trabajo en contacto**

Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión.

Cuando el trabajo se realice en instalaciones de alta tensión las principales precauciones que deberán ser adoptadas son las siguientes:

- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados a la tensión nominal de la instalación y, si es preciso, usar manguitos aislantes para los brazos.
- Realizar el trabajo sobre un soporte aislante (plataforma, barquilla, etc.) que asegure el aislamiento del trabajador respecto a tierra y proporcione un apoyo seguro y estable.
- El trabajador mantendrá la distancia de seguridad **D<sub>pel</sub>** respecto a otros puntos de diferente potencial que no se encuentren apantallados o protegidos.
- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.

- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante accesorios aislantes (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.).

### **2.3. Fundamentación Legal**

En el Ecuador se han dado Normas y regulaciones como:

- Regulación No CONELEC – 002/10: Regulación de distancias de seguridad.
- Decreto Ejecutivo No 3970 del 15 de Julio 1996. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda: Norma Ecuatoriana de Construcción NEC-10.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN): sobre certificaciones de productos eléctricos
- Normas CIE descritas en el Código Nacional de Electricidad.
- Ministerio de Electricidad y Energías renovables: Estructuras para redes de distribución, medio voltaje monofásicas

En varios países como en España se ha estudiado en la norma CEI 479 del año 1974; en 1984 se tuvo la norma CEI 4791; en 1994 se dio la norma CEI 479-1; se dan también las normas españolas UNE 20- 572-80 y 20-572-92.

**2.3.1.** Sobre seguridad eléctrica también se tienen decretos como los siguientes:

- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alto voltaje.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y las ITC MIE- RAT I a ITC MIE – RAT 20.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (B.O.E.21.6.01)
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, se Aprueba el Reglamento electrotécnico para bajo voltaje y las ITC-BT-01 a ITC-BT-51.

Cumplimiento legal.- las organizaciones están obligadas a cumplir con los siguientes requerimientos:

**2.3.2. Ley de Gestión Ambiental.-** Es la No. 19 publicada el 10 de septiembre del 2004 en el suplemento del Registro Oficial No.418 (Ver anexo 2)

**2.3.3. Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE).-** Publicada el 10 de octubre de 1996 en el registro Oficial No.43, con sus reformas de la ley No. 58, publicada el 19 de febrero de 1998, en el suplemento de Registro Oficial No. 261 (Ver anexo 2).

**2.3.4. Ley Constitución de Gravámenes y Derechos Tendientes a Obras de Electrificación dada el 28 de noviembre de 1977, Codificado con R.O. No. 472**

**2.3.5. Codificación de la Ley de Prevención y Control de Contaminación Ambiental** Publicada el 10 de septiembre del 2004, en el Suplemento del R.O. No. 418 y el Reglamento General de Aplicación(TULAS) publicado el 31 de marzo del 2003 en el libro VI (Ver anexo 2)

**2.3.6. Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre** (No.17, publicada el 10 de septiembre del 2004 en el Suplemento del R.O. No. 418 y el reglamento general de Aplicación (TULAS) publicado el 31 de marzo del 2003 en el libro III. (Ver anexo 2).

**2.3.7. Codificación de la Ley de Patrimonio Cultural Del Estado (No.27)**

Publicado el 19 de noviembre del 2004 en el suplemento de R.O. No.465 y el reglamento general del 16 de julio de 1984 en el R.O. No. 787. (Ver anexo 2).

**2.3.8. Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Provincial** Publicada el 20 de marzo del 2001 en el R.O. No. 288.

**2.3.9. Codificación de la Ley Orgánica del Régimen Municipal (No.16,** publicada el 5 de diciembre del 2005 en el suplemento del R.O. No.159.

**Ley de Caminos** Decreto Supremo No. 1351, publicado el 7 de junio de 1964 en el R.O. No 285 y la Ley reformativa No. 5 publicada el 19 de agosto de 1998 en el R. O. No.7 (Ver anexo 2)

**2.3.10. Ley de Aguas Publicada el 20 de mayo del 2004** en el R.O. No. 339.

**2.3.11. Ley Orgánica de Salud (No.67)** publicada el 22 de diciembre del 2006 en el suplemento de R.O. No. 423.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **Diseño de la investigación**

##### **3.1. Modalidad básica de investigación**

El paradigma de investigación utilizado es cuantitativo, que es parte de la investigación científica.

La necesidad de generar una alternativa de solución al problema de la evaluación de riesgos eléctricos en instalación y operación de transformadores a través del conocimiento aplicado a los participantes en el proceso de trabajo, constituye una solución adecuada para intervención para disminuir los accidentes eléctricos.

##### **3.2. Tipo de investigación**

Por las condiciones actuales del proceso de trabajo. En la investigación se utiliza los siguientes tipos de investigación:

###### **3.2.1. Investigación de campo**

En este trabajo de investigación es necesario este paradigma porque se realizaron visitas a los sitios de trabajo para tomar datos de información de los procesos e identificación inicial de riesgos.

### **3.2.2. Investigación bibliográfica**

La investigación bibliográfica se utiliza para recoger información actualizada referente con el problema, pues mediante la utilización de la bibliografía concerniente a riesgos eléctricos y el programa de intervención para disminuir los accidentes laborales relacionados con esta actividad, se obtiene información que guíe la evaluación y la posterior aplicación de medidas de control de riesgos eléctricos de este tipo de trabajo.

### **3.3. Método de investigación**

#### **3.3.1. Método de la observación científica**

Con este método de investigación exploramos las etapas del proceso de trabajo recopilando las condiciones del entorno y de las actividades.

### **3.4. Procedimiento para recopilación de datos de la investigación**

A continuación se detallan los pasos que se utilizaron para la recopilar los datos del estudio:

- Determinar muestra y población.
- Diseño y elaboración de instrumentos para recopilar información.
- Depuración de los instrumentos descritos.
- Codificación y reproducción de instrumentos.
- Aplicación de los instrumentos desarrollados a la muestra.
- Tabulación de datos
- Procesamiento de la información
- Verificación de los objetivos específicos
- Preparación de cuestionarios

### **3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

En la investigación de campo se utilizó como técnica la observación y como instrumento las fichas de registro del método de WILLIAM FINE.

#### **3.5.1. Observación**

En este trabajo se utilizó la observación para recopilar datos de los riesgos eléctricos en la instalación y operación de transformadores para disminuir los accidentes y se dio un seguimiento, empleando cámara fotográfica y video grabadora. (Ver Anexo 3)

### **3.6. Población y muestra.**

Se realiza a una cuadrilla de 8 personas que realizan el montaje de un transformador de distribución

### **3.7. Procesamiento**

Este trabajo al igual que los desarrollados en seguridad se ejecuta bajo norma OSHA 18001 (2008) para dar cumplimiento a la recomendación que menciona en la Pág.VI del prólogo para identificar a lo largo del proceso de evaluación de riesgos de la organización y controlar mediante la aplicación de medidas de control apropiadas a este.

#### **3.7.1 Plan de Procesamiento de la Información**

El acápite anterior se tomó en cuenta por lo que el método para procesar la información se describe en cada etapa del proceso de gestión de riesgos:

## **Identificación de riesgos**

Se identificaron las zonas de seguridad en trabajos con electricidad en el montaje de transformadores de distribución

Se identificaron las condiciones de seguridad eléctrica caracterizando el contacto de personas o animales con puntos vivos eléctricos, mediante mediciones de contacto al suelo, toma a tierra del neutro (RTN), para verificar con el estándar de la guía de diseño de la EEASA utilizando equipo de puesta a tierra MEGER (mide la resistencia en ohmios de una conexión de tierra).

## **Evaluación de riesgos**

Se evaluaron las condiciones de seguridad eléctrica en el montaje de transformadores de distribución utilizando el método de WILLIAM FINE determinándose el grado de peligrosidad.

### **Método de WILLIAM FINE**

Para el análisis de los riesgos, pueden utilizarse los dos siguientes sistemas:

- Un método que permita calcular la relativa gravedad y peligrosidad de cada riesgo. Con lo cual podremos determinar cómo orientar adecuadamente las acciones preventivas.
- Otro método que determine la justificación económica de las diversas y posibles actuaciones correctoras a tomar.

Para satisfacer estas necesidades, se ha ideado una fórmula que ponderando diversos factores de la inspección de los riesgos, calcule el peligro de un riesgo, estableciendo unos “Grados de Peligrosidad”, que determinan la urgencia de las acciones preventivas.

Estos “Grados de Peligrosidad” establecen automáticamente las prioridades de los esfuerzos correctores.

Mediante una fórmula adicional, frente al grado de peligrosidad, se pondera el costo económico, y la efectividad de las posibles acciones protectoras y nos determina si su coste tiene justificación.

**CUADRO Nº 7: VALOR DE CONSECUENCIA.**

<b>CONSECUENCIA</b>	<b>VALOR</b>
1. Catástrofe: Numerosas muertes, grandes daños (mayor a 1000 000), gran quebranto de la actividad.	100
2. Varias muertes: (Daños desde 500 000 a 1000 000)	50
3. Muerte: (Daños de 100 000 a 500.000)	25
4. Lesiones extremadamente graves (Invalidez Permanente) Daños de 1000 a 100 000)	15
5. Lesiones con baja: (Daños hasta 1000)	5
6. Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños)	1

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

**CUADRO Nº 8: VALOR DE LA EXPOSICIÓN.**

<b>EXPOSICIÓN</b>	<b>VALOR</b>
1. Continuamente, muchas veces al día	10
2. Frecuentemente, una vez por día	6
3. Ocasionalmente de una vez por semana a una al mes	3
4. Irregularmente de una vez al mes a una vez al año	3
5. Raramente	1
6. Remotamente posible	0.5

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

**CUADRO Nº 9: VALOR DE LA PROBABILIDAD**

<b>PROBABILIDAD</b>	<b>VALOR</b>
1. Lo más probable y esperado si se presenta el riesgo	10
2. Completamente posible (probabilidad del 50%)	6
3. Seria consecuencia o consecuencia rara	3
4. Consecuencia remotamente posible, se sabe ha ocurrido	1
5. Extremadamente remota, pero concebible	0.5
6. Prácticamente imposible, 1 en un millón	0.1

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

**CUADRO Nº 10: VALOR DEL GRADO DE PELIGROSIDAD**

<b>GRADO DE PELIGROSIDAD</b>	<b>ACTUACIÓN</b>
De 270 a 1500	Se requiere corrección inmediata. La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya disminuido.
De 90 a 269	Urgente. Requiere atención lo antes posible.
De 18 a 89	El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es una emergencia.

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

El método de William Fine sirve para establecer el grado de peligro de una situación, actividad o proceso. Para evitar esta peligrosidad se propone a la alta gerencia medidas correctivas o de control que evidentemente van a implicar un desembolso económico, el cual debe ser justificado técnica y económicamente. Para esto Fine propone el cálculo de la justificación económica J.

**CUADRO Nº 11: FACTOR DE COSTO FC**

<b>FACTOR DE COSTO</b>	<b>VALOR</b>
1. Más de 50 000	10
2. 25 000 a 50 000	6
3. 10 000 a 25 000	4
4. 1000 a 10 000	3
5. 100 a 1 000	2
6. 25 a 100	1
7. Menos de 25	0.5

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

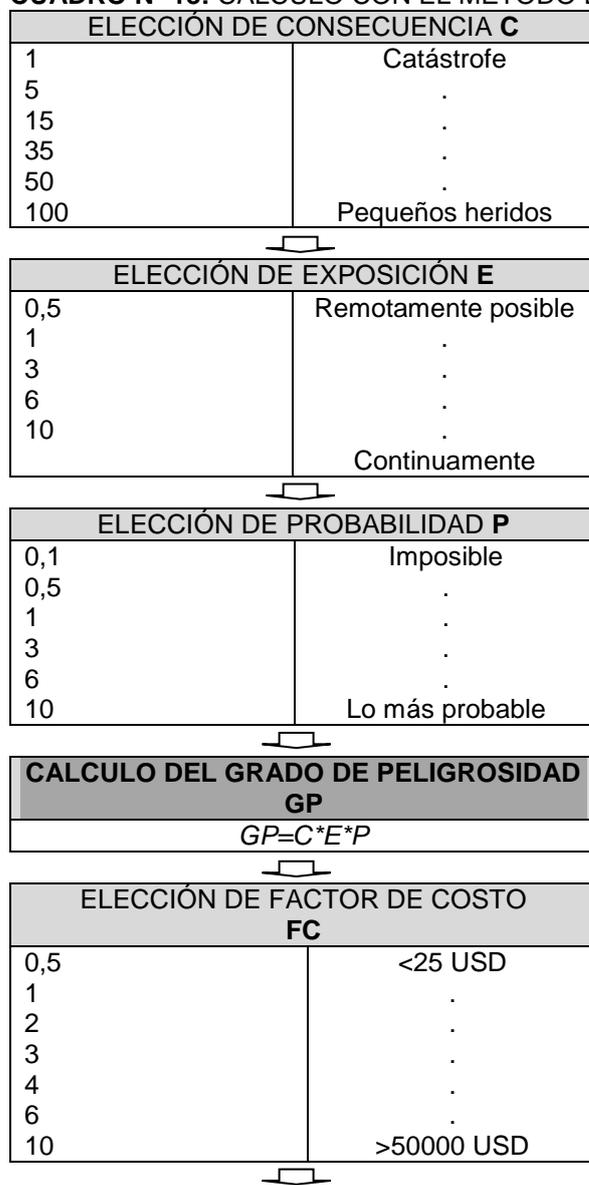
**CUADRO Nº 12: GRADO DE CORRECCIÓN**

<b>GRADO DE CORRECCIÓN</b>	<b>VALOR</b>
1. Riesgo absolutamente eliminado	1
2. Riesgo reducido al menos 75 %, pero no eliminado	2
3. Riesgo reducido del 50 al 75 %	3
4. Riesgo reducido del 25 al 50 %	4
5. Ligero efecto sobre el riesgo, menos del 25 %	6

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

El método se resume en el siguiente diagrama:

**CUADRO Nº 13: CÁLCULO CON EL MÉTODO DE FINE**



ELECCIÓN DE GRADO DE CORRECCIÓN GC	
6	Ligero efecto sobre riesgo
4	.
3	.
2	.
1	Riesgo absolutamente eliminado



CÁLCULO DE LA JUSTIFICACIÓN J	
>10	Justifica
<10	No justifica

Fuente: Autor Ernesto Abril

## Control

Se aplicaron medidas de control desarrollando un programa interactivo para disminuir accidentes en la instalación y operación de transformadores tomando en cuenta normativa técnica como las normas de trabajo seguro en actividades eléctricas.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### **4.1 Novedades de la investigación.**

En la investigación de campo se constató que el cumplimiento de este tipo actividades requiere condiciones físicas óptimas ya que además del riesgo que genera la actividad inherente a la electricidad, la zona rural determina condiciones de: terreno, humedad, clima y vectores extremos.

#### **4.2 Determinación de las distancias de seguridad en trabajo eléctrico.**

El método utilizado se basó en determinar las distancias que recomienda la “BOE N° 148, p. 29 en cuanto a mantener distancia de peligro y proximidad a rededor de la zona de peligro.”

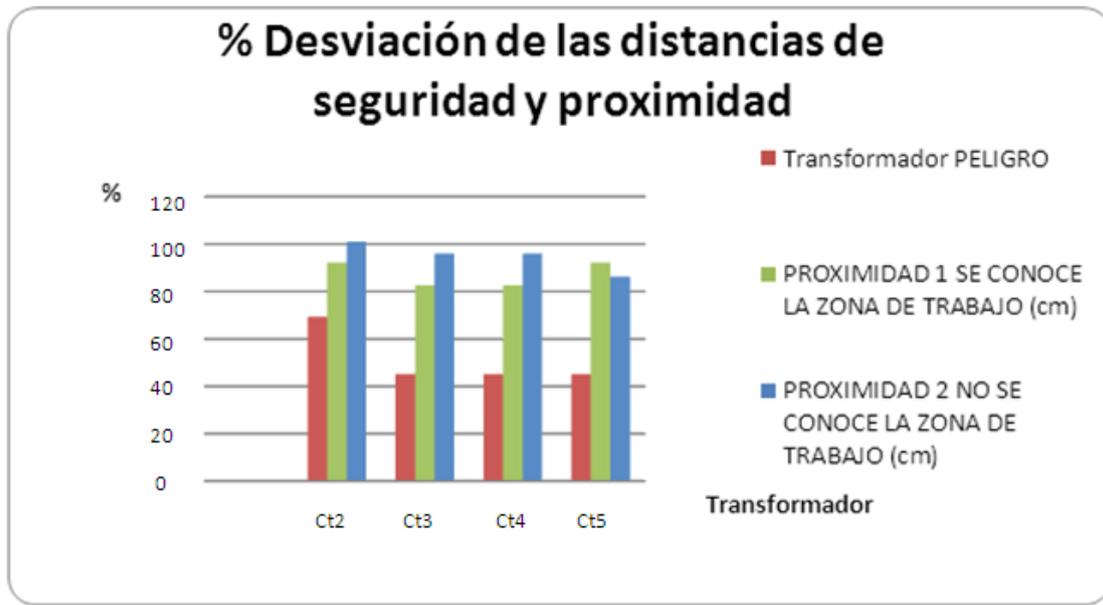
**CUADRO N° 14: DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LA INSTALACIÓN DE TRANSFORMADORES SECTOR PERASLOMA - PATATE**

Transformador	DISTANCIA:			Ohmios ( $\Omega$ )	
	PELIGRO (cm)	PROXIMIDAD 1 SE CONOCE LA ZONA DE TRABAJO (cm)	PROXIMIDAD 2 NO SE CONOCE LA ZONA DE TRABAJO (cm)	Sin tratamiento	Después de tratamiento
Ct2	105	100	205	70	15
Ct3	90	95	200	80	17
Ct4	90	95	200	140	26,5
Ct5	90	100	190	60	14

Fuente: AUTOR; ERNESTO ABRIL

Según este cuadro se identifican datos de distancias de seguridad en trabajos eléctricos, para cada instalación de transformador.

**GRÁFICO N° 2: DISTANCIA DE SEGURIDAD FRENTE A RANGOS PERMITIDOS.**



Fuente: AUTOR; ERNESTO ABRIL

Del gráfico N° 2, se observa las desviaciones porcentuales de las distancias de seguridad y proximidad en el montaje de los transformadores.

#### **4.2.1. Resumen evaluación grado de peligrosidad en el montaje de transformadores de distribución.**

A continuación se presentan los resultados de las evaluaciones de los factores de Riesgo que el Método FINE considera como determinantes para encontrar el grado de peligrosidad en el montaje de transformadores dados en el Sector de Perasloma Patate.

**CUADRO Nº 15: RESUMEN RESULTADOS EVALUACIÓN DE GRADO DE PELIGROSIDAD  
EN EL MONTAJE DE TRANSFORMADORES**

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>							
<b>MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO</b>							
<b>ESTUDIO No: 07</b>							
<b>MÉTODO FINE</b>							
<b>DATOS TRABAJO: INSTALACIÓN TRANSFORMADORES</b>							
<b>TIPO DE TRABAJO: MONTAJE ELECTRO- MECÁNICO</b>							
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>C Consecuencia</b>	<b>E Exposición</b>	<b>P Probabilidad</b>	<b>GP Grado de peligro</b>	<b>Fc Factor de costo</b>	<b>Gc Grado de corrección</b>	<b>J justificación</b>
Planificación de disposiciones de trabajo. P1	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Selección de Vehículos. P1	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Delegación de responsabilidades. P1	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Asignación y vestido para el trabajo. P1	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Equipos de Comunicación. P1	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Selección de materiales y herramientas. P1	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Selección de equipos mecánicos y electromecánicos y colocación en vehículos. P1	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Montaje de postes en grúa. P1	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Desplazamiento en carretera P2	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Desplazamiento en carretera el campo P2	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Desmontaje de equipos P3	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>C Consecuencia</b>	<b>E Exposición</b>	<b>P Probabilidad</b>	<b>GP Grado de peligro</b>	<b>Fc Factor de costo</b>	<b>Gc Grado de corrección</b>	<b>J justificación</b>
Sujeción y desmontaje del transformador P3	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Equipamiento y traslado del transformador a mano por los terrenos P3	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Desplazamiento de grúa en carretera. P4	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Desmontaje de grúa a camioneta. P4	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Transporte de poste junto a camioneta. P5	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Desmontaje de poste de la camioneta y colocación de sogas de retención en el poste. P6	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Traslado de poste a carreto. P6	50	6	6	<b>1800</b>	3	3	<b>200</b>
Traslado de poste a mano sobre cilindros. P6	50	6	6	<b>1800</b>	3	3	<b>200</b>
Rodada de poste sobre sogas. P6	50	6	6	<b>1800</b>	3	3	<b>200</b>
Elaboración de tijeras y accesorios para parada de poste. P7	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Excavación de hueco. P7	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Levantamiento manual del poste. P7	50	6	6	<b>1800</b>	2	6	<b>150</b>
Colocación de soporte de poste. P7	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Colocación de soga larga en la punta de poste, para vientos. P7	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Colocación de tabla en el hueco, para soporte de enclavamiento del poste en la tierra. P7	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Levantamiento manual de poste. P7	50	6	6	<b>1800</b>	2	6	<b>150</b>
Excavación de hueco para tensor. P8	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>C Consecuencia</b>	<b>E Exposición</b>	<b>P Probabilidad</b>	<b>GP Grado de peligro</b>	<b>Fc Factor de costo</b>	<b>Gc Grado de corrección</b>	<b>J justificación</b>
Colocación de loseta con varilla de anclaje. P8	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Instalación de tensor. P8	25	10	0,5	<b>125</b>	2	2	<b>31,25</b>
Armada de estructuras. P8	25	10	0,5	<b>125</b>	2	2	<b>31,25</b>
Calibrada de red. P8	25	10	0,5	<b>125</b>	2	2	<b>31,25</b>
Instalación de equipos de protección. P8	1	10	3	<b>30</b>	1	2	<b>15</b>
Ubicación y arreglo de polea y polipasto. P9	25	10	0,5	<b>125</b>	2	2	<b>31,25</b>
Ubicación y amarre del transformador. P9	15	3	3	<b>135</b>	2	3	<b>22,5</b>
Subida del transformador. P9							
Conexión a tierra. P9	25	3	1	<b>75</b>	2	2	<b>18,75</b>
Conexiones de medio y bajo voltaje. P9	25	3	1	<b>75</b>	2	2	<b>18,75</b>
Aplomada de poste. P9	25	3	1	<b>75</b>	2	2	<b>18,75</b>
Retirada de herramientas y personal de la red. P10	25	3	1	<b>75</b>	2	2	<b>18,75</b>
Energización. P10	25	3	1	<b>75</b>	6	1	<b>12,5</b>
Recolección de materiales, equipos, herramientas y desperdicios. P11	25	3	1	<b>75</b>	2	2	<b>18,75</b>
Retorno a bodega en camioneta y grúa de materiales y personal. P11	25	3	1	<b>75</b>	2	2	<b>18,75</b>
Almacenaje de materiales, herramientas y equipos en bodega. P11	25	3	1	<b>75</b>	2	2	<b>18,75</b>
Limpieza personal y culminación de labores. P11	25	3	1	<b>75</b>	2	2	<b>18,75</b>

Fuente: AUTOR; ERNESTO ABRIL

### **4.3. Análisis de los resultados**

#### **4.3.1 Identificación de los Riesgos.**

##### **4.3.1.1. Análisis de la determinación de las distancias de seguridad en trabajo eléctrico.**

- Del Cuadro N° 15 se observa que los niveles más altos de distancias de proximidad y peligro corresponde al transformador CT2.
- Del Cuadro N° 15 se observa que el transformador CT2 tiene los valores más altos de distancias de proximidad 2 (no se conoce la zona de trabajo).

##### **4.3.1.2. Análisis de la caracterización del contacto de personas con puntos vivos.**

- Del Cuadro 15 se observa que el transformador CT4 tiene los valores más altos de resistencia (140  $\Omega$ ) y se encuentra a más altura de ubicación.

#### **4.3.2 Análisis de la evaluación del grado de peligrosidad eléctrica.**

##### **4.3.2.1. Análisis de la evaluación del grado de peligrosidad en el montaje de transformadores de distribución según el método FINE.**

- Del Cuadro N° 16, se observa que el valor de consecuencia C más alto es para las actividades de Traslado de poste a carrito, Traslado de poste a mano sobre cilindros, Rodada de poste sobre sogas, Levantamiento manual del poste con calificaciones de 50 respectivamente.
- Del cuadro N° 16 se observa que el valor de exposición E más alto es para las actividades de Planificación de disposiciones de trabajo,

Selección de Vehículos, Delegación de responsabilidades, Asignación y vestido para el trabajo, Equipos de Comunicación , Selección de materiales y herramientas , Selección de equipos mecánicos y electromecánicos y colocación en vehículos , Montaje de postes en grúa , Desplazamiento en carretera, Desplazamiento en carretera el campo, Desmontaje de equipos, Sujeción y desmontaje del transformador, Equipamiento y traslado del transformador a mano por los terrenos, Desplazamiento de grúa en carretera, Desmontaje de grúa a camioneta, con calificaciones de 10 respectivamente.

- Del cuadro N° 16 se observa que el valor más alto de peligrosidad GP es para: Traslado de poste a carreto, Traslado de poste a mano sobre cilindros, Rodada de poste sobre sogas, Levantamiento manual del poste, con calificaciones de 1800 respectivamente.
- Del cuadro N° 16 se observa que el valor más alto del factor de costo FC es para la Energización, con calificaciones de 6.
- Del cuadro N° 16 Se observa que el valor más alto del grado de corrección GC es para la actividad de Levantamiento manual del poste con calificaciones de 6.
- Del cuadro N° 16 Se observa que el valor más de justificación J es para las actividades de: Traslado de poste a carreto, Traslado de poste a mano sobre cilindros, Rodada de poste sobre sogas con una calificación de 300.

#### **4.3.3. Respuesta a las preguntas directrices**

**Respuesta 1: Más del 50% de las distancias de seguridad y proximidad en el montaje de los transformadores de distribución están fuera de rango permitido. Pudiendo causar afectación.**

El 100 % de las distancias de seguridad en el montaje de los transformadores de distribución están fuera del rango establecido en la normativa especializada según el gráfico 2.

El 100 % de las distancias de proximidad en el montaje de los transformadores de distribución con zona de trabajo conocido, están fuera del rango establecido en la normativa especializada según el gráfico 2.

El 100 % de las distancias de proximidad en el montaje de los transformadores de distribución con zona de trabajo desconocido, están fuera del rango establecido en la normativa especializada según el gráfico de resultados 2.

Por lo expuesto se comprueba la hipótesis.

**Respuesta 2: Más del 60% de los transformadores de distribución mantiene niveles de resistencia a suelo mayores de 30 ( $\Omega$ ). Pudiendo causar afectación.**

.El 100% de los transformadores de distribución instalados reporta niveles de resistencia al suelo superiores a 60 ( $\Omega$ ) según el cuadro de resultados 15.

Por lo expuesto se comprueba la hipótesis.

**Respuesta 3: El traslado y levantamiento manual de postes son las actividades con un nivel elevado de peligrosidad en el montaje e instalación de los transformadores de distribución. Pudiendo causar afectación.**

La actividad de traslado de postes, en el montaje e instalación de transformadores de distribución reportan valores de grado de

peligrosidad de 1800 según el cuadro de resultados 16.

La actividad de levantamiento manual de postes, en el montaje e instalación de transformadores de distribución reportan valores de grado de peligrosidad de 1800 según el cuadro de resultados 16.

Por lo expuesto se comprueban las hipótesis.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

1. De la determinación de las distancias de seguridad y proximidad frente a rangos permitidos se ha encontrado que el 100% de los transformadores instalados están sobre los niveles recomendados en la normativa especializada.
2. De la caracterización del contacto de personas con puntos vivos se ha encontrado que todos los transformadores instalados tienen niveles de resistencia a tierra superiores al límite establecido en la CATALOGO TRANSFORMADORES ECUATRAN para evitar daños a las personas con (30  $\Omega$ ) o más, según datos del CUADRO 17.
3. De los resultados de la evaluación del grado de peligrosidad GP en el montaje de los transformadores de distribución para la actividad de **excavación** se ha reportado un valor de 30 con el método de FINE sugiriendo que el riesgo debe ser eliminado pero con un nivel de peligrosidad bajo.
4. De los resultados de la evaluación del grado de peligrosidad GP en el montaje de los transformadores de distribución para la actividad de **traslado de poste** al sitio de la excavación se ha reportado un valor de 1800 con el método de FINE sugiriendo que el riesgo debe ser corregido inmediatamente, con detención de la actividad.
5. De los resultados de la evaluación del grado de peligrosidad GP en el montaje de los transformadores de distribución para la actividad de **parada de poste** al sitio de la excavación se ha reportado un valor de 1800 con el método de FINE sugiriendo que el riesgo debe ser corregido inmediatamente, con detención de la actividad.

6. De los resultados de la evaluación del grado de peligrosidad GP en el montaje de los transformadores de distribución para la actividad de **subida del transformador** se ha reportado un valor de 135 con el método de FINE sugiriendo una corrección urgente lo antes posible.
7. De los resultados de la evaluación del grado de peligrosidad GP en el montaje de los transformadores de distribución para la actividad de **vestida de la estructura** se ha reportado un valor de 125 con el método de FINE sugiriendo una corrección urgente lo antes posible.
8. De los resultados de la evaluación del grado de peligrosidad GP en el montaje de los transformadores de distribución para la actividad de **tendido y calibrado de líneas** se ha reportado un valor de 125 con el método de FINE sugiriendo una corrección urgente lo antes posible.
9. De los resultados de la evaluación del grado de peligrosidad GP en el montaje de los transformadores de distribución para la actividad de **conexión y energizado de equipos** se ha reportado un valor de 125 con el método de FINE sugiriendo una corrección urgente lo antes posible.
10. De los resultados de la evaluación de la justificación J, en el montaje de los transformadores de distribución para todas las actividades se ha reportado valores de superiores de 10 con el método de FINE confirmando la justificación de las medidas correctivas.

## **5.2 Recomendaciones**

1. Aplicar el Manual de Procesos Interactivos de Prevención de Riesgo Eléctrico (4 INTOLERABLE PARCIALMENTE) para control de accidentes por montaje de transformadores de distribución.
2. Dar prioridad a los aspectos determinados como significativos en el análisis de los resultados de este estudio de seguridad eléctrica.
3. Sugerir la exigencia de cumplimiento de los mismos estándares de seguridad de los trabajadores de la EEASA a los contratistas.

## **CAPÍTULO VI PROPUESTA**

### **6.1 Título de la propuesta:**

ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD Y RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN.

### **6.2 Justificación.**

Esta investigación se la realiza por el alto grado de peligrosidad que se tiene al trabajar con transformadores eléctricos, cuya misión fundamental es la de elevar o disminuir el voltaje, en donde los trabajadores y bienes están expuestos a una serie de problemas que pueden ocasionarles daños a la propiedad, a las personas y principalmente puede ocasionarles la muerte.

Existe estudios sobre los parámetros eléctricos en redes y transformadores, pero la información sobre los procesos de manipulación a equipos de transformación, sobre todo para alturas de 2000 a 3000 msnm como las de Perasloma del cantón Patate La Conquista y Valencia del cantón Baños, son aparentemente nulas; por lo que toma mucha importancia la elaboración de un manual interactivo de seguridad que sirva en construcciones similares a las de las poblaciones indicadas.

En la actualidad se manipulan los transformadores sin las precauciones del caso, solo con el escaso criterio del jefe de grupo, pero el construir con el apoyo de un manual que guie el proceso, permitirá dinamizar la ejecución de obras y principalmente disminuir los riesgos laborales.

Este trabajo podrá servir a todas las entidades que tienen esta actividad (contratistas o personal mismo de las Empresas eléctricas).

### **6.3 Objetivos**

Elaborar el manual con las medidas de prevención y control en la instalación de transformadores para la disminución de los riesgos eléctricos.

	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural La Conquista)</b>	MPI - 001
	INDICE	

**6.3.1. Manual de procesos interactivos en la instalación y operación de transformadores de distribución.**

1. Introducción	50
2. Objetivo	50
3. Alcance	50
4. Términos de Referencia	51
5. Diagrama de Procesos de Actividades	53
6. Metodología de Identificación y evaluación de Riesgos	54
7. Identificación de Riesgos en actividades	54
8. Propuesta de Capacitación Eléctrica	56
9. Programa de Medicina Preventiva	57
10. Procesos y Actividades	59
11. Anexos	118

**6.4 Desarrollo de Manual de procesos interactivos en la instalación y operación de transformadores de distribución.**

	<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
	Ernesto Abril Garcés	Ph.D.. Medardo Ulloa	Ph.D.. Medardo Ulloa

	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural La Conquista)</b>	MPI - 001
	<b>Empresa Eléctrica Ambato INTRODUCCIÓN, OBJETIVO Y ALCANCE</b>	

## 1. INTRODUCCIÓN

Para disminuir los riesgos y accidentes eléctricos, que dan una mala imagen a la Empresa eléctrica y a los constructores de redes eléctricas se ha desarrollado este Manual Interactivo como instrumento de Intervención y Protección del trabajador eléctrico

## 2. OBJETIVO DEL MANUAL

Prevenir los Accidentes Laborales de origen eléctrico y fomentar el bienestar físico, mental y social de todos los linieros en el trabajo de redes eléctricas, proporcionando un lugar seguro y confiable.

## 3. ALCANCE

El Manual Interactivo de Prevención de Riesgos Eléctricos está dirigido a la población de instaladores de transformadores eléctricos de la Empresa E. Abril, dedicada a este tipo de construcciones.

	<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
	Ernesto Abril Garcés	Ph.D.. Medardo Ulloa	Ph.D.. Medardo Ulloa

	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural La Conquista)</b>	MPI - 001
	<b>Empresa Eléctrica Ambato</b> <b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>	

#### 4. TERMINOS DE REFERENCIA

Las actividades de los trabajadores eléctricos de E. ABRIL respeta y cumple las regulaciones ecuatorianas aplicables de salud ocupacional, seguridad industrial; y adicionalmente políticas, procedimientos de las normas Eléctricas.

##### 4.1. Presidente ejecutivo.

- Determinar las políticas a seguirse en las instalaciones eléctricas por parte de los contratistas, para proteger la salud física y mental de los trabajadores.
- Promulgación y dotación de recursos necesarios para la implementación del Manual Interactivo.

##### 4.2. Contratista

- Socializar e implementar el Manual Interactivo.
- Valuar la efectividad del Manual Interactivo.
- Motivar la participación de los trabajadores en la implementación del Manual interactivo.

##### 4.3 Servicios De Bienestar Social

El servicio de bienestar social del IESS deberá trabajar en coordinación con la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la

	<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
	Ernesto Abril Garcés	Ph.D.. Medardo Ulloa	Ph.D.. Medardo Ulloa

	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural La Conquista)</b>	MPI - 001
	<b>Empresa Eléctrica Ambato</b> TERMINOS DE REFERENCIA	

Empresa Eléctrica para la implementación-ejecución del Manual Interactivo.

Las funciones y competencia del Servicio de Bienestar Social son:

- Coordinar acciones de trabajo con el área de Seguridad y Salud Ocupacional para identificar y valorar al personal expuesto a probables riesgos de trabajo.
- Realizar constantes chequeos médicos a los trabajadores expuestos en el ambiente laboral.
- Efectuar un seguimiento específico a los trabajadores expuestos al riesgo ocupacional.
- Planificar acciones conjuntas con los contratistas eléctricos para precautelar la vida de los trabajadores.
- Implementar estadísticas de afecciones de salud en los trabajadores expuestos a riesgos laborales.

#### 4.4 Instaladores de transformadores

- Utilizar el contenido del Manual Interactivo cumpliendo con las recomendaciones del Ingeniero Contratista.
- Reportar al Jefe de grupo y al Ingeniero responsable de la obra, todo peligro que vaya afectar a la salud de los trabajadores.

	<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
	Ernesto Abril Garcés	Ph.D.. Medardo Ulloa	Ph.D.. Medardo Ulloa

	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural La Conquista)</b>	MPI - 001
	<b>Empresa Eléctrica Ambato</b>  <b>DIAGRAMA DE PROCESOS Y ACTIVIDADES</b>	

## 5. DIAGRAMA DE PROCESOS Y ACTIVIDADES

Se observa en el Anexo A adjunto en el mismo que se ha clarificado los procesos y subprocesos según su grado de peligrosidad.

	<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
	Ernesto Abril Garcés	Ph.D.. Medardo Ulloa	Ph.D.. Medardo Ulloa

	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural La Conquista)</b>	MPI - 001
	<b>Empresa Eléctrica Ambato</b>  METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	

## 6. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Los riesgos en instalaciones de transformadores de distribución aérea son de alta peligrosidad que ha obligado a desplegar una serie de metodologías tendientes a mitigar los accidentes en el trabajo, seleccionando el método William Fine, que analiza: la consecuencia, exposición, probabilidad, grado de peligro, factor de costo, grado de corrección y justificación.

## 7. IDENTIFICACION DE RIESGOS EN ACTIVIDADES

El Manual Interactivo permite:

- Identificar los riesgos físicos.
- Identificar a la población expuesta.
- Establecer medidas de prevención y control destinadas a mitigar, reducir y eliminar los probables riesgos físicos.

### 7.1. Identificación de riesgos ocupacionales

La identificación y conocimiento de los potenciales riesgos eléctricos debe establecerse sobre la base del conocimiento previo de los procesos y un análisis del sitio de trabajo (AST), Método de identificación sugerida de WILLIAM FINE

### 7.2. Evaluación del Riesgo Eléctrico.

Identificados los potenciales riesgos eléctricos; el responsable de la Seguridad (Jefe de Grupo) efectuará un análisis cuantitativo del probable riesgo, juzgando su magnitud y posibilidad de ocurrencia mediante

	<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
	Ernesto Abril Garcés	Ph.D.. Medardo Ulloa	Ph.D.. Medardo Ulloa

	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural La Conquista)</b>	MPI - 001
	<b>Empresa Eléctrica Ambato</b> METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	

mediciones y muestreos. Se utilizará el método de Fine antes del proyecto. (ver anexo B metodología de FINE)

Se determinará el estado de salud de cada uno de los empleados de contratistas, a través de la información obtenida de los chequeos médicos pre-ocupacionales y ocupacionales. (Ver anexo C Ficha Pre-ocupacional)

	<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
	Ernesto Abril Garcés	Ph.D.. Medardo Ulloa	Ph.D.. Medardo Ulloa

	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural La Conquista)</b>	MPI - 001
	<b>Empresa Eléctrica Ambato PROPUESTA DE CAPACITACIÓN ELÉCTRICA</b>	

## 8. PROPUESTA DE CAPACITACIÓN ELÉCTRICA

Se establece programas de capacitación en lo correspondiente a cursos de:

- Aspectos Psicosociales
- Accidentes y lesiones de trabajo
- Carga y trabajo físico
- Programa de medicina preventiva.

	<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
	Ernesto Abril Garcés	Ph.D.. Medardo Ulloa	Ph.D.. Medardo Ulloa

	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural La Conquista)</b>	MPI - 001
	<b>Empresa Eléctrica Ambato PROGRAMA DE MEDICINA PREVENTIVA</b>	

## 9. PROGRAMA DE MEDICINA PREVENTIVA

Consiste en realizar evaluaciones médicas iniciales a trabajadores de los CONTRATISTAS ELÉCTRICOS que están en proceso de ingreso laboral y efectuar chequeos médicos periódicos (anuales) para todos los trabajadores antiguos que laboran en la instalación de transformadores de distribución.

### 9.1 Objetivos

- Analizar enfermedades existentes en los trabajadores.
- Diagnosticar enfermedades por edad, sexo y lugar de trabajo.
- Implementar un programa de protección y promoción de la salud a previniendo enfermedades.

### 9.2 Exámenes Ocupacionales.

Los exámenes serán las mismas pruebas de laboratorio acompañados por las evaluaciones dados a los chequeos pre-ocupacionales (excepto prueba de embarazo) que deberán realizarse cada año. El médico ocupacional será el encargado de las evaluaciones clínicas.

### 9.3 Exámenes médicos Especiales

Se realizará a los trabajadores afectados por enfermedades ocupacionales o no.

	<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
	Ernesto Abril Garcés	Ph.D.. Medardo Ulloa	Ph.D.. Medardo Ulloa

	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural La Conquista)</b>	MPI - 001
	<b>Empresa Eléctrica Ambato PROGRAMA DE MEDICINA PREVENTIVA</b>	

#### 9.4 Prevención del Riesgo de paros cardíacos, respiratorios y asfixias.

Se implementarán estrategias que informen y motiven al personal, basadas en una concientización sobre distintos tópicos como:

- Alimentación.
- Alcoholismo y Tabaquismo.
- Esfuerzo físico y recreativo.
- Estrés y buen ambiente de trabajo.
- Sobrepeso y desnutrición.
- Autoestima, etc.

	<b>Realizado Por:</b>	<b>Revisado Por:</b>	<b>Aprobado Por:</b>
	Ernesto Abril Garcés	Ph.D.. Medardo Ulloa	Ph.D.. Medardo Ulloa

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	<b>PROCESO P1: TRABAJOS EN BODEGA</b> P1-A1 Planificación de disposiciones de trabajo	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-1-P1 HOJA 1

## 10. PROCESOS Y ACTIVIDADES

### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD (P1 – A1)

Planificar disposiciones de trabajos, para optimizar recursos, minimizando tiempos de ejecución y así obtener una obra de excelencia y calidad

#### PERSONAL INVOLUCRADO:

- Director Técnico (D.T.)
- Asistente
- Jefe de Grupo (Jefe G)
- Liniero 1
- Liniero 2

#### MAQUINARIA:

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

9 minutos

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Psicosocial: Socio económicos	Pagar puntualmente haberes	Llevar documentos probatorios de pagos
Psicosocial: Vida familiar	Elevar el autoestima del trabajador	Llevar estadística diaria del comportamiento

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Saludar con todos los presentes deseándoles éxitos en sus trabajos

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	<b>PROCESO P1: TRABAJOS EN BODEGA</b> P1-A2 Selección de Vehículos	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-2-P1 HOJA 2

### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD (P1 – A2 Selección de Vehículos)

Seleccionar vehículos, para optimizar recursos, según las necesidades de ejecución de obra

#### PERSONAL INVOLUCRADO:

- D.T.
- Asistente
- Jefe G
- Liniero 1
- Liniero 2

#### MAQUINARIA:

- Grúa
- Camioneta
- jeep

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

3 minutos

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
<b>Psicosocial:</b> <b>Endógeno, actitud</b>	<b>Realizar</b> <b>mantenimiento</b> <b>continuo</b>	<b>Revisar el estado</b> <b>mecánico del</b> <b>vehículo</b>
<b>Psicosocial:</b> <b>Endógeno, aptitud</b>	<b>Capacitar al</b> <b>trabajador</b>	<b>Controlar la posesión</b> <b>de documentos</b>

**PROCEDIMIENTO SEGURO: Concientizar al chofer sobre el buen manejo vehicular**

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b>	MPI - 001  E. A.
	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	
	<b>PROCESO P1: TRABAJOS EN BODEGA</b>  P1-A3 Delegación de responsabilidades	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-3-P1 HOJA 3

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P1 – A3 Delegación de responsabilidades)** Responsabilidad de trabajos, para establecer las labores que deben realizar cada trabajo, utilizando matriz de responsabilidades.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- D. T.
- Jefe G.
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 1
- Ayudante 2
- Chofer
- Peón 1
- Peón 2

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

3 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
<b>Psicosocial: Endógeno Actitud</b>	<b>Motivar al trabajador de la importancia de su trabajo</b>	<b>Llevar registros de desempeño.</b>

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Disponer las órdenes de trabajo con firmeza sin perder la amabilidad.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b>	MPI - 001  E. A.
	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN (Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	
	<b>PROCESO P1: TRABAJOS EN BODEGA</b>  P1-A4 Asignación y vestido para el trabajo	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-4-P1 HOJA 4

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P1 – A4 Asignación y vestido para el trabajo)** Cambio de vestimenta casual a ropa de trabajo; retirando anillos, cadenas y cualquier accesorio conductor; y, colocándose equipos de protección personal: Cascos, botas, guantes, gafas de seguridad eléctrica según sus instructivos de uso.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G.
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 1
- Ayudante 2
- Chofer
- Peón 1
- Peón 2

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

12 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físico, Lesiones secundarias: caídas, rasgaduras de piel.	Dar un sitio adecuado de vestidores	Equipar el botiquín de primeros auxilios

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Utilizar de manera adecuada los vestidores, y tener sumo cuidado al retirarse los accesorios personales y ponerse la ropa de trabajo.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	<b>PROCESO P1: TRABAJOS EN BODEGA</b>	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-5-P1 HOJA 5
	P1-A5 Equipos de Comunicación	

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P1 – A5 Equipos de comunicación)** Colocarse equipos de radio personal, para poder comunicarse en forma eficaz entre todos los trabajadores, considerando seguridad intrínseca.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G.
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 1
- Ayudante 2
- Chofer

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

3 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físico: caída de radios, ondas electromagnéticas	Dotar equipos de última tecnología con auriculares	Controlar el uso adecuado del equipo

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Utilizar los equipos de comunicación en casos necesarios y siempre con auriculares.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	<b>PROCESO P1: TRABAJOS EN BODEGA</b>  P1-A6 Selección de materiales y herramientas	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-6-P1 HOJA 6

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P1 – A6 Selección de materiales y herramientas)** Elaboración de la lista de materiales y herramientas necesarias para el trabajo del día, y colocación de estos elementos en los vehículos.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G.
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 1
- Ayudante 2
- Chofer

**MAQUINARIA**

Grúa, camioneta

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

18 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL</b>
<b>Físico: caída de objetos</b>	<b>Instruir sobre el transporte adecuado del equipo</b>	<b>Aplicar multas y/o sanciones ante el incumplimiento de las normas de seguridad</b>

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Colocar las herramientas y materiales en los vehículos de manera compartida entre los trabajadores, a forma de que todos lleven cómodamente las diversas cargas.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	<b>PROCESO P1: TRABAJOS EN BODEGA</b>  P1-A7 Selección de equipos mecánicos y electromecánicos y colocación en vehículos	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-7-P1 HOJA 7

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P1 – A7 Selección de equipos mecánicos y electromecánicos y colocación en vehículos)** Para llevar solamente los equipos necesarios a ser utilizados en las obras, según las necesidades de ejecución de obra.

#### **PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G.
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 1
- Ayudante 2
- Chofer

#### **MAQUINARIA**

Grúa, camioneta

#### **TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

9 Minutos

#### **RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL</b>
<b>Físico: lesiones por caída del equipo</b>	<b>Utilizar equipos de protección personal y herramientas de ayuda.</b>	<b>Supervisar el correcto traspaso de materiales al vehículo</b>

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Utilizar la vestimenta adecuada de protección personal y transportar el equipo minimizando las cargas para los trabajadores.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	<b>PROCESO P1: TRABAJOS EN BODEGA</b>	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-8-P1 HOJA 8
	P1-A8 Montaje de postes en grúa	

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P1 – A8 Montaje de postes en grúa)** Para transporte seguro hasta el lugar cercano al sitio de trabajo, siguiendo procedimiento de izaje.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G.
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 1
- Ayudante 2
- Peón 1
- Peón 2
- Chofer

**MAQUINARIA**

Grúa,

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

9 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físico: caída del poste	Revisar el correcto estado de la grúa. Sujetar firmemente el poste a la polea de la grúa.	Supervisar el correcto izado del poste a la grúa

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Despejar el área de trabajo, sujetar firmemente el poste a la polea de la grúa y ubicarlo correctamente en la plataforma.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P2- Desplazamiento en camioneta	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-1-P2 HOJA 9
	P2-A1 Desplazamiento en carretera	

### P2 DESPLAZAMIENTO DE CAMIONETA

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P2 – A1 Desplazamiento en carretera)** Movilización de personal, equipos y herramientas al lugar de trabajo.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe G./ Chofer
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 1
- Peón 1
- Peón 2

#### MAQUINARIA

Camioneta

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

6 Minutos

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: choque, volcamiento, arrollamiento, caída de personal, materiales y herramientas.	Transportar al personal adecuadamente. Manejar Cautelosamente. Sujetar correctamente los equipos, materiales y herramientas.	Aplicar conocimientos en primeros auxilios. Seleccionar en grupos los tipos de materiales, especialmente los de tipo tóxico.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Transportar al personal dentro de las cabinas, y sujetar firmemente los materiales al balde de la camioneta.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA ÁMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P2- Desplazamiento en camioneta	
	P2-A2 Desplazamiento en el campo	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-2-P2 HOJA 10

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P2 – A2 Desplazamiento en el campo)** Desplazamiento de camioneta por los terrenos hasta un punto cercano al sitio de trabajo, para dejar personal, equipos y herramientas, siguiendo hoja de ruta.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe G./ Chofer
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 1
- Peón 1
- Peón 2

#### MAQUINARIA

Camioneta

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

6 Minutos

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: choque, volcamiento, arrollamiento, caída de personal, materiales y herramientas.	Transportar al personal adecuadamente. Manejar Cautelosamente. Sujetar correctamente los equipos, materiales y herramientas.	Aplicar conocimientos en primeros auxilios. Seleccionar en grupos los tipos de materiales, especialmente los de tipo tóxico.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Transportar al personal dentro de las cabinas, y sujetar firmemente los materiales al balde de la camioneta.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P3- Desplazamiento a mano de equipos, herramientas y materiales	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-1-P3 HOJA 11
	P3-A1 Desmontaje de equipos	

**(DESPLAZAMIENTO A MANO DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES POR TERRENOS)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P3 – A1 Desmontaje de equipos)** Desmontaje de equipos, herramientas y materiales desde la camioneta y traslado al punto de transformación, siguiendo hoja de ruta.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G./ Chofer
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 1
- Peón 1
- Peón 2

**MAQUINARIA**

Camioneta

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

15 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Ergonómicos	Utilizar vestimenta apropiada, fajas de seguridad	Controlar que los trabajadores lleven cómodamente la carga.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Llevar la carga cómodamente utilizando la vestimenta y fajas de seguridad apropiadas.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P3- Desplazamiento a mano de equipos, herramientas y materiales	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-2-P3 HOJA 12
	P3-A2 Sujeción y desmontaje del transformador	

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P3 – A2 Sujeción y desmontaje del transformador)** Ubicación de trabajadores tanto en la camioneta como en el suelo para desmontar el transformador, con precaución para que no se caiga al suelo, siguiendo instructivo de desmontaje de transformador. (Disponer 3 personas altas a nivel del suelo, 2 a manipular el transformador sobre la camioneta y una persona dirigiendo maniobras). Amarre y desmontaje del transformador desde la camioneta, utilizando fuerza manual de los trabajadores

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G./ Chofer
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 1
- Peón 2

**MAQUINARIA**

Camioneta

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

9 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Ergonómicos	Utilizar vestimenta apropiada, fajas de seguridad	Controlar que los trabajadores equilibren la carga.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Sujetar bien al transformador y bajarlo con precaución de la camioneta, utilizando la vestimenta y fajas de seguridad apropiadas.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P3- Desplazamiento a mano de equipos, herramientas y materiales	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-3-P3 HOJA 13
	P3-A3 Equipamiento y traslado del transformador a mano por los terrenos	

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P3 – A3 Equipamiento y traslado del transformador a mano por los terrenos)** Equipamiento del transformador para el traslado a mano, para que no se golpee en el trayecto aumentando otro parante al transformador, para mejor sujeción. Traslado de transformador desde el sitio de la camioneta hasta el punto de ubicación del transformador, con cuidado y a mano, siguiendo hoja de ruta.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe G./ Chofer
- Liniero 1
- Liniero 2
- Ayudante 2
- Peón 2

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

21 Minutos

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Ergonómicos	Utilizar vestimenta apropiada, fajas de seguridad	Controlar que los trabajadores equilibren la carga.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Sujetar bien al transformador y llevarlo con precaución su punto de instalación, utilizando la vestimenta y fajas de seguridad apropiadas.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P4- Desplazamiento de maquinaria pesada	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-4-P4 HOJA 14
	P4-A1 Desplazamiento de grúa en carretera	

(P4: DESPLAZAMIENTO DE MAQUINARIA PESADA)

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P4 – A1 Desplazamiento de grúa en carretera)** Desplazamiento de grúa de bodega a carretera transportando poste, advirtiendo peligros y siguiendo hoja de ruta.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Chofer grúa
- Ayudante 2

**MAQUINARIA**

Grúa

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

18 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: choque, volcamiento, arrollamiento, caída de personal, postes, materiales y herramientas	Transportar al personal adecuadamente.  Manejar Cautelosamente.  Sujetar correctamente los postes y cables	Controlar el equilibrio de carga en la grúa, dando seguridad a los trabajadores.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Sujetar bien a los postes, acompañarse de personal experimentado en tratamiento de postes.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P4- Desplazamiento de maquinaria pesada	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-2-P4 HOJA 15
	P4-A2 Desmontaje de grúa la camioneta	

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P4 – A2 Desmontaje de grúa a camioneta)** Regreso de camioneta a la grúa, para llevar el poste arrastrando con la camioneta. Desmontaje de poste de grúa a camioneta, siguiendo procedimiento de izaje crítico. Amarre de la punta del poste a la camioneta, para que no se caiga al suelo. Amarre de la base del poste con sogas para el equilibrio de los trabajadores

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe de Grupo
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- .Chofer grúa
- Ayudante 2
- Peón 2

**MAQUINARIA**

Grúa

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

12 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Caída de poste	Revisar el correcto estado de la grúa. Sujetar firmemente el poste a la polea de la grúa.	Supervisar el correcto izado del poste a la camioneta.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Despejar el área de trabajo, sujetar firmemente el poste a la polea de la grúa, ubicarlo correctamente la punta del poste en la camioneta y sujetar con sogas arriba y abajo.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P5- Traslado de poste en camioneta.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-1-P5 HOJA 16
	P5-A1 Transporte de poste junto a camioneta.	

**(P5: TRASLADO DE POSTE EN CAMIONETA)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P5 – A1 Transporte de poste junto a camioneta)** Transporte de poste alado de camioneta y equilibrado por los trabajadores y carrito, para disminuir esfuerzo de trabajadores

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe de Grupo
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- .Chofer grúa
- Ayudante 2
- Peón 2

**MAQUINARIA**

Camioneta

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

18 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Caída de poste	Desplazar en forma lenta la camioneta junto al poste, equilibrando con los vientos de la base del poste.	Supervisar el estado de sogas, los amarres, el carrito y la posición de los trabajadores.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Despejar el área de trabajo, sujetar firmemente el poste para que no se caiga de la camioneta y no ruede al precipicio.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P6- Traslado de poste a carrito a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-1-P6 HOJA 17
	P6-A1 Desmontaje de poste de la camioneta y colocación de sogas de retención en el poste	

**(P6: TRASLADO DE POSTE A CARRETO O A MANO)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P6 – A1 Desmontaje de poste de la camioneta y colocación de sogas de retención en el poste),**

Levantamiento manual de la punta del poste, retiro de la camioneta, colocación de sogas de retención en el poste, para sujeción e impedir rodamiento de material sobre las personas

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe de Grupo
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Chofer grúa
- Ayudante 2
- Peón 2

**MAQUINARIA**

Camioneta

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

3 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Caída de poste	Levantar con cuidado el poste hasta que se retire la camioneta.	Supervisar el estado de sogas, el carrito y la posición de los trabajadores.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Despejar el área de trabajo, sujetar firmemente el poste para que no se caiga del carrito, accidentando a las personas.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P6- Traslado de poste a carrito a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-2-P6 HOJA 18
	P6-A2 Traslado de poste a carrito.	

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P6 – A2 Traslado de poste a carrito),** Sujeción y alado a mano de poste en carrito hasta que se pueda utilizar este elemento.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe de Grupo
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- .Chofer grúa
- Ayudante 2
- Peón 2

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

18 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Caída de poste	Sujetar adecuadamente el poste al carrito.	Supervisar el desplazamiento del poste controlando que no se desvíe del sendero trazado.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Despejar el área de trabajo, sujetar adecuadamente el poste para que no se caiga del carrito, accidentando a las personas.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P6- Traslado de poste a carreto a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-3-P6 HOJA 19
	P6-A3 Traslado de poste a mano sobre cilindros.	

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P6 – A3 Traslado de poste a mano sobre cilindros),** Colocación de tubos o troncos circulares debajo del poste y alado con cuidado en dirección al punto de transformación. Arreglo constante de orientación vertical del poste para el ascenso.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de Grupo
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- .Chofer grúa
- Ayudante 2
- Peón 2

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

18 Minutos

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Rodada de poste por la montaña	Alar el poste con ayuda de más gente, manteniéndole en forma vertical de ascenso.	Reubicar con barras los desvíos del poste y troncos.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Cuidar que en el ascenso el poste no se desvíe y se mantenga vertical, utilizando mano de obra suficiente para esta maniobra, posiblemente con la ayuda de la población.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P6- Traslado de poste a carreto a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-4-P6 HOJA 20
	P6-A4 Rodada de poste sobre sogas.	

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P6 – A4 Rodada de poste sobre sogas),** Arreglo de posición de poste para ascenso horizontal. Colocación debajo del poste de 2 sogas de nylon de 1 pulgada, más de 30 m cada una, para hacer maniobra (yo - yo pisando las sogas) en un sistema de polipasto rústico, repetir estas acciones el número de veces que se crea conveniente.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de Grupo
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- .Chofer grúa
- Ayudante 2
- Peón 2

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

18 Minutos

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Rodada de poste por la montaña	Prohibir que la gente esté en la parte baja del poste.	Reubicar con barras los desvíos del poste.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Cuidar que en el ascenso el poste no se desvíe y se mantenga horizontal, utilizando mano de obra suficiente para esta maniobra, posiblemente con la ayuda de la población.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P7- Parada de poste a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-1-P7 HOJA 21
	P7-A1 Elaboración de tijeras y accesorios para parada de poste.	

### (P7: PARADA DE POSTE A MANO)

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P7 – A1 Elaboración de tijeras y accesorios para parada de poste),** Elaboración de tijera larga y corta de sujeción de poste, para apoyo adecuado.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de Grupo
- Liniero 1.
- Liniero 2.

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

15 Minutos

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Golpes con palos de tijeras.	Realizar este trabajo solamente personal especializado en este tipo de amarres.	Revisar que los palos estén duros y el amarre sea el correcto.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Realizar esta tarea con sogas y palos adecuados y en buen estado, para que soporten el doble del peso del poste a levantar.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.  FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-2-P7 HOJA 22
	P7- Parada de poste a mano.	
	P7-A2 Excavación de hueco.	

**(P7: PARADA DE POSTE A MANO)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P7 – A2 Excavación de hueco)**

Excavación de hueco de 2 m. de profundidad de D = 70 cm, con gradiente para que pueda resbalar el poste.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Ayudante 1.
- Peón 1.

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

15 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Golpes con barras, palas, etc.	Manipular las herramientas con equipos de seguridad: guantes, casco, gafas, bota industrial y ropa adecuada de trabajo.	Revisar que las herramientas estén en buen estado de utilización.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Realizar la excavación de huecos con herramientas y equipos de seguridad adecuados.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P7- Parada de poste a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-3-P7 HOJA 23
	P7-A3 Levantamiento manual del poste.	

**(P7: PARADA DE POSTE A MANO)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P7 – A3 Levantamiento manual del poste)** Alzamiento de poste 80 cm y colocación sobre un soporte (denominado diablo).

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G.                      Chofer
- Liniero 1                    Liniero 2
- Ayudante 1                Ayudante 2
- Peón 1                      Peón 2

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

3 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: aplastamiento con el poste	Alzar el poste con toda precaución y todo el personal incluido interesados del trabajo.	Revisar que el soporte para el poste esté en buen estado y no se rompa.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Levantar el poste con personal especializado y la ayuda suficiente de moradores interesados del proyecto, que hayan recibido capacitación.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P7- Parada de poste a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-4-P7 HOJA 24
	P7-A4 Colocación de soporte de poste.	

**(P7: PARADA DE POSTE A MANO)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P7 – A4 Colocación de soporte de poste)** Colocación de soporte de poste 1 (la diablo) para evitar asentamiento del poste y aplastamiento de personal.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G.                      Chofer
- Liniero 1                    Liniero 2
- Ayudante 1                Ayudante 2
- Peón 1                      Peón 2

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

3 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: aplastamiento con el poste	Sostener el poste con toda precaución y todo el personal incluido interesados del trabajo.	Revisar que el soporte para el poste esté en buen estado y no se rompa.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Sostener el poste y colocar la diablo debajo de él para descanso de los trabajadores.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P7- Parada de poste a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-5-P7 HOJA 25
	P7-A5 Colocación de sogas largas en la punta de poste, para vientos.	

**(P7: PARADA DE POSTE A MANO)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P7 – A5 Colocación de sogas largas en la punta de poste, para vientos)** Colación de sogas largas en la punta del poste para acción de vientos, (usando amarre apropiado) para equilibrar el poste y evitar desplazamiento lateral.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G.                      Chofer
- Liniero 1                    Liniero 2
- Ayudante 1                Ayudante 2
- Peón 1                      Peón 2

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

3 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: aplastamiento con el poste	Sostener el poste con toda precaución, todo el personal incluido interesados del trabajo.	Revisar que el soporte para el poste no se mueva y el poste no se caiga.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Colocar una soga larga en la punta del poste en el menor tiempo posible y en forma adecuada para zafarla desde el suelo.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P7- Parada de poste a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-6-P7 HOJA 26
	P7-A6 Colocación de tabla en el hueco, para soporte de enclavamiento del poste en la tierra.	

**(P7: PARADA DE POSTE A MANO)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P7 – A6 Colocación de tabla en el hueco, para soporte de enclavamiento del poste en la tierra)**

Colocación de tabla en el hueco en la base del poste, para impedir que se clave en la pared lateral del hueco.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe G.                      Chofer
- Liniero 1                    Liniero 2
- Ayudante 1                Ayudante 2
- Peón 1                      Peón 2

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

3 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: aplastamiento con el poste	Sostener el poste con toda precaución, todo el personal incluido interesados del trabajo.	Revisar que la tabla esté en perfecto estado y no se rompa en el caso que el poste se deslice.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Colocar una tabla gruesa y larga en la pared del hueco opuesta a donde está el poste, en el menor tiempo posible y con personal especializado en este tipo de trabajos.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P7- Parada de poste a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-7-P7 HOJA 27
	P7-A7 Levantamiento manuae poste.	

**(P7: PARADA DE POSTE A MANO)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P7 – A7 Levantamiento manual 1/3 del poste)** Levantamiento manual de poste y colocación de soporte de poste 2 (diabla 2). Levantamiento manual de poste y recorrido de soporte 1 y 2 hacia el hueco (3 veces). Colocación de tijera corta en la punta del poste para elevar cada vez el poste. Levantamiento con tijera corta y en forma manual del poste y recorrido de soporte 1 y 2 hacia el hueco (3 veces), para elevar cada vez el poste. Colocación de tijera larga en la punta del poste, para ayudar a elevar el poste. Levantamiento con tijera larga y corta del poste y recorrido de soporte 1 y 2 hacia el hueco (70°). Recorrido de la tijera corta hacia el hueco, respaldada por la tijera larga que sostiene gran parte del peso.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b>	MPI - 001  E. A. FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-8-P7 HOJA 28
	<b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS  EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE  TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN  (Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	
	P7- Parada de poste a mano.	
	P7-A8 Levantamiento manual de poste.	

**(P7: PARADA DE POSTE A MANO)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P7 – A8 Levantamiento manual  
2/3 del poste)**

Levantamiento con tijera larga y corta del poste y recorrido de soporte 1 y 2 hacia el hueco (70°). Recorrido de la tijera corta hacia el hueco, respaldada por la tijera larga que sostiene gran parte del peso. Levantamiento con tijera larga y corta del poste y recorrido de soporte 1 y 2 hacia el hueco (3 veces). Recorrido de la tijera larga hacia el hueco, para aprovechar los momentos de fuerza. Levantamiento con tijera larga y corta del poste y recorrido de soporte 1 y 2 hacia el hueco, para descanso de personas. Recorrido de la tijera corta hacia el hueco, para hacer un buen contacto a poste.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P7- Parada de poste a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-9-P7 HOJA 29
	P7-A9 Levantamiento manual de poste.	

**(P7: PARADA DE POSTE A MANO)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P7 – A9 Levantamiento manual  
3/3 del poste)**

Levantamiento con tijera larga y corta del poste y equilibrio del mismo con los vientos (5 veces), con las sogas (vientos) equilibramos al poste para que no se incline a los lados. Relleno preliminar de hueco con tierra, para evitar que el poste se vire a los lados (90°). Aplomada del poste con los vientos, para disminuir esfuerzos en la base del poste tratando de aplomar el poste. Ajuste de poste en su parte inferior con un listón de madera y soga, para rotar el poste. Ultima aplomada de poste con los vientos. Relleno con piedras y tierra del hueco compactando el suelo. Retiro de vientos del poste

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P7- Parada de poste a mano.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-7-9- P7
	P7-A7-9 Levantamiento manual de poste.	

### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe G.                      Chofer
- Liniero 1                    Liniero 2
- Ayudante 1                Ayudante 2
- Peón 1                      Peón 2

### MAQUINARIA

N/A

### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

1 hora 27 Minutos

### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: aplastamiento con el poste	Levantar el poste obedeciendo las instrucciones del jefe de grupo, con mucha precaución, todo el personal incluido interesados del trabajo.	Revisar que las tijeras, sogas soportes, tabla, estén en perfecto estado de funcionamiento y no se rompan en el caso que el poste se deslice.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Trabajar con sogas nuevas, soportes gruesos, tablas duras, y con personal capacitado en este tipo de paradas de postes.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A. FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-1-P8 HOJA 31
	P8- Colocación de estructuras.	
	P8-A1 Excavación de hueco para tensor.	

**(P8: COLOCACIÓN DE ESTRUCTURAS)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P8 – A1 Excavación de hueco para tensor)** Excavación de hueco de 1,6 m. de profundidad de 70 x 70 cm.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Peón 1.
- Peón 2.

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

30 Minutos

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Golpes con barras, palas, etc.	Manipular las herramientas con equipos de seguridad: guantes, casco, gafas, bota industrial y ropa adecuada de trabajo.	Revisar que las herramientas estén en buen estado de utilización.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Realizar la excavación de huecos con herramientas y equipos de seguridad adecuados. Excavación de hueco para tensor

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P8- Colocación de estructuras.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-2-P8 HOJA 32
	P8-A2 Colocación de loseta con varilla de anclaje.	

### (P8: COLOCACIÓN DE ESTRUCTURAS)

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P8 – A2 Colocación de loseta con varilla de anclaje)** Loseta con varilla de anclaje colocada en el hueco del tensor.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Peón 1.
- Peón 2.

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

3 Minutos

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Golpes con loseta y varilla de anclaje.	Manipular la loseta y la varilla de anclaje despacio, con precaución y colocarla dentro del hueco, con equipos de seguridad: guantes, casco, gafas, bota industrial y ropa adecuada de trabajo.	Revisar que la varilla de anclaje no se salga de la loseta.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Ajustar debidamente la tuerca de la varilla de anclaje y con precaución poner la loseta y varilla dentro del hueco.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P8- Colocación de estructuras.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-3-P8 HOJA 33
	P8-A3 Instalación de tensor.	

### (P8: COLOCACIÓN DE ESTRUCTURAS)

#### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P8 – A3 Instalación de tensor)

Subida al poste, de linieros técnicos en transformadores. Armada de tensor mixto.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

33 Minutos.

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Cortadura de piel, Caída de poste.	Subir al poste, calibrar y amarrar el cable tensor, despacio y con precaución, utilizando equipos de seguridad: guantes, casco, gafas, bota industrial y ropa adecuada de trabajo.	Revisar que las trepadoras estén en buen estado de funcionamiento.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Subir al poste con todos equipos de seguridad, utilizar el cabo de servicio para subir los materiales, armar, calibrar y amarrar el tensor.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P8- Colocación de estructuras.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-4-P8 HOJA 34
	P8-A4 Armada de estructuras.	

### (P8: COLOCACIÓN DE ESTRUCTURAS)

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P8 – A4 Armada de estructuras)** Armada de estructura de medio y bajo voltaje en el poste del transformador y en el arranque de red.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de Grupo.
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2.
- Chofer
- Grúa.
- Peón 1.
- Peón 2.

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

12 Minutos.

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Caída de herramientas y equipos, caída de trabajadores del poste, posición inadecuada de trabajo.	Armar las estructuras, con precaución, utilizando equipos de seguridad: guantes, casco, gafas, bota industrial y ropa adecuada de trabajo.	Revisar que las herramientas estén en buen estado de funcionamiento.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Alternar la posición de los pies, ubicándose correctamente en el poste, utilizar el cabo de servicio para subir los materiales y armar las estructuras.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P8- Colocación de estructuras.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-5-P8 HOJA 35
	P8-A5 Calibrada de red.	

### (P8: COLOCACIÓN DE ESTRUCTURAS)

#### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P8 – A5 Calibrada de red)

Calibrada de red de medio y bajo voltaje.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de Grupo.
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2.
- Chofer
- Grúa.
- Peón 1.
- Peón 2.

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

12 Minutos.

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Ruptura de cable, poste, Caída de liniero, esfuerzo físico agotador, caída de equipos, caída de trabajador.	Calibrar las redes de medio voltaje primero y luego las de bajo voltaje, utilizando equipos de seguridad: guantes, casco, gafas, bota industrial y ropa adecuada de trabajo.	Revisar que el tendido de redes no exceda los límites de fuerza, para que no se rompan los cables ni los postes.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Alternar la posición de los pies, ubicándose correctamente en el poste, utilizar tecles y demás herramientas en buen estado de funcionamiento.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P8- Colocación de estructuras.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-6-P8 HOJA 36
	P8-A6 Instalación de equipos de protección.	

### (P8: COLOCACIÓN DE ESTRUCTURAS)

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P8 – A6 Instalación de equipos de protección)** Colocación de puesta a tierra, para evitar electrocutamientos por rayos, armada de seccionadores y pararrayos.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de Grupo
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

12 Minutos.

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Caída de liniero, esfuerzo físico agotador, caída de equipos.	Armar seccionadores y pararrayos en el suelo y subir al poste con cable guía, utilizando equipos de seguridad: guantes, casco, gafas, bota industrial y ropa adecuada de trabajo.	Revisar que el seccionador y el pararrayos sean nuevos y no estén con fisuras

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Armar los equipos de protección en el suelo revisando que no tengan fisuras y subirlos con cuidado al poste.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A. FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-1-P9 HOJA 37
	P9- Subida del transformador	
	P9-A1 Ubicación y arreglo de polea y polipasto.	

### **(P9: SUBIDA DEL TRANSFORMADOR)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P9 – A1 Ubicación y arreglo de polea y polipasto)** Subida, con sogá, de polea y polipasto, buscar la mejor posición para subir el transformador y amarrar al poste la polea, sujetando adecuadamente el polipasto.

#### **PERSONAL INVOLUCRADO**

- Liniero 2.
- Ayudante 2.

#### **MAQUINARIA**

N/A

#### **TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

6 Minutos.

#### **RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Caída de liniero, caída de polea y/o polipasto.	Amarrar firmemente la polea al poste y sujetar el polipasto a la polea.	Revisar que el polipasto esté funcionando correctamente.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Arreglar el polipasto en forma correcta, subirlo al poste y sujetarlo a la polea sin que haga contacto con líneas vivas.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P9- Subida del transformador	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-2-P9 HOJA 38
	P9-A2 Ubicación y amarre del transformador.	

### (P9: SUBIDA DEL TRANSFORMADOR)

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P9 – A2 Ubicación y amarre del transformador)** Ubicación del transformador en la base del poste utilizando palos de sujeción y amarre de cabos de izado con sogas - vientos de equilibrio para el transformador.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de grupo
- Liniero 1.
- Ayudante 1.
- Chofer grúa.
- Peón 1.
- Peón 2.

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

6 Minutos.

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: Golpes con palos y con el transformador.	Seleccionar palos lisos sin puntas que afecten las manos y cuerpo de los trabajadores. Amarrar correctamente el transformador.	Revisar que los palos de sujeción del transformador no estén podridos.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Utilizar soportes de madera tratados para la dureza y el deterioro, amarrar al transformador y desplazarlo al pie del poste.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P9- Subida del transformador	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-3-P9 HOJA 39
	P9-A3 Subida del transformador.	

### (P9: SUBIDA DEL TRANSFORMADOR)

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P9 – A3 Subida del transformador)** Colocación de abrazaderas de transformador en el poste, subida del transformador manipulándole al mismo con sogas y vientos hasta la altura del sitio de ubicación, sujeción del transformador a las abrazaderas que se han instalado en el poste

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de grupo.
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2.
- Chofer grúa.
- Peón 1.
- Peón 2.

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

21 Minutos.

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físicos: caída de linieros, transformador y herramientas	Sujetar cabo polipasto y transformador, colocar sogas para vientos de equilibrio.	Revisar que las sogas no estén dañadas y que la polea y polipasto funcionen correctamente.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Utilizar sogas nuevas tanto en el polipasto como en el amarre de vientos y subir con precaución el transformador.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P9- Subida del transformador	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-4-P9 HOJA 40
	P9-A4 Conexión a tierra.	

### (P9: SUBIDA DEL TRANSFORMADOR)

#### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P9 – A4 Conexión a tierra)

Conexión de la puesta a tierra para evitar descargas eléctricas sobre trabajadores ya que es un trabajo que puede generar electrocución así no esté energizado si hay descarga atmosférica (rayo).

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de grupo.
- Liniero 1.
- Ayudante 1.
- Peón 1

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

6 Minutos.

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Electrocución y golpes con combos clavando varilla cooperweld.	Colocar primeramente la pinza de sujeción de tierras primero al neutro y luego las otras pinzas a las fases.	Revisar que la varilla cooperweld esté bien enclavada en la tierra.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Utilizar equipo nuevo y adecuado de puesta a tierra con varilla cooperweld tipo tornillo, conectar primero la pinza del neutro y luego las de las fases.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P9- Subida del transformador	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-5-P9 HOJA 41
	P9-A5 Conexiones de medio y bajo voltaje.	

### (P9: SUBIDA DEL TRANSFORMADOR)

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P9 – A5 Conexiones de medio y bajo voltaje)** Conectar el primario del transformador con la red de medio voltaje y el secundario del transformador con la red de bajo voltaje

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Liniero 2.
- Ayudante 2.
- Peón 2.

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

6 Minutos.

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físico: Caída de linieros, herramientas	Iniciar las conexiones con la red de bajo voltaje y luego con medio voltaje.	Revisar que las herramientas de trabajo estén en buen estado de funcionamiento.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Ubicarse bien los linieros, con herramientas buenas hacer las conexiones primero en la red de medio voltaje y luego en la de bajo voltaje.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P9- Subida del transformador	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-6-P9 HOJA 42
	P9-A6 Aplomada del poste.	

**(P9: SUBIDA DEL TRANSFORMADOR)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P9 – A6 Aplomada del poste)**

Aplomada de poste y re-calibrada de tensor.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe de grupo.
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2.
- Chofer de grúa.
- Peón 1.
- Peón 2.

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

6 Minutos.

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físico: zafada de cable tensor, ruptura de poste, caída de linieros, herramientas	Realizar los movimientos una vez que el personal ya esté fuera del poste.	Revisar que las sogas estén en buen estado de funcionamiento.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Esperar que los linieros bajen del poste y comenzar con los movimientos de aplomada del mismo.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P10- Energización	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-1-P10 HOJA 43
	P10-A1 Retirada de herramientas y personal de la red.	

### (P10: ENERGIZACIÓN)

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P10 – A1 Retirada de herramientas y personal de la red)** Retirada de herramientas y personal de las redes, desconexión de puesta a tierra

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de grupo.
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2.
- Chofer de grúa.
- Peón 1.
- Peón 2.

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

6 Minutos.

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físico: Peligro de electrocución por descargas atmosféricas.	Retirar la puesta a tierra con pértiga de seguridad.	Revisar que la pértiga esté seca, para que no dé continuidad eléctrica.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Desconectar la tierra primero de las fases, luego del neutro y retirar la instalación del poste.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P10- Energización	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-2-P10 HOJA 44
	P10-A2 Energización.	

### (P10: ENERGIZACIÓN)

#### DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P10 – A2 Energización)

Energización, pruebas de voltaje y corriente para ello se debe retirar personal no especializado para evitar electrocución por contacto de línea energizada con cuerpo del trabajador.

#### PERSONAL INVOLUCRADO

- Jefe de grupo.
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2.

#### MAQUINARIA

N/A

#### TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:

9 Minutos.

#### RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físico: Peligro de electrocución, caída de cartucho fusible.	Trabajar con pértiga de extensión telescópica, probar voltaje y corriente con guantes eléctricos.	Revisar que la pértiga esté seca, para que no dé continuidad eléctrica.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Energizar la red desde el suelo con pértiga de extensión telescópica.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P11- Retiro de herramientas, personal y retorno a bodega	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-1-P11 HOJA 45
	P11-A1 Recolección de materiales, equipos, herramientas y desperdicios. varilla de anclaje.	

**(P11: RETIRO DE HERRAMIENTAS, PERSONAL Y RETORNO A BODEGA)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P11 – A1 Recolección de materiales, equipos, herramientas y desperdicios)** Recoger todos los equipos, herramientas, materiales y desperdicios, llevarlos a la camioneta y a la grúa, el sitio de trabajo hay que dejarlo limpio.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe de grupo.
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2.
- Chofer de grúa.
- Peón 1.
- Peón 2

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

15 Minutos.

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Físico: Trasladar equipos, materiales, herramientas y desperdicios pesados.	Llevar todos los materiales realizando los viajes que sean necesarios hasta la camioneta.	Prohibir que los trabajadores lleven sobrepeso de materiales.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Llevar los materiales en general con los equipos de seguridad y sin sobrepasar el peso de 20 Kg cada uno.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P11- Retiro de herramientas, personal y retorno a bodega.	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-2-P11 HOJA 46
	P11-A2 Retorno a bodega en camioneta y grúa de materiales y personal.	

**(P11: RETIRO DE HERRAMIENTAS, PERSONAL Y RETORNO A BODEGA)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P11 – A2 Retorno a bodega en camioneta y grúa de materiales y personal)** Ubicar los materiales adecuadamente en la camioneta y grúa, amarrarlos para que no se caigan y desplazarse en los vehículos a la bodega.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe de grupo.
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2.
- Chofer de grúa.
- Peón 1.
- Peón 2.

**MAQUINARIA**

Grúa y Camioneta

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

6 Minutos.

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Choque, volcamiento, arrollamiento, caída de personal, materiales y herramientas.	Manejar Cautelosamente. Sujetar correctamente los equipos, materiales y herramientas.	Seleccionar en grupos los tipos de materiales, especialmente los de tipo tóxico.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Transportar al personal dentro de las cabinas, y sujetar firmemente los materiales al balde de la camioneta.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P11- Retiro de herramientas, personal y retorno a bodega	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-3-P11 HOJA 47
	P11-A3 Almacenaje de materiales, herramientas y equipos en bodega.	

**(P11: RETIRO DE HERRAMIENTAS, PERSONAL Y RETORNO A BODEGA)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P11 – A3 Almacenaje de materiales, herramientas y equipos en bodega)** Almacenaje de materiales, herramientas y equipos en bodega guardada de vehículos.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe de grupo.
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2.
- Chofer de grúa.
- Peón 1.
- Peón 2.

**MAQUINARIA**

Grúa y Camioneta

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

6 Minutos.

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Esfuerzo físico de levantamiento de objetos pesados.	Utilizar ropa adecuada para el retiro y ubicación de materiales.	Prohibir el levantamiento de pesos superiores a 20 Kg por cada trabajador.

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Realizar el retiro y reubicación objetos con ropa adecuada, principalmente con zapatos industriales que protejan al pie de los trabajadores.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	P11- Retiro de herramientas, personal y retorno a bodega	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: A-4-P11 HOJA 48
	P11-A4 Limpieza personal y culminación de labores.	

**(P11: RETIRO DE HERRAMIENTAS, PERSONAL Y RETORNO A BODEGA)**

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (P11 – A4 Limpieza personal y culminación de labores)** Todos los trabajadores deben asearse, cambiarse de ropa, merendar y descansar.

**PERSONAL INVOLUCRADO**

- Jefe de grupo.
- Liniero 1.
- Liniero 2.
- Ayudante 1.
- Ayudante 2.
- Chofer de grúa.
- Peón 1.
- Peón 2.

**MAQUINARIA**

N/A

**TIEMPO ESTIMADO PARA ESTA ACTIVIDAD:**

18 Minutos.

**RIESGOS INVOLUCRADOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL**

RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Psicológicos, llamadas de atención.	Llamar la atención a los trabajadores solamente en los casos necesarios por errores cometidos.	Evitar enfrentamientos entre trabajadores y darles una comida saludable

**PROCEDIMIENTO SEGURO:** Exigir la limpieza personal de los trabajadores, se cambien de ropa, tengan una comida saludable y un merecido descanso.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	ANEXOS DEL MANUAL	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: ANEXO HOJA 49
	INDICE DE ANEXOS DEL MANUAL	

## 11. ANEXOS DEL MANUAL

### 11.1. INDICE DE ANEXOS DEL MANUAL

ANEXO A: Diagrama de Procesos y Actividades	50
ANEXO B: Metodología de William Fine	51
ANEXO C: Ficha pre-ocupacional	55



**EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO**  
**MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS**  
**EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE**  
**TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN**  
**(Zona Rural Perasloma - La Conquista)**

ANEXOS DEL MANUAL

DIAGRAMA DE PROCESOS

MPI - 001

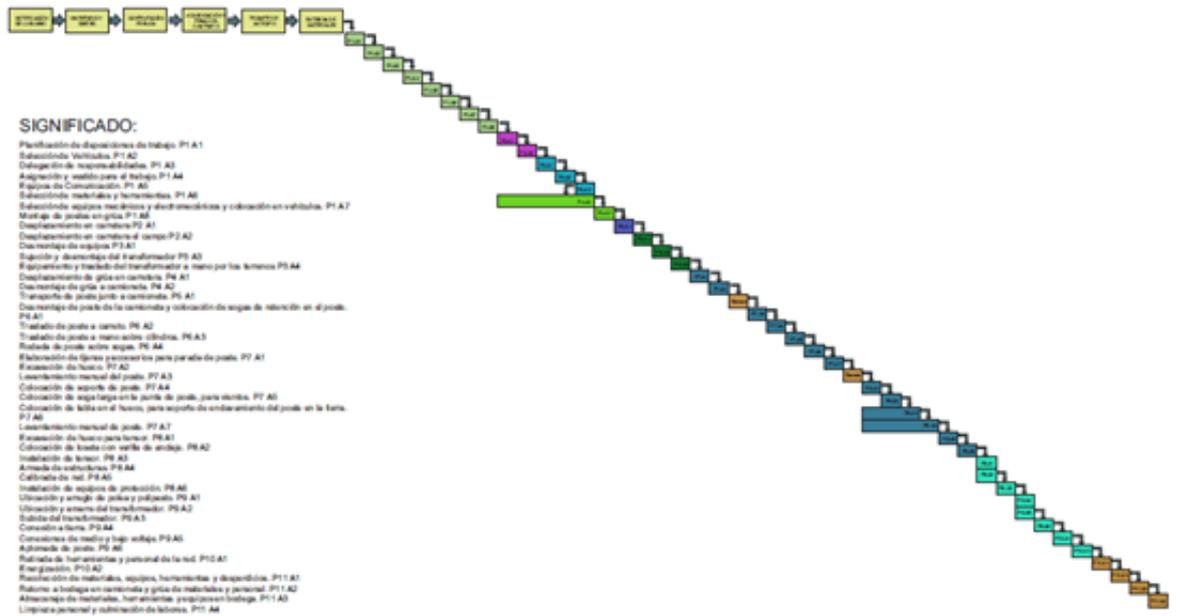
E. A.

FECHA: 2013-04-10

APÉNDICE: ANEXO

HOJA 50

**DIAGRAMA**



	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	ANEXOS DEL MANUAL	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: ANEXO HOJA 51
	ANEXO B. METODOLOGÍA DE WILLIAM FINE	

## ANEXO B. MÉTODOLOGÍA DE WILLIAM FINE

### Método de William Fine:

Para el análisis de los riesgos, pueden utilizarse el método de William Fine que considera los siguientes criterios:

- Permita calcular la relativa gravedad y peligrosidad de cada riesgo. Con lo cual podremos determinar cómo orientar adecuadamente las acciones preventivas.
- permite determinar la justificación económica de las diversas y posibles actuaciones correctoras a tomar.

La fórmula que ponderando diversos factores de la inspección de los riesgos, calcula el peligro de un riesgo, estableciendo unos “Grados de Peligrosidad”, que determinan la urgencia de las acciones preventivas.

$$GP = C \times E \times P$$

Donde:

C= Consecuencia

P= Probabilidad

E= Exposición

Estos “Grados de Peligrosidad” establecen automáticamente las prioridades de los esfuerzos correctores.

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	ANEXOS DEL MANUAL	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: ANEXO HOJA 52
	ANEXO B. METODOLOGÍA DE WILLIAM FINE	

Mediante una fórmula adicional, frente al grado de peligrosidad, se pondera el costo económico, y la efectividad de las posibles acciones protectoras y nos determina si su coste tiene justificación (J).

$$J = G_p / (F_c * G_c)$$

En donde:

$G_p$  = grado de peligrosidad

$F_c$  = factor de costo de la medida correctiva

$G_c$  = Grado de corrección de la situación peligrosa

Cuando J es menor a 10 no se justifica la medida correctiva y deberá plantearse otra mejor.

Cuando J está entre 10 y 20 se justifica la medida pero puede buscarse una mejor alternativa para lograr un valor de J mayor a 20. Debe tratarse de maximizar a J.

Se detallan las tablas para su aplicación

**CUADRO 1: VALOR DE CONSECUENCIA.**

CONSECUENCIA	VALOR
7. Catástrofe: Numerosas muertes, grandes daños (mayor a 1000 000), gran quebranto de la actividad.	100
8. Varias muertes: (Daños desde 500 000 a 1000 000)	50
9. Muerte: (Daños de 100 000 a 5000)	25
10. Lesiones extremadamente graves (Invalidez Permanente) Daños de 1000 a 100 000)	15
11. Lesiones con baja: (Daños hasta 1000)	5
12. Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños)	1

**Fuente:** WILLIAM FINE MÉTODO

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	ANEXOS DEL MANUAL	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: ANEXO HOJA 53
	ANEXO B. METODOLOGÍA DE WILLIAM FINE	

**CUADRO 2: VALOR DE LA EXPOSICIÓN.**

EXPOSICIÓN	VALOR
1. Continuamente, muchas veces al día	10
2. Frecuentemente, una vez por día	6
3. Ocasionalmente de una vez por semana a una al mes	3
4. Irregularmente de una vez al mes a una vez al año	3
5. Raramente	1
6. Remotamente posible	0.5

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

**CUADRO 3: VALOR DE LA PROBABILIDAD**

PROBABILIDAD	VALOR
7. Lo más probable y esperado si se presenta el riesgo	10
8. Completamente posible (probabilidad del 50%)	6
9. Sería consecuencia o consecuencia rara	3
10. Consecuencia remotamente posible, se sabe ha ocurrido	1
11. Extremadamente remota, pero concebible	0.5
12. Prácticamente imposible, 1 en un millón	0.1

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

**CUADRO 4: VALOR DEL GRADO DE PELIGROSIDAD  $F_p$**

GRADO DE PELIGROSIDAD	ACTUACIÓN
De 270 a 1500	Se requiere corrección inmediata. La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya disminuido.
De 90 a 269	Urgente. Requiere atención lo antes posible.
De 18 a 89	El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es una emergencia.

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

**CUADRO 5: FACTOR DE COSTO  $F_c$**

FACTOR DE COSTO	VALOR
10. Más de 50 000	10
11. 25 000 a 50 000	6
12. 10 000 a 25 000	4
13. 1000 a 10 000	3
14. 100 a 1 000	2
15. 25 a 100	1
16. Menos de 25	0.5

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	ANEXOS DEL MANUAL	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: ANEXO HOJA 54
	ANEXO B. METODOLOGÍA DE WILLIAM FINE	

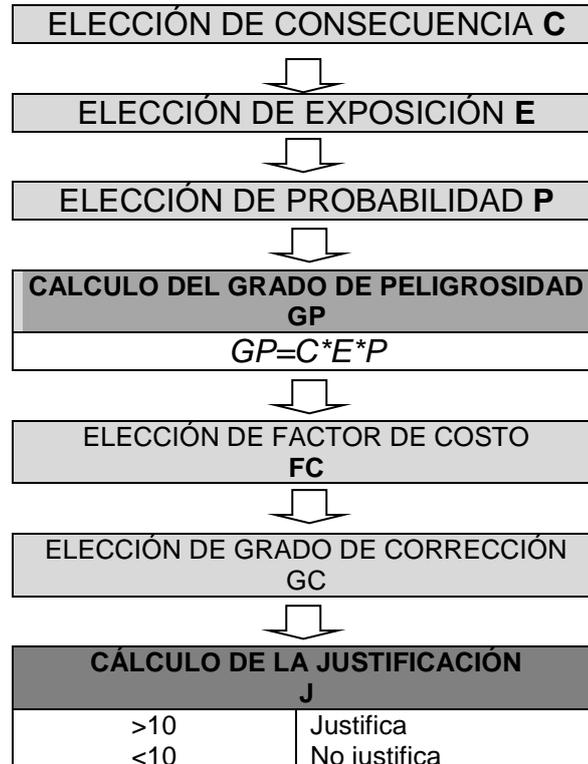
**CUADRO 6: GRADO DE CORRECCIÓN G<sub>c</sub>**

GRADO DE CORRECCIÓN	VALOR
13. Riesgo absolutamente eliminado	1
14. Riesgo reducido al menos 75 %, pero no eliminado	2
15. Riesgo reducido del 50 al 75 %	3
16. Riesgo reducido del 25 al 50 %	4
17. Ligero efecto sobre el riesgo, menos del 25 %	6

Fuente: WILLIAM FINE MÉTODO

El método se resume en el siguiente diagrama:

**CUADRO 7: CÁLCULO CON EL MÉTODO DE FINE**



Fuente: Autor Ernesto Abril

	<b>EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO</b> <b>MANUAL DE PROCESOS INTERACTIVOS</b> <b>EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE</b> <b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b> <b>(Zona Rural Perasloma - La Conquista)</b>	MPI - 001  E. A.
	ANEXOS DEL MANUAL	FECHA: 2013-04-10 APÉNDICE: ANEXO HOJA 55
	ANEXO C: FICHA PRE-OCUPACIONAL	

**CUADRO 8: FICHA MÉDICA**

FICHA MÉDICA PRE-OCUPACIONAL				
Foto frente	Nombre:			
	CI:	Estado Civil:		
	Edad:	Cargas Familiares:		
	Sexo:			
	Cargo anterior:			
Cargo actual:		Años de ejecución último cargo:		
PERFIL CLÍNICO				
PRUEBAS DE FUNCION RENAL:	Normal	Comentario		N/A
Pruebas Lipídicas	Normal	Elevado		N/A
Bilirrubina	Normal	Elevado		N/A
Enzimáticas	Normal	Elevado		N/A
PERFIL BIOMÉTRICO				
Serie Roja	Normal	Leve Disminución		N/A
Serie Blanca	Normal	Leucopenia	Eosinofilia	Policitemia
Plaquetas	Normal	Comentario		N/A
TRANSMISIBLES				
VDRL	Normal	Comentario		N/A
HIV1/HIV2	Normal	Comentario		N/A
TUBERCULOSIS	Normal	Comentario		N/A
ORINA HECES				
ORINA	Normal	Hematuria		Glucosuria
HECES	Normal	Píocitos		Ameba
Rx COLUMNA/PULMONAR				
RX COLUMNA	Normal		Patológicas	
RX PULMONAR	Normal	Boton Aórtico	Cardiomegalia	Otros
OFTALMOLOGÍA/AUDIOMETRÍA				
OFTALMOLOGÍA	Normal	Afección:		
AUDIOMETRÍA	Normal	Afección:		
ÍNDICE DE MASA CORPORAL				
IMC	Normal	Pesado	Obeso	
Observaciones:				
Médico:				
Fecha:				

**Fuente: Autor Ernesto Abril**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS

1. Arias Pazmiño, J. L. (2011). *Normalización para diseño de líneas de transmisión aéreas*. Quito: Escuela Politécnica Nacional. (pág. 13)
2. Calle Alvarez, H. F. (2010). *Evaluación y prevención de riesgos eléctricos en una subestación*. Guayaquil. (pág. 20)
3. Casey, Grand, (2008), *Enciclopedia Salud y seguridad en el trabajo OIT, Salud Mental*. Madrid (pág. 94)
4. Cesáreo Gómez de León, F. (1998). *Tecnología Del Mantenimiento Industrial*. España: Universidad de Murcia. (p. y3)
5. Comini, R. (2000). *Enciclopedia Salud y Seguridad en el Trabajo OIT*. México. (pág. 36 y 37)
6. Equipo Editex. (2009). *Formación básica. Ámbito científico-tecnológico*. México: Editex. (pág. 82)
7. Flores Sánchez, X. E. (2007). *Instalaciones eléctricas y telefónicas en edificios* . Quito: Escuela Politécnica Nacional. (pág.12, 13, 17, 21)
8. Frederick, H. (2008). *Métodos cuantitativos para administración* (Tercera edición ed.). México: Mc Graw Hill. (pág. 79)
9. Garza Mercado, A. (2007). *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de Ciencias Sociales y Humanidades*. Mexico: Colmex. (pág. 80 , 135)

10. Henríquez Harper, G. (2005). *El libro práctico de los generadores, transformadores y motores*. México: Limusa S.A. (pág. 35)
11. Márquez, F. (2001). *Manejo seguro de sustancias peligrosas*. Concepción: Universidad de Concepción. (pág. 22, 24)
12. Mataix Lorda, M., & Mataix Hidalgo, M. (1999). *Diccionario de electrónica, informática y energía nuclear*. Madrid: Díaz de Santos. (pág. 54, 136)
13. Ministerio de trabajo e inmigración. (2001). *Guía Técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico* (Segunda edición ed.). Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (pág. 63, 69, 73, 76)
14. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente-IESS. (pág. 107)

## BIBLIOGRAFÍA

1. Arias Pazmiño, J. L. (2011). *Normalización para diseño de líneas de transmisión aéreas*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
2. Calle Alvarez, H. F. (2010). *Evaluación y prevención de riesgos eléctricos en una subestación*. Guayaquil.
3. CASEY, GRAND, (2008), *Enciclopedia Salud y seguridad en el trabajo OIT, Salud Mental*. Madrid
4. Cesáreo Gómez de León, F. (1998). *Tecnología Del Mantenimiento Industrial*. España: Universidad de Murcia.
5. Comini, R. (2000). *Enciclopedia Salud y Seguridad en el Trabajo OIT*. México.
6. Equipo Editex. (2009). *Formación básica. Ámbito científico-tecnológico*. México: Editex.
7. Flores Sánchez, X. E. (2007). *Instalaciones eléctricas y telefónicas en edificios* . Quito: Escuela Politécnica Nacional.
8. Frederick, H. (2008). *Métodos cuantitativos para administración* (Tercera edición ed.). México: Mc Graw Hill.
9. Garza Mercado, A. (2007). *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de Ciencias Sociales y Humanidades*. Mexico: Colmex.
10. Garza Mercado, A. (2007). *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de Ciencias Sociales y Humanidades*. Mexico: Colmex.

11. Henríquez Harper, G. (2005). *El libro práctico de los generadores, transformadores y motores*. México: Limusa S.A.
12. Márquez, F. (2001). *Manejo seguro de sustancias peligrosas*. Concepción: Universidad de Concepción.
13. Mataix Lorda, M., & Mataix Hidalgo, M. (1999). *Diccionario de electrónica, informática y energía nuclear*. Madrid: Díaz de Santos.
14. Ministerio de trabajo e inmigración. (2001). *Guía Técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico* (Segunda edición ed.). Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
15. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente-IESS.

# ANEXOS

**ANEXO 1: Fotos del montaje de transformadores**

<p><b>Foto 1: RED ENERGIZADA EN PINGO</b></p> 	<p><b>Foto 2: TRANSFORMADOR VIEJO A RETIRARSE</b></p> 	<p><b>Foto 3: RED ENERGIZADA DESNUDA</b></p> 
<p><b>Foto 4: GRUA EN BODEGA DE CAMPAMENTO</b></p> 	<p><b>Foto 5: PISO INESTABLE DE LA MONTAÑA</b></p> 	<p><b>Foto 6: RED DE M. VOLTAJE A DESMANTELARSE</b></p> 
<p><b>Foto 7: TRANSFORMADOR A SER DESMONTADO</b></p> 	<p><b>Foto 8: ADAPTACIÓN PARA TEMPLADA CABLE</b></p> 	<p><b>Foto 9: LINIERO PREPARANDO PARADA DE POSTE</b></p> 
<p>Foto 10: ALADA DE</p>	<p>Foto 11: PARADA DE</p>	<p>Foto 12: PARADA DE</p>

**POSTE A MANO AL HUECO**



**POSTE DE HORMIGÓN A MANO**



**POSTES CON TIJERAS**



**Foto 13 POSTE PARADO CON RETROESCABADORA**



**Foto 14: PREPARANDO SUBIDA DE TRAFICO**



**Foto 15: VIVIENDA EN LADERA A ELECTRIFICARSE**



**Foto 16: BOSQUE QUEMADO EN SITIO DE RED**



**Foto 17: CAPACITACIÓN DE TRABAJADORES**



**Foto 18: CAPACITACIÓN DE TRABAJADORES**





**Foto 20.** GRUPO DE TRABAJADORES DE LA COMPAÑÍA ERNESTO ABRIL, SUBIENDO A MANO UN TRANSFORMADOR DE 10 KVA AL SECTOR DE LA CONQUISTA, PARROQUIA ULBA DEL CANTÓN BAÑOS, DE LA PROVINCIA DEL TUNGURAHUA – ECUADOR (Septiembre del 2012)

Una vez concluida la obra la satisfacción de los beneficiados es enorme, agradecen y expresan frases de profundo sentimiento **(NOS HAN DADO LA LUZ PARA NUESTROS OJOS)**



Foto 21.: SERIE DE POSTE PINTADO POR ESTUDIANTES DE LA UTC (Octubre 2012)

## **ANEXO 2: Fundamentos legales**

En varios países como en España se ha estudiado en la norma CEI 479 del año 1974; en 1984 se tuvo la norma CEI 4791; en 1994 se dio la norma CEI 479-1; se dan también las normas españolas UNE 20- 572-80 y 20-572-92.

**2.3.12.** Sobre seguridad eléctrica también se tienen decretos como los siguientes:

- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alto voltaje.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y las ITC MIE- RAT I a ITC MIE – RAT 20.
  3. Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (B.O.E.21.6.01)
  4. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se Aprueba el Reglamento electrotécnico para bajo voltaje y las ITC-BT-01 a ITC-BT-51
  5. Para nosotros se aplican también las normas CIE descritas en el Código Nacional de Electricidad.

Cumplimiento legal.- las organizaciones están obligadas a cumplir con los siguientes requerimientos:

**2.3.13. Ley de Gestión Ambiental.-** Es la No. 19 publicada el 10 de septiembre del 2004 en el suplemento del Registro Oficial No.418, la misma que establece al Ministerio del Medio Ambiente como responsable y competente en la planificación, aprobación de

planes y proyectos de gestión Ambiental Nacional, establece el seguimiento a las normas ambientales con el sistema de manejo ambiental (SUMA), que le permite a este ministerio otorgar o negar las licencias ambientales en las obras que necesiten la elaboración de estudios de Impacto Ambiental (EIA) .

**2.3.14. Ley de Régimen del Sector Eléctrico (LRSE).**- Publicada el 10 de octubre de 1996 en el registro Oficial No.43, con sus reformas de la ley No. 58, publicada el 19 de febrero de 1998, en el suplemento de Registro Oficial No. 261; la Publicación del 13 de marzo de 2000, de la Ley No.4 dada en el suplemento del el Registro oficial No.34; la Publicación del 18 de agosto de 2000, de la Ley No. s/n, dada en el suplemento del el Registro oficial No.144; la Publicación del 26 de septiembre de 2006, de la Ley No.55, dada en el Registro oficial No.364. Esta Ley y sus reformas determinan las bases sobre las que regirán las acciones de energía eléctrica, modificando los esquemas de las instituciones públicas y privadas que actúan en la operación construcción y fiscalización del sector eléctrico ecuatoriano; esta ley obliga a que todo proyecto eléctrico cuente con una aprobación de estudio de impactos ambientales.

**2.3.15. Ley Constitución de Gravámenes y Derechos Tendientes a Obras de Electrificación dada el 28 de noviembre de 1977, Codificado con R.O. No. 472,** Esta ley establece los derechos del sector público y privado para que instale líneas de transmisión, distribución eléctrica y coloquen otras instalaciones propias del servicio energético dentro de las respectivas área o zonas nacionales o locales que utilizan el servicio energético.

**2.3.16. Codificación de la Ley de Prevención y Control de Contaminación Ambiental** Publicada el 10 de septiembre del 2004, en el Suplemento del R.O. No. 418 y el Reglamento General de Aplicación(TULAS) publicado el 31 de marzo del 2003 en el libro VI; en donde se establecen las prohibiciones de contaminación del aire, aguas y suelo, regulando disposiciones sobre desechos industriales no biodegradables; establece las competencias ministeriales e institucionales para que cada una de estos organismos cumplan y hagan cumplir la ley ambiental en la rama que le corresponda.

**2.3.17. Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre** (No.17, publicada el 10 de septiembre del 2004 en el Suplemento del R.O. No. 418 y el reglamento general de Aplicación (TULAS) publicado el 31 de marzo del 2003 en el libro III; determinan las actividades forestales dando criterios para la conservación y manejo de las áreas naturales respetando la vida que se tiene en cada zona.

**2.3.18. Codificación de la Ley de Patrimonio Cultural Del Estado** (No.27) Publicado el 19 de noviembre del 2004 en el suplemento de R.O. No.465 y el reglamento general del 16 de julio de 1984 en el R.O. No. 787; Los mismos que establecen funciones y atribuciones del instituto de patrimonio cultural que precautelan los bienes arqueológicos ecuatorianos según lo señalado por el artículo 9 de la ley; incluso en el artículo 30 determina que si al ejecutarse obras públicas o privadas se encuentran objetos arqueológicos se debe suspender las labores en el sitio e informar sobre el particular al instituto de patrimonio cultural.

**2.3.19. Codificación de la Ley Orgánica de Régimen Provincial**

Publicada el 20 de marzo del 2001 en el R.O. No. 288 ; en donde se establece que el consejo Provincial debe propiciar el desarrollo cultural y material de la provincia coordinando acciones con el estado y Municipalidades de su región.

**2.3.20. Codificación de la Ley Orgánica del Régimen Municipal**

(No.16, publicada el 5 de diciembre del 2005 en el suplemento del R.O. No.159, la misma que faculta la gestión y desarrollo de procesos de saneamiento ambiental dentro del cantón.

**2.3.21. Ley de Caminos** Decreto Supremo No. 1351, publicado el 7 de

junio de 1964 en el R.O. No 285 y la Ley reformativa No. 5 publicada el 19 de agosto de 1998 en el R. O. No.7; la misma que da las especificaciones que el ministerio de transporte y obras públicas determinan para la apertura de vías, caminos, y accesos dentro del país.

**2.3.22. Ley de Aguas Publicada el 20 de mayo del 2004** en el R.O. No.

339; esta ley exige la conservación y mantenimiento del agua.

**2.3.23. Ley Orgánica de Salud** (No.67) publicada el 22 de diciembre del

2006 en el suplemento de R.O. No. 423; se refiere a la Salud de la población y atribuciones del Ministerio de Salud.