



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA PRODUCCIÓN Y
OPERACIONES**

**ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL
PARA TRABAJO SEGURO EN LA CONSTRUCCIÓN Y
MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN AÉREAS
EN BAJA Y MEDIA TENSIÓN**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de ingeniero de la
Producción y Operaciones**

Autor:

Ana Catalina Ortiz Ortiz

Director:

Eduardo Sempértegui Cañizares

Cuenca-Ecuador

2011

DEDICATORIA

Este trabajo de graduación es dedicado a toda mi familia.

A mis padres Juvenal y Marlis, quienes han estado a mi lado en todo momento, apoyándome y aconsejando, por creer en mí, en lo que puedo dar, por enseñarme que aunque se presenten dificultades en la vida, se debe dar todo para poder alcanzar las metas que uno se propone sin desfallecer en el intento; me han inculcado mis valores, principios, perseverancia, empeño y fortaleza para convertirme en la persona que soy.

A mis hijos Daniel y Emilia ya que sin ellos no estaría en este mundo, gracias a ellos encontré la fortaleza para levantarme cada día, para seguir luchado por ellos y que se encuentren orgullosos de la madre que tienen. Son el mejor regalo que la vida me dio.

A mi esposo César, que mientras estuvo a mi lado supo apoyarme para que siga estudiando, para que me convierta en toda una profesional. Es una alegría muy grande conseguir algo que él no pudo y aunque ya no esté con nosotros se que desde donde esté se siente muy orgulloso de todo lo que he logrado.

A toda mi familia gracias por todo el amor que me brindan, por todos los sacrificios que hemos pasado para llegar a obtener este título, muchas gracias desde lo más profundo de mi corazón.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
RESUMEN	v
ABSTRAC	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL APLICADA	
1.1 Introducción.....	2
1.2 Conceptos Básicos.....	3
1.3 Procesos y procedimientos para la construcción de redes de distribución aéreas en baja y media tensión.....	8
1.4 Riesgos a los que puede estar sometido el operario.....	12
1.5 Equipos de protección individual y colectiva.....	13
1.5.1 Equipos de protección individual.....	13
1.5.2 Clasificación de los Equipos de protección individual.....	14
1.5.3 Selección del equipo de protección individual.....	17
1.5.4 Ajuste del equipo de protección individual.....	17
1.5.5 Selección y uso del equipo de protección individual.....	18
1.5.6 Equipos de protección colectiva.....	19
1.6 La señalización en el lugar de trabajo.....	19
1.6.1 Tipos de Señalización en el Trabajo.....	20
1.7 Seguridad industrial local.....	25
1.8 Seguridad en los Procesos de la Construcción y Mantenimiento de Redes de Distribución Aérea en Baja y Media Tensión.....	28
1.8.1 Señalización en el lugar de trabajo.....	28
1.8.2 Operaciones.....	30
1.8.3 Señalización en obra.....	31
1.8.4 Protecciones individuales.....	31
1.9 Conclusiones.....	32

CAPITULO 2: ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

2.1	Introducción.....	33
2.2	Identificación de Grupos de Trabajo.....	33
2.3	Identificación de Técnicas y Procesos de Trabajo.....	34
2.4	Análisis de Sistemas de trabajo.- Matriz de Identificación de Riesgo.....	39
2.5	Valoración de la Matriz de Identificación de Riesgos.....	46
2.6	Conclusiones.....	56

CAPITULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA SEGURIDAD

3.1	Introducción.....	57
3.2	Aplicación de la seguridad en cada proceso.....	57
	3.2.1 Criterios para la utilización de los dispositivos de protección...	59
	3.2.2 Señalización a utilizar.....	66
	3.2.3 Capacitación.....	67
3.3	Sistemas de capacitación.....	68
3.4	Resultados a corto y largo plazo.....	68
	3.4.1 Resultados a corto plazo.....	68
	3.4.2 Resultados a largo plazo.....	69
3.5	Conclusion.....	70

CONCLUSIONES.....	71
--------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA.....	72
--------------------------	-----------

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Identificación de Riesgos

Anexo 2: Matriz de valoración de Riesgos

Anexo 3: CD video (Primeros auxilios)

RESUMEN

Debido a las normas legales de seguridad existentes para la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas en baja y media tensión es necesario elaborar e implementar un manual para trabajo seguro dentro de esta área identificando los riesgos a los que el personal se encuentra expuesto al ejecutar cada proceso, de esta manera conocer cuáles son las medidas de seguridad que se deben adoptar, además de la capacitación necesaria al personal sobre como levantar, cargar, descargar y trasladar objetos; como realizar los trabajos con pala, así como deben ser utilizados y el mantenimiento de los equipos de seguridad.

ABSTRACT

Due to the legal and safety regulations for the construction and maintenance of low and median tension aerial distribution nets, it is necessary to create and implement a manual for safe labor in this area by identifying the risks for the workers in order to gain knowledge of the safety measures that should be adopted, provide training for the personnel on how to lift, load, unload and transport objects; how to perform shovel tasks as well as the use and maintenance of the safety equipment.

.INTRODUCCIÓN

Uno de los campos ocupacionales del Ingeniero de la Producción y Operaciones es la Seguridad Industrial, la cual no solo se presenta en las empresas si no en todo lugar donde se realicen procesos ya sean para transformación de materia o para brindar servicio. Los trabajos de sistemas eléctricos de distribución con líneas desenergizadas no son la excepción, es por eso que se ve la necesidad de realizar un manual para trabajo seguro dentro de esta área, y así prevenir los posibles accidentes laborales que se puedan presentar.

En la elaboración del manual para trabajo seguro en la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas de baja y media tensión se ha dividido en tres capítulos; el primer capítulo consta de la información teórica recopilada sobre conceptos básicos de la seguridad industrial y de las redes de distribución aéreas de baja y media tensión, a su vez trata de la identificación de cada proceso a ejecutarse teniendo en cuenta como es la seguridad local para la realización de este tipo de obras. El estudio de campo se analiza en el segundo capítulo en el que se profundizan los procesos, se identifican los riesgos que se pueden presentar en cada uno de ellos mediante la matriz de identificación de riesgos y a su vez son valorados, para en el último capítulo aplicar las medidas de seguridad necesarias para cada proceso, equipos de protección individual y colectiva a más de la capacitación requerida

CAPÍTULO 1

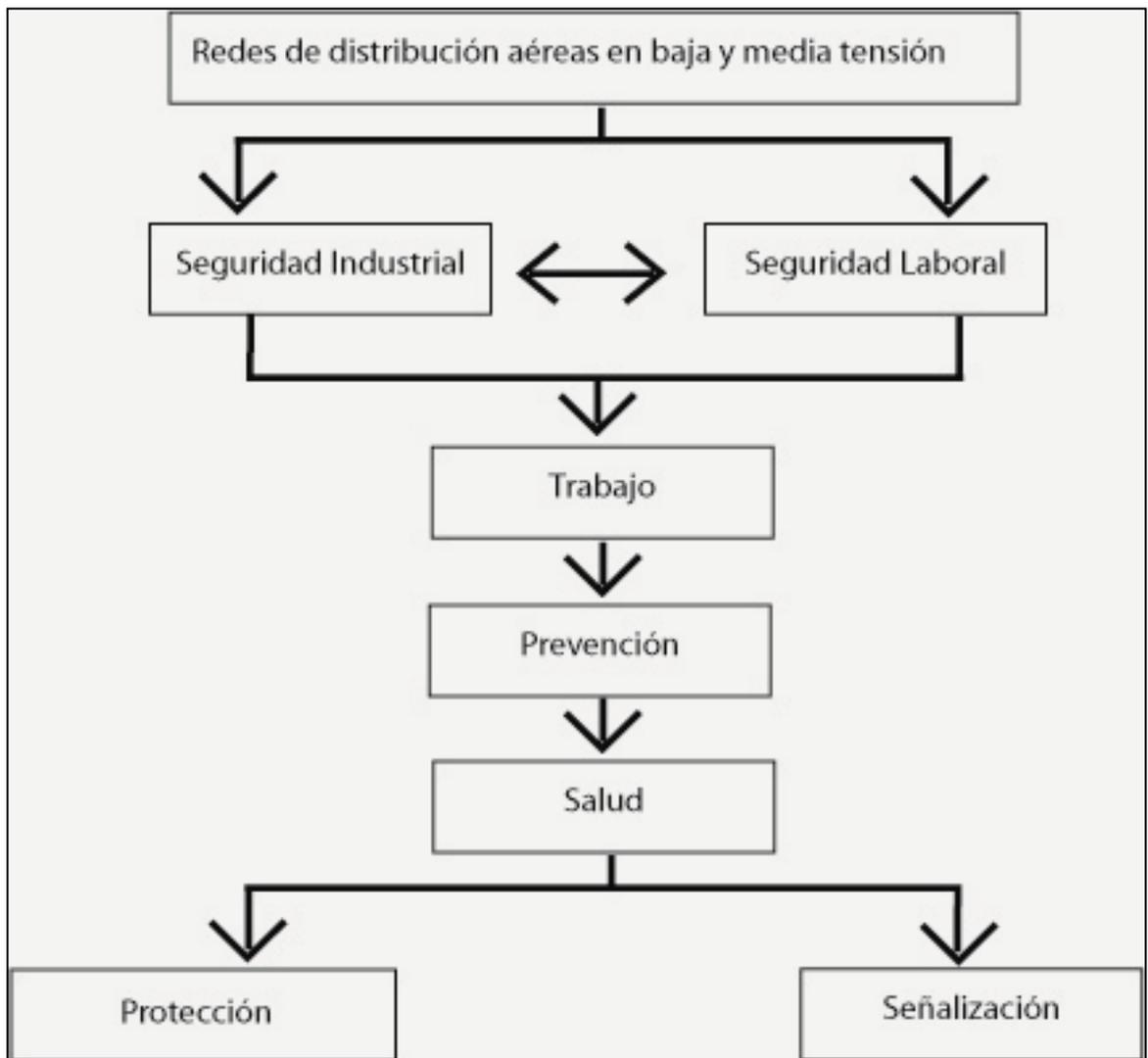
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL APLICADA

1.1 Introducción

En este capítulo se dará a conocer la información necesaria para el desarrollo de este trabajo de graduación, ya que es importante tener claros conceptos básicos como lo son la salud, trabajo, condiciones de trabajo, prevención, técnicas preventivas, seguridad industrial, seguridad laboral, matriz de riesgo, protección (protección individual y colectiva), señalización, redes de distribución aéreas de baja y media tensión. También se procede a identificar los procesos que se ejecutan y los riesgos que pueden presentarse. Algo muy importante es saber a cerca de la seguridad local existente en el Ecuador, la cual está establecida por el Código de Trabajo del Ecuador. Otro punto que se mencionará es la seguridad en los procesos de la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas en baja y media tensión.

Partiendo de la construcción y mantenimiento de redes de distribución aérea en baja y media tensión se plantea la seguridad que se debe emplear en cada una de tareas que el empleado realiza para preservar la salud de cada uno de estos mediante la protección individual y/o colectiva adecuada y la señalización en el lugar de trabajo como lo indica el siguiente cuadro introductivo.

Figura 1: Cuadro Introductivo.



1.2 Conceptos Básicos

Salud

El concepto de salud ha ido evolucionando a través de la historia de la humanidad, desde los más elementales conceptos prehistóricos, al actual, propuesto por La Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), la cual define a ésta como el estado completo de bienestar físico, psíquico y social, y no sólo la ausencia de afecciones y enfermedades. J. Gol define a la Salud como aquella manera de vivir autónoma, solidaria y alegre.

Trabajo

El trabajo se puede definir como “un medio para satisfacer necesidades”. Con el producto del trabajo no solo satisfacemos necesidades de tipo material, también podemos acceder a la satisfacción de necesidades de tipo social y personal.

El trabajo desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales se considera como un conjunto de tareas socialmente organizadas que normalmente se desarrollan en un ambiente no natural tanto como orgánico, psicológico y social.

- **Orgánico:** Se refiere a la convivencia de la persona con elementos mecánicos, físicos, químicos y biológicos.
- **Psicológico:** Como consecuencia de factores organizativos.
- **Social:** Debido a que el trabajador vive inmerso en una organización social específica.

Al realizar el trabajo se puede deteriorar la salud, cuando se desarrolla en condiciones que pueden causar accidentes o enfermedades; y también cuando se produce fatiga e insatisfacción, rompiendo el equilibrio mental y social de las personas.

El Código de Trabajo del Ecuador en sus diferentes artículos define:

Artículo 353, **Riesgos del trabajo:** Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Artículo 354, **Accidente de trabajo:** Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del Trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

Artículo 355, **Enfermedades profesionales:** Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

Condiciones de Trabajo

Son las diferentes características del trabajo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador. Dentro de estas características están las de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás materiales utilizados en los centros de trabajo. También la naturaleza de las agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo; así como los procedimientos para la utilización de estos.

Prevención

Conjunto de actividades, medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad laboral con el fin de evitar o disminuir los riesgos del trabajo.

Mediante estos conceptos se precisa obtener normas que regulen este conjunto de actividades, estableciendo métodos a emplear y metas a lograr, fijando deberes, obligaciones y derechos de los empleadores y trabajadores dentro del alcance del estudio de este trabajo de graduación, analizando las condiciones de trabajo actuales.

El objetivo de la prevención es mejorar las condiciones de trabajo minimizando los factores capaces de producir daños a la salud y potenciando los que dan bienestar al trabajador para mejorar la calidad de vida laboral.

Técnicas Preventivas

Las técnicas preventivas se clasifican en:

Técnicas Analíticas: Son las que identifican los riesgos y los valoran. Estas no evitan los riesgos, pero son imprescindibles para una buena gestión de la prevención. Aquí tenemos:

- Análisis de los puestos de trabajo.
- Elaboración y análisis estadístico.
- Inspecciones de seguridad.
- Comunicación de riesgos.
- Notificación, registro e investigación de accidentes.
- Evaluación de riesgos.

Técnicas Operativas: Son las que eliminan las causas de los riesgos (técnicas preventivas), o reducen sus consecuencias (técnicas de protección). Aquí tenemos:

- Diseño de instalaciones y equipos.
- Estudio y mejora de métodos (buenas prácticas).
- Normalización.
- Defensas y resguardos.
- Mecanismos de seguridad.
- Señalización.
- Formación.
- Protecciones colectivas.
- Protecciones individuales.
- Planes de autoprotección (incendios, explosiones, inundaciones, entre otros).

Seguridad Industrial

La Seguridad Industrial se encarga de velar que se realicen las actividades laborales sin secuelas de daño inaceptables para los trabajadores que las ejecutan, las personas en general, los bienes y el medio ambiente (que en definitiva es un bien público imprescindible para la vida).

Como consecuencia de la preocupación por el riesgo, la Seguridad Industrial se ha ido cristalizando en una serie de leyes, decretos y reglamentos que articulan de manera eficaz las exigencias planteadas en dicho terreno.

Seguridad Laboral

Es el conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas que se usan para prevenir accidentes, con estas se trata de eliminar las condiciones inseguras del ambiente laboral.

Una seguridad laboral equilibrada debe contar con una mayor indagación sobre los orígenes del riesgo, y no solamente sobre como limitar los efectos de éstos, no es competencia explícita o exclusiva de los organismos inspectores, los cuales tienen que velar por el cumplimiento de la ley, sino que también es obligación de las

empresas e instituciones de cumplir con las normas y leyes que son establecidos por estos; los ingenieros que laboran dentro de las organizaciones son quienes están más cualificados para realizar dichos análisis sobre los orígenes del riesgo, con los cuales se puede llevar a efecto una inmejorable política de protección; dentro de esta, se encuentran la señalización adecuada del lugar de trabajo, así como los equipos de protección individuales y colectivos para el personal.

Matriz de Identificación de Riesgos

Es una técnica utilizada para determinar los riesgos existentes en cada uno de los procesos realizados por los trabajadores en su jornada diaria. Luego de ser reconocidos los riesgos se los valora y se establece la clase de protección o equipos que se deben utilizar para preservar la salud y/o vida del empleado.

Protección

Este término es utilizado para indicar las diferentes maneras de resguardar la integridad física de los trabajadores, de las distintas amenazas a las que se ven expuestos al realizar sus actividades laborales en los diferentes lugares de trabajo.

Protección individual y colectiva

Técnica cuyo objetivo es proteger al trabajador o trabajadores frente a agresiones externas, ya sean de tipo mecánico, físico, químico o biológico que se pueden presentar en la ejecución del trabajo.

Señalización

La señalización es una técnica de seguridad de carácter preventivo, el cual tiene como objetivo principal la prevención de accidentes. Es considerada como una técnica general operativa, general porque se aplica a cualquier tipo de riesgo y operativa porque su objetivo es la adopción de medidas correctivas para controlar o erradicar el riesgo que se presente previamente identificado.

La señalización se utiliza para advertir de los peligros existentes y condicionar la actuación del individuo frente a ellos, se puede considerar como una técnica

prevencionista muy útil pero siempre complementaria a otras medidas preventivas y de protección.

Redes de distribución aéreas en media y baja tensión

Las redes de distribución aéreas son aquellas que están compuestas de un conjunto de conductores que transportan la energía eléctrica (líneas aéreas), montados a cierta altura sobre el terreno, estos conductores están aislados y soportados por crucetas y bastidores los mismos que a su vez están montados en postes apoyados en el terreno mediante cimentaciones.

La Empresa Eléctrica Regional Centro Sur dispone de los Sistemas en baja tensión a 220V-127V en sistema trifásico, 240V en sistema monofásico y en media tensión 6300V, 22.000V-12.700V, y 13800V-7967V.

1.3 Procesos y procedimientos para la construcción de redes de distribución aéreas en baja y media tensión

La construcción de redes de distribución aérea consiste en proveer de energía eléctrica a sectores donde no existe todavía el servicio y/o donde se requiera mejorar el sistema.

Se han identificado los siguientes procesos:

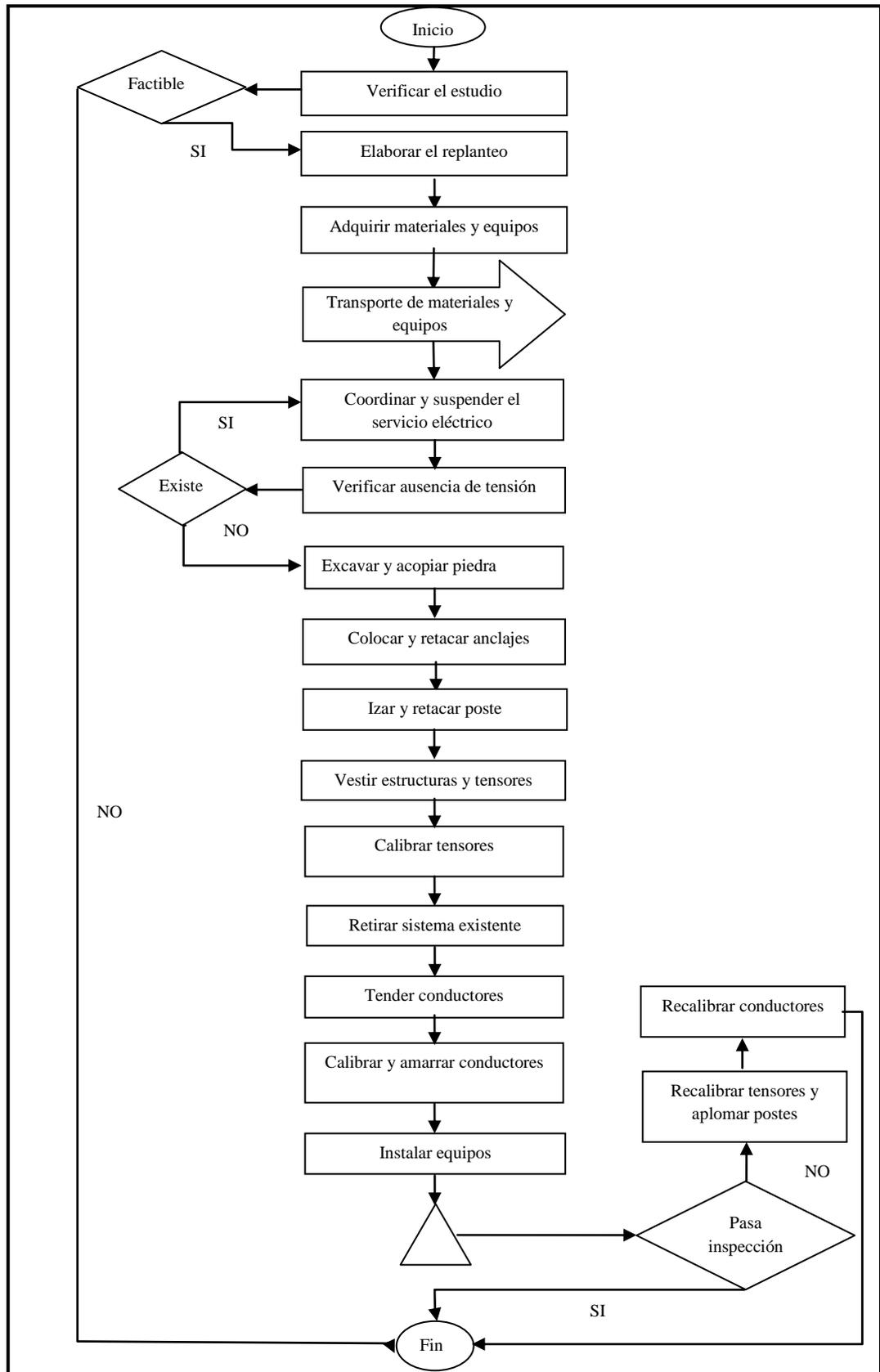
- Verificar el estudio: Aquí el contratista revisa el diseño del proyecto, analiza la factibilidad de la obra en la parte técnica y económica.
- Elaborar el replanteo: Una vez vista la factibilidad del proyecto se procede a la señalización de los puntos para la ubicación definitiva de las estructuras de soporte (postes y equipos). También sirve para determinar la cantidad de materiales y mano de obra que se necesitan para realizar la obra.
- Adquirir materiales y equipos: Con la lista de materiales y equipos se adquieren estos donde el proveedor.
- Transporte de materiales y equipos: Los materiales son llevados al sitio donde se realizara la construcción.

- Coordinar y suspender el servicio eléctrico: Consiste en indicar que se va a realizar suspensión del servicio a la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur o en su defecto se solicita a esta que suspenda el servicio, esto se lo hace con 24 horas de anticipación.
- Verificar ausencia de tensión: El trabajador confirma que no exista tensión en las redes de distribución aéreas para empezar a trabajar.
- Excavar y acopiar piedra: Se hacen los huecos en los que van a ir enterrados los postes así como para los anclajes. Se adquiere y acopia la piedra lista para rellenar los huecos.
- Izar y retacar postes: Se traslada el poste al sitio de izado y se levanta mediante grúa o manualmente para que quede vertical, luego se procede a rellenar con piedra y tierra, se cimenta la base para que se mantenga firme.
- Colocar y retacar anclajes: Los anclajes se ubican en los huecos, se rellena con piedra y tierra, se los cimenta.
- Vestir estructuras de baja y media tensión y tensores: Vestir las estructuras consiste en instalar los materiales de soporte y aislantes de manera funcional en el poste; en donde se requiere cable tensor se coloca desde el poste a la altura de la estructura hasta la varilla de anclaje.
- Calibrar tensores: Aquí se temple el tensor de tal modo que ayude a que el poste quede vertical.
- Retirar sistema existente: Según lo que pida la orden de trabajo se procede a retirar estructuras, tensores, postes, conductores, medidores y luminarias; ya sea que se encuentren en mal estado o hayan cumplido su ciclo de vida útil.
- Tender conductores: Se desenrolla el conductor y los operarios escalan los postes, levantan el conductor, y con ayuda de poleas tienden el conductor en todo el tramo de construcción.
- Calibrar y amarrar conductores: Se amarra el conductor en un extremo y se tensa desde el otro hasta una altura indicada, previendo que no choque con otros por la acción del viento, es decir que no queden flojos, una vez listo este procedimiento se amarra en cada poste.
- Instalar equipos: Listas ya las redes se procede a colocar los equipos (transformadores, luminarias, equipos de protección, soporte y medición).

Lista la construcción se procede a energizar la obra lo cual lo realiza la Empresa Regional Centro Sur. En la ejecución de cada uno de los procesos se realiza una inspección, luego al terminar la obra se fiscaliza la construcción para determinar posibles errores que deben ser corregidos. Si se deben hacer correcciones se presentan los siguientes procesos:

- Recalibrar tensores y aplomar postes: Se temple el tensor de tal modo que no quede flojo y ayude a que el poste quede vertical en caso de que este inclinado. Si el poste no posee tensor y no se encuentra perpendicular al terreno se lo hala con cabos para que quede vertical con respecto al piso.
- Recalibrar conductores: Se va tensando los conductores en el caso de que se encuentren flojos.

Figura 2: Diagrama de Flujo de Procesos para la Construcción y Mantenimiento.



1.4 Riesgos a los que puede estar sometido el operario

Los riesgos a los que un trabajador puede estar sometido mientras realiza sus actividades laborales se clasifican en los siguientes tipos:

- a) Físicos: Son todos aquellos fenómenos ambientales de la naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad o el tiempo de exposición. Estos fenómenos pueden ser:
 - Ruido.
 - Vibraciones.
 - Electricidad estática.
 - Radiaciones ionizantes.
 - Radiaciones no ionizantes.
 - Calor.
 - Lluvia.

- b) Químicos: Son todas las sustancias o materiales que según su estado, naturaleza, condiciones físico-químicas y presentación pueden causar alteración del ambiente de trabajo y/o enfermedades, y/o lesiones a los trabajadores. Se tienen los siguientes ejemplos:
 - Aerosoles.
 - Polvo.
 - Material particulado.
 - Gases y vapores.
 - Óxidos.
 - Zinc.

- c) Biológicos: Son todos los organismos o materiales contaminados que se encuentren en el lugar de trabajo que pueden transmitir a los trabajadores enfermedades patológicas.

- d) Ergonómicos: Este se refiere a las diferentes posturas que adopta el empleado cuando realiza las diferentes tareas a su cargo produciendo problemas en la salud.

Se clasifican en:

- Carga estática: Posturas de pie, sentado, cuclillas, rodillas.
 - Carga dinámica.
 - Esfuerzos: Al dejar cargas, al levantar cargas.
 - Movimientos: Cuello, tronco, extremidades superiores, extremidades inferiores.
 - Trabajo en altura.
- e) Psicosociales: Se refiere a aquellos aspectos intrínsecos y organizativos del trabajo (sobrecarga y presión laboral) y a las interrelaciones humanas. Tiene mucho que ver con el tipo de actividad que se realiza, con la presión al realizar cada una de estas, con la jornada de trabajo.
- f) Eléctricos: Este tipo de riesgo se da cuando se trabaja con electricidad.
- g) Mecánicos: Este tipo de riesgo se presenta cuando se trabaja con maquinaria, herramientas manuales que tengan partes móviles, provocando cortes, golpes, atrapamiento o aplastamiento de extremidades, entres otros.
- h) Locativos: Condiciones de áreas de trabajo que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo (pendientes, calidad del terreno). Aquí es importante analizar si el empleado trabaja en el mismo nivel o a distinto nivel.

1.5 Equipos de protección individual y colectiva

1.5.1 Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual o equipos de protección personal son todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones o enfermedades serias que pueden ser provocadas por el contacto de agresivos físicos, químicos, biológicos, radiológicos, eléctricos, mecánicos u otros.

1.5.2 Clasificación de los Equipos de protección individual

a) Por la protección que ofrecen:

- Protección parcial: Protegen determinada zona del cuerpo.
- Protección integral: Protegen todo el cuerpo.

b) Por el tipo de riesgo que se presente:

- Protección contra agresivos físicos: Mecánicos, acústicos, térmicos.
- Protección contra agresivos biológicos.
- Protección contra agresivos químicos.

c) Para la zona del cuerpo que se requiere proteger:

- Protectores de la cabeza: Cascos de seguridad protegen contra impactos y penetración de objetos, choques eléctricos y quemaduras.

Figura 3: Casco de seguridad.



- Protectores del oído: Cuando el nivel del ruido exceda al límite señalado en el Código de trabajo del Ecuador es necesario proporcionar de protección auditiva al trabajador, estos pueden ser tapones de caucho u orejeras.

Figura 4: Protectores auditivos.



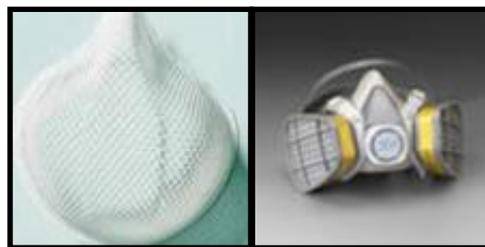
- Protectores de los ojos y cara: Los protectores de los ojos pueden ser contra proyección de partículas, contra líquidos, humos, vapores y gases y contra radiaciones. Los protectores de cara protegen contra partículas y otros cuerpos extraños.

Figura 5: Protectores de ojos y cara.



- Protectores de las vías respiratorias: Ayudan a proteger contra ciertos contaminantes presentes en el aire.

Figura 6: Protectores de las vías respiratorias.



- Protectores de las manos y brazos: Son utilizados para proteger de materiales ásperos o con bordes filosos, de quemaduras, de la electricidad y de sustancias químicas.

Figura 7: Protectores de manos y brazos.



- Protectores de pies y piernas: El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, también contra el riesgo eléctrico.

Figura 8: Protectores de piernas y pies.



- Protectores anticaídas.
 - Cinturones de seguridad.
 - Barandillas.
 - Redes.
 - Andamios
 - Escaleras.

Figura 9: Cinturón de seguridad.



- Protectores de la piel.
 - Protectores del tronco y abdomen.
 - Protectores de todo el cuerpo.
- d) Por su categorización
- Se basa en el nivel de gravedad del riesgo.
- Categoría I: Aquellos que por su diseño sencillo el usuario puede juzgar por si mismo su eficacia contra riesgos mínimos. Son los que protegen al trabajador de:
 - Riesgos mecánicos que provoquen efectos superficiales (guantes de jardinería, dedales).
 - Riesgos químicos poco nocivos generalmente utilizados para mantenimiento, cuyos efectos sean fácilmente reversibles (guantes de protección contra detergentes diluidos).

- Riesgos provocados por la manipulación de piezas calientes cuya temperatura no sobrepase los 50°C (guantes y delantales profesionales).
- Riesgos físicos debido a cambios climáticos.
- Radiación solar (gafas de sol).
- Categoría II: Aquellos destinados a proteger de riesgos medio o elevado, pero que no tengan consecuencias mortales o irreversibles. Dentro de esta categoría están los equipos de protección de:
 - Rostro.
 - Manos o brazos.
 - Pies o piernas.
- Categoría III: Son de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de riesgos mortales o que lo pueden dañar gravemente y de forma irreversible. Pertenecen a esta categoría los equipos de:
 - Protección respiratoria filtrante que protege contra aerosoles sólidos y líquidos o contra gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos.
 - Protección respiratoria completamente aislante de la atmosfera y los destinados a la inmersión.
 - Protección contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.
 - Protección contra caídas de determinada altura.
 - Protección contra riesgo eléctrico.

1.5.3 Selección del equipo de protección individual

Está determinada por la información obtenida en la evaluación del riesgo, combinada con los datos sobre el rendimiento de la medida de protección que se prevé utilizar y el grado de exposición que seguirá habiendo una vez aplicada la medida de protección individual.

1.5.4 Ajuste del equipo de protección individual

Los equipos de protección individual deben ajustarse correctamente para que proporcionen el grado de protección para el cual se han diseñado; influye en el rendimiento de estos y constituye un factor importante para la aceptación del equipo

y la motivación del usuario. Si el ajuste no es el adecuado puede constituir un peligro para el trabajador.

1.5.5 Selección y uso del equipo de protección individual

Factores principales a tomar en cuenta para la selección:

1. Determinar la necesidad del empleo de un equipo de protección individual cuando el trabajador se enfrente a una situación peligrosa.
2. Selección adecuada y apropiada para la protección del trabajador, teniendo en cuenta el grado de protección que ofrece y la facilidad de uso para él empleado.
3. Uso por parte del trabajador, el cual debe estar convencido de la necesidad de usar cada uno de estos equipos.

Pasos a seguir para una correcta selección:

1. Análisis y valoración de los riesgos existentes según los procesos de trabajo.
2. Conocimiento de las normas generales de utilización del equipo de protección individual y de los casos y situaciones en las que el empresario ha de suministrarlos.
3. Conocimiento de las características y exigencias esenciales que deben cumplir los equipos de protección individual.
4. Estudio de la parte del cuerpo que puede resultar afectada en el desempeño del trabajo.
5. Estudio de las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.
6. Evaluación de las características de los equipos de protección individual disponibles en el mercado.

Condiciones para el uso de los equipos de protección individual

- Gravedad del riesgo.
- Frecuencia de la exposición.
- Prestaciones o condiciones particulares del equipo de protección individual.
- Riesgos múltiples existentes y compatibilidad de los equipos de protección individual a utilizar.

1.5.6 Equipos de protección colectiva

Son medidas que protegen al grupo de trabajo en conjunto mientras realizan sus labores dentro de estos se encuentran la señalización del lugar de trabajo, conocimientos de primeros auxilios, plan de evacuación, plan acción, correcto uso de máquinas, plan de trabajo colectivo, además de las normas y reglas que deben existir dentro de la empresa.

1.6 La señalización en el lugar de trabajo

Señalización de un objeto, lugar de trabajo o de una situación determinada; proporciona una indicación o una obligación referente a la seguridad o salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

Requisitos:

- Conocer con suficiente antelación del riesgo presente
- Que pueda cumplirse de forma real la información facilitada
- Atraer la atención de las persona o personas a las que va dirigida
- Que el mensaje sea claro y de interpretación única
- Informar sobre la conducta a seguir

La señalización deberá permanecer mientras persista el riesgo, se debe establecer un programa de revisión periódica que permita controlar el estado, la ubicación y funcionamiento adecuado de las señales utilizadas. Se debe utilizar siempre que los procesos a realizar por los trabajadores en los puestos de trabajo necesiten de:

- Llamar la atención y recordar a los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

1.6.1 Tipos de Señalización en el Trabajo

a) Señalización Óptica: Se basa en la percepción visual de símbolos, formas geométricas y colores.

- Colores de seguridad: Son de uso especial y restringido, ya que ofrecen distinta sensibilidad. El color a utilizar tiene la finalidad de alertar sobre la presencia de algún peligro.
- Formas de panel: Son figuras geométricas que combinadas con colores proporcionan una determinada información (códigos de seguridad).

Tabla 1: Tipos de señalización óptica

Tipo de señal	Color	Forma de panel	Significado	Ejemplo
Prohibición	Rojo	Circular con una barra transversal superpuesta al símbolo	Pararse, prohibición, elementos contra incendio.	
Prevención o advertencia	Amarillo	Triangular de contorno negro	Indicación de riesgo.	
Obligación	Azul	Circular	Obligatoriedad de usar equipos de protección personal.	
Información	Verde	Cuadrada o rectangular	Indicación de rutas de escape, salida de emergencia, estación de rescate o de Primeros Auxilios, etc.	

- Señales luminosas: Señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales translucidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.
 - Señales intermitentes: Estas son un tipo de señales luminosas que se utilizan cuando existe un mayor grado de peligro o una mayor

urgencia de acción requerida. Son señales que se prenden y pagan en intervalos cortos de tiempo.

- Balizamientos: Delimitación de una zona de trabajo, con el fin de señalar límites. Pueden ser de diferentes formas y materiales:

Tabla 2: Tipos de Balizamientos.

Tipo	Características
Banderolas, banderas y estandartes.	Plástico ribeteado impresos con pintura reflectante.
Barandillas	Estructuras con pies de apoyo sobre el pavimento, pintadas de amarillo y negro.
Barreras	Estructuras con pies de apoyo sobre el pavimento, pintadas de amarillo y negro. Son para zonas mas pequeñas.
Cintas de delimitación	Cintas plásticas de 50mm de anchura aproximadamente.
Balizamiento luminoso	Circuito de lámparas fijas o intermitentes

b) Señalización Acústica: Se basan en la estimulación del sentido del oído. Consiste en la emisión de señales sonoras a través de altavoces, sirenas, timbres, alarmas o cualquier otro aparato sonoro que de acuerdo a un código preestablecido informa de un determinado mensaje a las personas que están alrededor, deben poseer las siguientes características:

- Debe ser conocida de antemano por los posibles receptores.
- No debe dar lugar a posibles confusiones.
- El nivel sonoro debe ser superior al nivel del ruido ambiental, de forma que sea claramente audible.
- No se utilizará señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso, ya que este no cumplirá su función de advertencia.
- Deben permitir su correcta identificación y clara distinción.
- Debe provocar la respuesta esperada.

- Tiene que ser audible en todas las zonas de influencia
- No deberán utilizarse dos señales acústicas a la vez.
- El sonido de una señal de evacuación deberá ser continua.

La señalización acústica tiene una gran importancia cuando se necesita rapidez y facilidad de transmisión en el mensaje. Esta se suele utilizar para señalar los riesgos causados por:

- Incendio y explosión
- Evacuación de urgencia
- Anomalías en el proceso de producción
- Atropellos y golpes por equipos móviles
- Escapes de productos químicos
- Presencia de radiaciones ionizantes
- Derrumbamientos y caídas de objetos

c) Comunicación Verbal: Es un mensaje verbal predeterminado en el que se utiliza voz humana o sintética y se establece entre un locutor o emisor o uno o varios oyentes a través de textos cortos, simples, claros y directos, frases o términos eventualmente codificados. La o las personas afectadas por la comunicación deben conocer bien el lenguaje.

d) Señalización Gestual: Es definida como un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

- Deben ser precisas, simples, fáciles de realizar y comprender y claramente distinguibles.
- La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

A continuación se exponen una serie de gestos codificados, los cuales no impiden la utilización de otros códigos.

- a. Gestos generales: Gestos codificados que indican el comienzo, la interrupción o el fin de una determinada operación.

Figura 10: Ejemplo de gestos generales.

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención	Los dos brazos extendidos horizontalmente, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción Fin de movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba con la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

- b. Movimientos verticales: Gestos codificados consisten en extender el brazo derecho hacia arriba, hacia abajo o marcar la distancia entre las dos manos para indicar la operación de izar o levantar, bajar o distancia entre objetos.

Figura 11: Ejemplo de movimientos verticales.

Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, con la palma de la mano derecha hacia delante y describiendo lentamente un círculo.	
Bajar Interrupción Fin de movimiento	Brazo derecho extendido hacia abajo, con la palma de la mano derecha hacia el interior y describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia.	

- c. Movimientos horizontales: Gestos codificados mediante posiciones de los dos brazos doblados horizontalmente o brazo derecho o izquierdo extendidos horizontalmente que indican avanzar, retroceder, hacia la derecha, hacia la izquierda y distancia horizontal.

Figura 12: Ejemplo de movimientos horizontales.

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	

- d. Gestos de peligro: Gestos codificados consistentes en levantar brazos extendidos hacia arriba para indicar alto o parada de emergencia y gestos relativos a movimientos que deben hacerse con rapidez o con lentitud.

Figura 13: Ejemplo de gestos de peligro.

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

- e) Señalización Olfativa: Se basa en la difusión de sustancias inocuas con propiedades odoríferas destinadas al sentido del olfato. Este sentido es menos perceptible en sus respuestas que la vista y el oído., por lo que debemos tener en cuenta una serie de factores limitativos, entre los cuales se destacan los siguientes:
- Emitida una determinada cantidad de sustancias odorizantes, la señal que llega al posible observador depende de los factores climatológicos del día y de la topografía del terreno.
 - La respuesta dependerá de la sensibilidad individual del trabajador.
 - En ocasiones, la adaptación al sistema oloroso disminuye la eficacia de la señal.
- f) Señalización táctil: Esta basada en la estimulación del sentido del tacto. Se incorporan materiales de distintas rugosidades en aquellos elementos que van a ser utilizados, herramientas, órganos de mando, etc.

1.7 Seguridad industrial local

Dentro de la Seguridad Industrial local se establece como fuente de información las diferentes disposiciones y normas encontradas en el Código de Trabajo del Ecuador en sus distintos capítulos y artículos.

Dentro de la señalización en el lugar de trabajo el Código menciona:

Capítulo VI “Señalización de Seguridad.- Normas Generales”, por medio del artículo 164, establece normas de generales de señalización, en el cual especifica la obligación de existir la señalización adecuada en el lugar de trabajo, para obtención de medidas preventivas colectivas o personales de los riesgos existentes; y el modo de empleo obligatorio descritos desde el literal 3 en adelante.

El artículo 165 y 166, establece tipos de señalización que deben existir en el lugar de trabajo que deben cumplir los empleadores de acuerdo al Reglamento respectivo del Cuerpo de Bomberos del país.

Capítulo VII “Colores de Seguridad”, describe en sus artículos 167 y 168 la utilización de los colores respectivos de seguridad; así como las condiciones de utilización de los mismos dentro de la señalización.

Capítulo VII “Señales de Seguridad”, determina mediante sus artículos 169, 170 y 171, la clasificación de las señales, (las cuales se describen anteriormente) así como sus disposiciones generales y sus normas legales de utilización.

El Código de Trabajo dentro de Protección en lo que corresponde a esta tesis, menciona:

Título VI “Protección Personal”, artículo 175 disposiciones generales en el uso obligatorio de protección al personal, así como obligaciones del empleador y trabajador que deberán cumplir dentro de este ámbito. Así mismo en el artículo 176 “Ropa de Trabajo”, estipula la entrega de la ropa de trabajo adecuada al trabajador siempre y cuando lo requiera, siguiendo las respectivas obligaciones del caso.

En cuanto a protección personal se detalla en cada uno de sus artículos 177, 178, 179, 180 y 181, que estipulan, de acuerdo a la presencia de la lesión (cráneo, cara y ojos, audición, vías respiratorias, extremidades inferiores), debe presentar el equipo adecuado (casco, gafas, mascarilla, audífonos, etc.) para la protección del trabajador, así como las características obligatorias que debe tener el equipo. Finalmente en los artículos 182 y 183 disponen el uso de medidas generales de seguridad para el trabajador, como el uso de cinturón de seguridad (características y modo de uso) y el uso de guantes, mandiles, etc., que brindan la protección necesaria. Hay que tener en cuenta que los trabajadores tienen la obligación de dar el uso adecuado a cada uno de los elementos del equipo de trabajo.

Para “Seguridad en Instalaciones Eléctricas” el Código de trabajo describe:

Dictámenes para la instalación y construcción de instalaciones eléctricas; reglamentos dictados por el Director General del Trabajo bajo el Artículo 434 del Código de Trabajo del país el cual menciona:

Acuerdo 13, Capítulo I “Disposiciones que deben observarse en el montaje de instalaciones eléctricas”; donde consta en su artículo primero la obligación del empleador de tener el personal calificado para dicha labor, el material adecuado y la aplicación de las medias preventivas para mencionado personal. Artículos 2, 3, 4, 5 y 6 donde describe generalidades preventivas al momento de trabajar con corriente eléctrica; a más de rescatar la aplicación de los artículos 7 y 8 donde se muestra los términos de seguridad para instalaciones eléctricas.

Capítulo II “Normas de Seguridad para el personal que interviene en la operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas” en su artículo 11 dicta normas generales de seguridad para el personal, artículo 12 precauciones tanto en trabajo con tensión y sin tensión y finalmente se cita el artículo 14 las medidas de seguridad en instalaciones eléctricas energizadas.

Acuerdo 11, Capítulo II en sus artículos establece; el uso de materiales apropiados para el trabajo (Art. 3); las medidas laborales de acuerdo a las condiciones climáticas (Art. 8) y en sus artículos 9, 10, 11, 12 determinan los sistemas de protección para el trabajador así como en su artículo 13 las medidas preventivas colectivas.

El uso adecuado de utensilios de trabajo como cables (arneses) así como las condiciones de trabajo y el uso apropiado de andamios para trabajos en altura se describen dentro de los artículos 22 hasta el 28 dentro de este capítulo.

Es importante rescatar del capítulo III los artículos 29 al 33 donde mencionan el cómo trabajar en excavaciones así como sus medidas operativas a cumplir tanto por el empleador y el trabajador.

El cómo operar maquinaria pesada y de elevación se detallan en los capítulos V y VI en sus respectivos artículos; precauciones, obligaciones, ropa de trabajo, etc., para la operación de estas maquinarias se describen los artículos 58 y 59.

Y por último se cita como dato importante dentro del código de trabajo, al capítulo VII “Instalaciones eléctricas temporales” que detalla en sus artículos 60 y 61, inspecciones; artículo 62 pruebas de instalación; artículo 63 conexiones a tierra; artículo 64 distancia de líneas de alta tensión; artículo 65 alumbrado para instalaciones temporales y el artículo 66 protección personal para este tipo de trabajos.

Cabe anotar que estas normas de seguridad establecidas por el código de trabajo de Ecuador no son seguidas en un cien por ciento por los empleadores, ya sea por una irresponsabilidad de los mismos o por falta de conocimiento de mencionadas normas.

1.8 Seguridad en los Procesos en la Construcción y Mantenimiento de Redes de Distribución Aéreas en Baja y Media Tensión.

1.8.1 Señalización en el lugar de trabajo

Algo muy importante a la hora de realizar estas obras es la señalización dentro de la cual tenemos:

a) Normas de actuación en la señalización

Aquí se encuentran las de uso:

- Si se utiliza una señalización que necesite de una fuente de energía, se debe tener otra fuente de alimentación adicional; es decir de emergencia, la cual garantice su correcto funcionamiento en caso de producirse una interrupción.
- Las señales deben ser reflectantes para que estén claramente visibles por la noche si fuera necesario.
- Se colocara la señalización adecuadamente con referencia al trazado en planta y perfil longitudinal.
- La señalización deberá estar colocada en el arcén derecho salvo que la intensidad del tráfico provoque una mala visibilidad.
- Las señales estarán en todo momento perfectamente visibles.
- Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera. En el caso de que el crecimiento de la vegetación interfiera

con la visibilidad de la señalización existente, se procederá a la poda de ramas y hojas si fuera posible, y si no, se procedería a cambiar de lugar a esta.

- Si al realizar las obras, la ubicación coincide con el trazado de una curva, se deberá colocar la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación.
- Las señales deberán tener las dimensiones mínimas que correspondan a cada tipo de vía.
- Toda señal que forme parte del tramo en obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.

De mantenimiento y conservación:

- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente, reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven todas sus características de funcionamiento.

b) Normas generales

- El encargado de la obra deberá conocer todas las normas de seguridad y además deberá estar provisto de todos los equipos de seguridad correspondientes según las distintas situaciones que se puedan presentar.
- Los operarios que realicen los trabajos próximos a carreteras con circulación vehicular, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que pueden ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación.
- El operario no debe cargar en ningún momento más de 25kg.

1.8.2 Operaciones

Aquí se tiene la señalización que se debe tener mientras se realiza la obra.

Señalización vial.

- Para la señalización que advierte la proximidad de un tramo en obras o zonas donde pueden desviarse el tráfico, se debe empezar con aquellas que deben ir situadas en el punto más alejado de la ubicación de esta y se irá avanzando progresivamente según el sentido del.
- Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzara por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

- Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos al tránsito y deberán quedar siempre completamente situados en los arcenes, sin rebasar el límite vial de los mismos.
- Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocara previamente la señalización prevista para trabajos que ocupen un carril en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura inferior a la que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a la realización de maniobras eventuales de adelantamiento. Se tomara las mismas precauciones en el caso de ocupar el carril de adelantamiento.
- Cuando sea necesario colocar la señal de adelantamiento prohibido se situara en el arcén derecho e izquierdo.
- Al colocar las señales de delimitación de las zonas de obras, tales como conos, paneles u otras, el operario procederá de forma que él permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- Normalmente el trabajador con las señales indicativas estará situado en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico este controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede que tenga que colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Y bajo ninguna circunstancia, se colocara en el carril abierto al tráfico.
- El trabajador que controle el tráfico debe estar claramente visible desde una distancia de 150 metros. Por esta razón debe permanecer solo, no permitiendo en ningún momento que un grupo de trabajadores se congregate a su alrededor.
- Para que la señalización resulte efectiva también de noche, se precederá a la colocación de elementos luminosos en cascada.
- En vías de doble sentido, en el que se ocupe uno de ellos, los operarios destinados a regular el paso alternativamente de los vehículos, estarán permanentemente comunicados, ya sea de forma visual, sonora o con cualquier método que no dé lugar a confusión.
- Los materiales conductores, si van por el suelo, nunca serán pisados ni tendrán nada situado sobre ellos; al atravesar zonas de paso serán protegidos adecuadamente.

1.8.3 Señalización en obra

Además de la señalización vial, se debe considerar la señalización en obra que es la que la que informa de los riesgos en la zona de trabajo y de las medidas de protección que deben utilizarse en cada caso. Aquí se utilizaran las señales ópticas anteriormente mencionadas.

1.8.4 Protecciones individuales

A continuación se presenta los diferentes tipos de protección individual que se deben usar al realizar este tipo de obras:

- Un tejido impermeable completo de plástico.
- Un chaleco amarillo o naranja, provisto de tiras reflectantes.
- Vainas o caperuzas aislantes.
- Banquetas o alfombras aislantes.
- Comprobadores o discriminadores de tensión.
- Guantes aislantes.
- Herramientas aislantes.
- Lámparas portátiles.
- Material de señalización.

1.9 Conclusión

Con este capítulo se llego a conocer de manera más profunda la información relacionada con la seguridad (dispositivos de protección individual y colectiva, señalización en el lugar de trabajo) que el personal debe adoptar al realizar sus actividades laborales, además se puedo identificar cada proceso presente dentro del campo de estudio, la seguridad local regida por el Código de Trabajo del Ecuador y el IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social), con el fin de obtener las bases necesarias para identificar, desarrollar e implementar esta información dentro del estudio de campo.

CAPÍTULO 2

ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

2.1 Introducción

En este capítulo se presenta el estudio de campo, es decir el análisis del lugar de trabajo, la cantidad de personal que se requiere, las actividades que se realizan al construir una obra así como al realizar el mantenimiento de redes de distribución aéreas en baja y media tensión. Se verán los riesgos a los que los trabajadores se encuentran expuestos en cada proceso para así determinar cuál debe ser la protección que se debe emplear.

2.2 Identificación de Grupos de Trabajo

Los grupos de trabajo están compuestos por:

- Capataz liniero: Es el encargado de establecer las actividades que se llevarán a cabo para cumplir con el trabajo. Revisa los planos y coordina la ejecución de la construcción o mantenimiento según sea el caso.
- Linieros: Es la persona que sube al poste para vestir las estructuras, tender y calibrar los conductores, etc.
- Auxiliares: Es el personal de piso, encargado de ayudar al liniero.

La cantidad de mano de obra será la necesaria según los requerimientos de la construcción o mantenimiento. La Empresa Eléctrica Regional Centro Sur establece un mínimo de 6 trabajadores; 1 capataz liniero, 2 linieros y 3 auxiliares, para la ejecución de los trabajos de construcción y para la realización de mantenimiento el personal que sea necesario según sea el caso.

El personal sale a realizar sus labores con el equipo correspondiente, el cual consta de casco protector, guantes protectores, cinturón de seguridad, trepadoras y las herramientas necesarias.

2.3 Identificación de Técnicas y Procesos de Trabajo

En el capítulo anterior se encuentran las definiciones de cada uno de los procesos para la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas, en este capítulo se hará la descripción de estos procesos y las herramientas que se utilizan.

- **Verificar el estudio:** Es un proceso de oficina, se analiza la ejecución de la obra sobre la base del diseño elaborado mediante planos digitales georeferenciados.
- **Elaborar el replanteo:** Se identifican en el sitio de la obra la ubicación de los puntos donde van a ir los postes, tensores y estructuras de los sistemas distribución, para ejecutar esta actividad se utiliza equipos de topografía como: teodolito, estación total, GPS, con lo cual se elabora un plano georeferenciado.
- **Adquirir materiales y equipos:** El contratista y el personal asignado obtienen los materiales y equipos donde el proveedor basándose en un listado de materiales previamente obtenido del proceso de replanteo.
- **Transporte de materiales y equipos:** Se contrata el transporte que llevará los materiales y equipos al sitio donde se ejecutará la obra. De antemano se contrata un seguro de transporte por cualquier eventualidad que se presente.
- **Coordinar y suspender el servicio eléctrico:** Se solicita autorización al departamento correspondiente de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur para que en la fecha y hora señaladas se pueda desconectar el fluido eléctrico en la zona de trabajo. Este proceso se ejecuta mediante una pértiga aislada a la tensión necesaria abriendo interruptores y/o seccionadores fusibles.
- **Verificar ausencia de tensión:** Esto se lo hace con una pértiga conectando los conductores de fase a tierra o a neutro, esto permitirá además descargar las líneas de tensión estática.

Figura 14: Verificar ausencia de tensión.



- Excavar y acopiar piedra: En la excavación se utiliza herramientas manuales como barreta, pala o excavadora dependiendo de las condiciones del terreno; si se trata de excavación para poste la profundidad es de acuerdo a la fórmula:

$$\frac{L}{10} \times 0.5$$

Donde:

L= longitud del poste en metros.

Cuando se trata excavación para anclaje, esta será de 1,60 metros de profundidad.

Si existe piedra cerca del sitio de obra se recoge en caso contrario se compra.

Figura 15: Excavación.



Figura 16: Acopio de piedra.



- Izar y retacar postes: Si es posible la entrada de vehículos al sitio donde irá ubicado el poste se lo hace mediante el empleo de una grúa, en caso contrario se lo iza manualmente con el personal y con la ayuda de cabos y poleas.

Figura 17: Izado de poste con grúa.



- Colocar y retacar anclajes: La base plana del anclaje se ubica en el hueco con la varilla en el medio, se rellena con piedra y tierra con ayuda de pala, se cimenta quedando vista unos 20 centímetros de varilla para poder hacer la sujeción del tensor y realizar su calibración.
- Vestir estructuras de baja y media tensión y tensores: El liniero sube al poste utilizando trepadoras y cinturón de seguridad con las herramientas necesarias, apoyados con cabo de servicio o cuerda auxiliar, una vez en la cima del poste se procede a vestir las estructuras colocando los materiales de soporte y aislantes; se utilizan herramientas manuales como alicate, playo, llave francesa (llave de pico) y racha con los dados de las medidas precisas.

Figura 18: Vestir estructuras de baja y media tensión.



En lo que se refiere a vestir los tensores se coloca el cable tensor desde el poste hasta la varilla de anclaje.

- Calibrar tensores: Con la ayuda de un tecele tipo racha se tensa el cable tensor hasta que el poste quede en posición completamente vertical.

Figura 19: Calibrar tensor.



- Retirar sistema existente: Dependiendo de la topología de la red en este punto el podrá retirar estructuras, tensores, postes, conductores, medidores y luminarias del sistema existente.
- Tender conductores: Se coloca el carrete del conductor en una desenrolladora, poco a poco se va soltando, el auxiliar va halando de un extremo, el liniero sube al poste y levanta el conductor hasta que llegue al final del tramo.

Figura 20: Tender conductor.



- Calibrar y amarrar conductores: Se tensa el conductor hasta una tensión adecuada que depende del mismo, esto se puede confirmar con un dinamómetro. El capataz liniero debido a la práctica adquirida en el trabajo lo puede hacer a simple vista hasta que llegue a una cierta altura, previendo que no choque con otros por la acción del viento, es decir que no queden flojos, una vez listo este procedimiento se amarran y se aseguran los conductores a los aisladores.

Figura 21: Amarrar y calibrar conductores.



- Instalar equipos: Listas ya las redes se procede a colocar los equipos (transformadores, luminarias, equipos de protección, soporte y medición).

Figura 22: Instalar equipos (transformador).



Figura 23: Instalar equipos (medidor).



La Empresa Eléctrica Regional Centro Sur designa personal que realiza la fiscalización de la obra finalizada, si esta no es aprobada el fiscalizador se procede a:

- Recalibrar tensores y aplomar postes: Se tensa el cable tensor con la ayuda de un tecele tipo racha. Se hace que el poste quede vertical por medio de la utilización de cabos y poleas.
- Recalibrar conductores: Se tensan los conductores hasta la tensión necesaria. Cabe resaltar que pueden existir otro tipo de observaciones que no afectan al proceso de construcción.

2.4 Análisis de Sistemas de trabajo.- Matriz de Identificación de Riesgo.

El análisis de los sistemas de trabajo se lo realiza mediante la matriz de identificación de riesgos, en la cual se encuentran:

- Los procesos con sus tareas.
- La maquinaria o/y equipos que se utilizan.
- Las herramientas y materiales.
- El factor de riesgo que se presenta en la realización de las tareas.
- La clase de riesgo al que el trabajador se encuentra expuesto.
- La parte del cuerpo afectada.

Ver Anexo 1 (Matriz de Identificación de Riesgos)

Con la ayuda de la matriz de identificación de riesgos se obtuvo la siguiente información para la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas, a continuación se indica los riesgos que se presentan en cada proceso:

- Verificar el estudio.
 - Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas que el trabajador adopta en el momento de su ejecución, donde la parte del cuerpo afectada es la columna vertebral.
- Elaborar el replanteo.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgo locativo: Debido a las caídas al mismo y a distinto nivel; esto se puede presentar por la superficie del terreno, y también a caída de objetos, las partes del cuerpo afectadas son la cabeza, los pies y hasta todo el cuerpo.
- Adquirir materiales y equipos.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo mecánico: Puede presentarse cortes debido a los materiales, la parte del cuerpo afectada son las manos.
 - Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas y sobre esfuerzo físico al levantar, cargar, descargar y transportar materiales y equipos, donde la columna vertebral es la parte del cuerpo más afectada.
 - Riesgo locativo: Debido a caída de objetos, las partes del cuerpo afectadas son la cabeza, los pies.
- Transporte de materiales y equipos.
 - Se presenta un riesgo por la posible existencia de accidente de tránsito, donde todo el cuerpo sería el afectado.
- Coordinar y suspender el servicio eléctrico.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.

- Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
- Riesgo eléctrico: Por la presencia de ya sea baja, media tensión o electricidad estática, todo el cuerpo se puede ver afectado.
- Riesgo locativo: Debido caída de objetos, las partes del cuerpo afectadas son la cabeza, los pies.
- Verificar ausencia de tensión.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgo eléctrico: Por la presencia de ya sea baja, media tensión o electricidad estática, todo el cuerpo se puede ver afectado.
 - Riesgo locativo: Debido caída de objetos, las partes del cuerpo afectadas son la cabeza, los pies.
- Retirar sistema existente.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas y a sobre esfuerzo físico, donde la columna vertebral es afectada.
 - Riesgo mecánico: Por herramientas manuales utilizadas y mecanismos en movimiento, las manos y/o hasta todo el cuerpo se ven afectados. Se pueden presentar cortes y quemaduras por la fricción del conductor donde las partes del cuerpo afectadas son las manos.
 - Riesgo eléctrico: Por la presencia de electricidad estática, todo el cuerpo se puede ver afectado.
 - Riesgo locativo: Por posibles caídas al mismo y distinto nivel, y caída de objetos, las partes del cuerpo afectadas son la cabeza, los pies y hasta todo el cuerpo.

- Excavar y acopiar piedra.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas y sobre esfuerzo físico al realizar trabajos con pala, las partes del cuerpo afectadas son la columna vertebral.
 - Riesgo mecánico: Por las herramientas manuales que utiliza, las partes del cuerpo afectadas son las manos.
 - Riesgo locativo: Por caídas al mismo y a distinto nivel, y a caída de objetos, las partes del cuerpo expuestas son la cabeza, pies y hasta todo el cuerpo.
- Izar y retacar postes.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas y sobre esfuerzos físicos al momento de realizar este proceso, la columna vertebral es la parte del cuerpo afectada.
 - Riesgo mecánico: Por mecanismos en movimiento; cuando el proceso se realiza con grúa y herramientas manuales que utiliza, donde las manos y hasta todo el cuerpo son afectados.
 - Riesgo locativo: Por caídas al mismo nivel, y a caída de objetos, las partes del cuerpo expuestas son la cabeza, pies y hasta todo el cuerpo.
- Colocar y retacar anclajes.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.

- Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas y a sobre esfuerzos físicos, las partes del cuerpo afectadas son la columna vertebral.
- Riesgo mecánico: Por las herramientas manuales que utiliza, donde las partes del cuerpo afectadas son las manos.
- Riesgo locativo: Por caídas al mismo y a distinto nivel, y a caída de objetos, las partes del cuerpo expuestas son la cabeza, pies y hasta todo el cuerpo.
- Vestir estructuras de baja y media tensión y tensores.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgos ergonómico: Por posturas inadecuadas y sobre esfuerzos físicos al momento de realiza el proceso, la parte del cuerpo afectada es la columna vertebral.
 - Riesgo locativo: Por caídas a distinto nivel en el momento que el trabajador se encuentra en el poste, por caída de objetos y caída al mismo nivel mientras viste los tensores, las partes del cuerpo expuestas son la cabeza, pies y hasta todo el cuerpo.
 - Riesgo mecánico: Por la utilización de herramientas manuales, la parte del cuerpo afectada son las manos. y todo el cuerpo.
- Calibrar tensores.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas y sobre esfuerzo físico, afectando a la columna vertebral.
 - Riesgo mecánico: Por las herramientas manuales que utiliza, afectando a las manos.

- Riesgo locativo: Por caída de objetos mientras calibra tensores y caídas al mismo nivel, las partes del cuerpo expuestas son la cabeza, los pies y hasta todo el cuerpo.
- Tender conductores.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgo ergonómico: Por posturas inadecuadas y sobre esfuerzo físico, donde la columna vertebral es afectada.
 - Riesgo eléctrico: Por la presencia de electricidad estática, todo el cuerpo se puede ver afectado.
 - Riesgo mecánico: Por herramientas manuales utilizadas, donde la parte del cuerpo afectada son las manos. Se pueden presentar cortes y quemaduras por la fricción con el conductor, las partes del cuerpo afectadas son las manos.
 - Riesgo locativo: Debido a posibles caídas a distinto nivel, donde todo el cuerpo se puede ver afectado.
- Calibrar y amarrar conductores.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas y a sobre esfuerzo físico, la parte del cuerpo afectada es la columna vertebral.
 - Riesgo eléctrico: Por la presencia de electricidad estática, todo el cuerpo se puede ver afectado.
 - Riesgo mecánico: Por herramientas manuales donde la parte del cuerpo afecta son las manos.
 - Riesgo locativo: Por posibles caídas a distinto nivel donde todo el cuerpo se ve afectado.

- Instalar equipos.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas y a sobre esfuerzo físico donde la columna vertebral de ve afectada.
 - Riesgo mecánico: Por herramientas manuales utilizadas donde las manos son la parte del cuerpo afectada.
 - Riesgo locativo: Por posibles caídas a distinto nivel y caída de objetos donde las partes del cuerpo afectadas son las manos, los pies y hasta todo el cuerpo.
- Recalibrar tensores y aplomar postes.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas y sobre esfuerzo físico, afectando a la columna vertebral.
 - Riesgo mecánico: Por las herramientas manuales que utiliza y mecanismos en movimiento, afectando a las manos.
 - Riesgo locativo: Por caída de objetos y caídas al mismo nivel, las partes del cuerpo expuestas son la cabeza, los pies y hasta todo el cuerpo.
- Recalibrar conductores.
 - Riesgo físico: Debido a los cambios climáticos en el lugar de trabajo, ya sea por la presencia de lluvias y/o neblina.
 - Riesgo químico: Se presenta pocas cantidades de polvo en el lugar de trabajo afectando al sistema respiratorio.
 - Riesgo ergonómico: Debido a posturas inadecuadas y a sobre esfuerzo físico, la parte del cuerpo afectada es la columna vertebral.
 - Riesgo eléctrico: Por la presencia de electricidad estática, todo el cuerpo se puede ver afectado.
 - Riesgo mecánico: Por herramientas manuales donde la parte del cuerpo afecta son las manos.

- Riesgo locativo: Por posibles caídas a distinto nivel donde todo el cuerpo se ve afectado.

2.5 Valoración de la Matriz de Identificación de Riesgos

Una vez analizado los sistemas de trabajo mediante la matriz de riesgo se procedió a valorar esta información por medio de la matriz de valoración de riesgos, en la cual se toma en cuenta:

- Cada proceso con sus tareas para indicar el tiempo de exposición del trabajador.
- La frecuencia con la que realiza cada proceso.
- Si existe un requisito legal en cuanto a seguridad en la ejecución de cada tarea.
- Se valora la consecuencia que se presenta siendo: 1 leve; 4 incapacidad no permanente, 6 incapacidad permanente y 10 muerte.
- La probabilidad de que suceda el accidente siendo: 1 probable, 4 remoto, 7 moderado y 10 frecuente.
- El nivel de peligrosidad, el cual es la multiplicación de los datos de consecuencia y frecuencia siendo: de 1 a 16 bajo, de 24 a 40 medio y de 42 a 100 alto.
- La acción que se debe tomar en contra de los riesgos existentes.
- El tiempo máximo que llevara realizar la acción.
- El tipo de control que se hará, el cual puede ser en la fuente (Ingeniería), en el medio (Procedimientos) o en el individuo (Capacitación sobre las medidas de seguridad).

Ver Anexo 2 (Matriz de Valoración de Riesgos)

Gracias a la matriz de valoración de riesgos se obtuvo la siguiente información para cada proceso en la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas:

- Verificar el estudio.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de 4 horas.

- Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es media.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Existe una leve consecuencia en el trabajador al realizar este proceso.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es probable.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel bajo de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la forma correcta de sentarse y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el medio, esto quiere decir cómo se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Elaborar el replanteo:
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de 4 horas.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es media.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Existe una leve consecuencia en el trabajador al realizar este proceso.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es remota.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel bajo de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es proveer al personal de dispositivos de seguridad personal y a su vez capacitarlos sobre el correcto uso de estos y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el medio, esto quiere decir cómo se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.

- Adquirir materiales y equipos.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de 1 hora.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es baja.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Existe una leve consecuencia en el trabajador al realizar este proceso.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es probable.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel bajo de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la correcta forma de levantar, cargar, descargar y transportar objetos, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Transporte de materiales y equipos.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la distancia a la que se encuentra el sitio de obra, tiene un rango de 1 a 12 horas.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es media.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Puede presentarse una incapacidad permanente.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es moderada.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel alto para el trabajador.
 - Acción: Minimizar el riesgo presente contratado el transporte donde el conductor sea un profesional, además que sea responsable para ejecutar su tarea.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.

- Tipo de control: En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Coordinar y suspender el servicio eléctrico.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de media hora.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es media.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Se puede presentar incapacidad permanente.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es moderada.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel alto de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es proveer al personal de dispositivos de seguridad personal y a su vez capacitarlos sobre el correcto uso de estos y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Verificar ausencia de tensión.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de media hora.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es media.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Se puede presentar incapacidad permanente.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es moderada.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel alto de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es proveer al personal de dispositivos de seguridad personal y a su vez capacitarlos sobre el correcto uso de estos y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.

- Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Excavar y acopiar piedra.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de 4 horas.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es media.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Existe una leve consecuencia en el trabajador al realizar este proceso.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es remota.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel bajo de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la correcta forma de trabajar con pala, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Izar y retacar postes.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Si el proceso se lo realiza con grúa es de media hora y si se lo realiza manualmente es de 2 horas.
 - Frecuencia: Es baja si se utiliza grúa o se lo hace manualmente.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: En los dos casos se puede presentar incapacidad permanente.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene para los dos casos una probabilidad moderada.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso ya sea con grúa o manualmente presenta un nivel alto de peligrosidad para el trabajador.

- Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la forma correcta de realizar el proceso, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
- Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
- Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Colocar y retacar anclajes.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de media hora.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es baja.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Existe una leve consecuencia en el trabajador al realizar este proceso.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es probable.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel bajo de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la correcta forma de realizar el proceso, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Vestir estructuras de baja y media tensión y tensores.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de media hora.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es baja.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.

- Consecuencia: En este proceso se puede presentar una incapacidad permanente al vestir estructuras y una consecuencia leve al vestir tensores.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es moderada para vestir estructuras y probable al vestir tensores.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel alto de peligrosidad para el trabajador para vestir estructuras y un nivel de peligrosidad bajo para vestir tensores.
 - Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la correcta forma de realizar el proceso, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Calibrar tensores.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de media hora.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es baja.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Existe una leve consecuencia en el trabajador al realizar este proceso.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es probable.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel bajo de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la correcta forma de realizar el proceso, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.

- Retirar sistema existente.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de 8 horas.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es media.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Se puede presentar incapacidad permanente.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es moderada.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel alto de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es proveer al personal de dispositivos de seguridad personal y a su vez capacitarlos sobre el correcto uso de estos y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.

- Tender conductores.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de 8 horas.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es media.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Puede presentarse una incapacidad permanente.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es moderada.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel alto de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la correcta forma de realizar el proceso, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.

- Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Calibrar y amarrar conductores.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de 1 hora.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es baja.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Se puede presentar una incapacidad permanente en el trabajador al realizar este proceso.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es moderada.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel alto de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la correcta forma de realizar el proceso, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Instalar equipos.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de 8 horas.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es media.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Como resultados se puede presentar una incapacidad permanente.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es moderada.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel alto de peligrosidad para el trabajador.

- Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la correcta forma de realizar el proceso, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
- Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
- Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Recalibrar tensores y aplomar postes.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de media hora.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es baja.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Existe una leve consecuencia en el trabajador al realizar este proceso.
 - Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es probable.
 - Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel bajo de peligrosidad para el trabajador.
 - Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la correcta forma de realizar el proceso, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
 - Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
 - Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.
- Recalibrar conductores.
 - Tiempo de exposición del trabajador: Depende de la obra, la media es de 1 hora.
 - Frecuencia: Depende del tiempo de exposición, en este caso es baja.
 - Requisitos legales: Cabe indicar que para la ejecución de este proceso existen requisitos legales que se deben implementar.
 - Consecuencia: Se puede presentar una incapacidad permanente en el trabajador al realizar este proceso.

- Probabilidad del suceso: Como resultado se tiene que es moderada.
- Nivel de peligrosidad: El desarrollo del proceso presenta un nivel alto de peligrosidad para el trabajador.
- Acción: Lo recomendable es capacitar al personal sobre la correcta forma de realizar el proceso, además proveer dispositivos de seguridad personal y así minimizar el riesgo presente.
- Tiempo de acción: Este será de 1 mes.
- Tipo de control: En el medio, esto quiere como se realizan la actividad. En el individuo ya que el personal debe tener conocimientos de la ejecución de la actividad.

2.6 Conclusión

Se conoció cuales son los grupos de trabajo, las técnicas y procedimientos para cada proceso en la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas en baja y media tensión, así como los riesgos a los que el personal se encuentra expuestos en cada uno de ellos, con el fin de saber cuáles son las medidas de seguridad que se deben adoptar y a la vez como debe ser su uso, ejecución y mantenimiento.

CAPÍTULO 3

IMPLEMENTACIÓN DE LA SEGURIDAD

3.1 Introducción

Una vez que se han identificado los riesgos a los que el trabajador se encuentra expuesto al ejecutar cada uno de los procesos para la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas en baja y media tensión, se procede a analizar las medidas de seguridad que se deben adoptar, es decir los dispositivos de protección individual que el personal debe utilizar y la protección colectiva a implementar en el lugar de trabajo, para realizar cada una de las tareas.

Un punto muy importante es la capacitación que se dará a los empleados sobre la seguridad que se deben utilizar al momento de cumplir con sus labores.

3.2 Aplicación de la seguridad en cada proceso

Gracias a la información obtenida mediante el anexo 1 (Matriz de identificación de riesgos) se pudo observar los diferentes riesgos a los que el trabajador se encuentra expuesto en sus labores diarias y analizar cuáles son las medidas de seguridad que el empleador debe adoptar.

Para empezar el empleador debe proveer al trabajador de dispositivos de seguridad, tales como silla ergonómica y dispositivos de protección individual como: casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, dispositivo de seguridad para trepar postes (cinturón de seguridad y trepadoras), pértiga aislada, radios de largo

alcance; los mismos que cumplirán con las medidas de seguridad que se requieren para el grupo de trabajo ya sea en el área de oficina o en el lugar de trabajo.

Como medida de seguridad colectiva en este caso será implementar el uso de la señalización apropiada según el área de trabajo, como complemento a esta el trabajador utilizará chalecos reflectivos.

Tabla 3: Medidas de seguridad para cada proceso.

Proceso	Parte del cuerpo afectada	Medidas de Seguridad
Verificar el Estudio	Columna vertebral	Capacitación sobre correcta forma de sentarse o silla ergonómica.
Elaborar el Replanteo	Cabeza, pies.	Casco protector, calzado de seguridad.
Adquirir Materiales y Equipos.	Cabeza, manos, pies, columna vertebral.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, capacitación sobre como levantar, cargar, descargar y trasladar objetos.
Transporte de Materiales y Equipos	Todo el cuerpo.	Contratar transporte confiable y responsable.
Coordinar y Suspender el servicio eléctrico	Cabeza, manos, pies.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad.
Verificar ausencia de tensión	Cabeza, manos, pies.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad.
Retirar sistema existente	Columna vertebral, cabeza, manos, pies.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, dispositivos de seguridad para trepar postes.
Excavar y acopiar piedra	Columna vertebral, cabeza, manos, pies.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, capacitación sobre la correcta forma de trabajar con pala.
Izar y Retacar postes	Columna vertebral, cabeza, manos, pies.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, dispositivos de seguridad para trepar postes.
Colocar y Retacar Anclajes	Columna vertebral, cabeza, manos, pies.	Casco protector, guantes protectores, zapatos de trabajo.
Vestir Estructuras de baja y media tensión y Tensores	Columna vertebral, cabeza, pies, manos.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, dispositivos de seguridad para trepar postes.
Calibrar Tensores	Columna vertebral, cabeza, manos, pies.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad.
Tender conductores	Columna vertebral, cabeza, pies, manos.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, dispositivos de seguridad para trepar postes.
Calibrar y Amarrar conductores	Columna vertebral, cabeza, pies, manos.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, dispositivos de seguridad para trepar postes.
Instalar Equipos	Columna vertebral, cabeza, pies, manos.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, dispositivos de seguridad para trepar postes.
Recalibrar Tensores y Aplomar postes	Columna vertebral, cabeza, pies, manos.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, dispositivos de seguridad para trepar postes.
Recalibrar Conductores	Columna vertebral, cabeza, pies, manos.	Casco protector, guantes protectores, calzado de seguridad, dispositivos de seguridad para trepar postes.

Algo importante que se debe tener en cuenta es la capacitación que se brindará al trabajador sobre: levantamiento, transporte y descarga de materiales, el uso correcto de los equipos de protección individual; también, sobre cómo se debe escalar los postes y cómo debe hacer la señalización en el lugar de trabajo; sin olvidar la capacitación adecuada sobre primeros auxilios.

3.2.1 Criterios para la utilización de los dispositivos de protección

Es muy importante saber cuáles son las características que deben cumplir los dispositivos de seguridad dependiendo de las tareas que el empleado debe realizar.

a) Silla ergonómica: Se debe tener presente que la mayoría de los dolores de espalda son ocasionados por posiciones sedentarias prolongadas, empeoradas por el uso de las sillas de oficina comunes. Los factores que intervienen en las molestias de la espalda:

- Encontrarse sentado en forma sostenida y prolongada en una postura no natural reduce la circulación sanguínea y disminuye los nutrientes.
- Las posturas inconvenientes o no neutras de la espina dorsal pueden causar alargamiento y desgarre de músculos y ligamentos.
- La demasiada carga sobre los discos por peso extra puede provocar fractura de estos.
- La presión sobre el área dorsal y las piernas puede afectar la circulación sanguínea en la parte inferior del cuerpo.

Características de una silla ergonómica.

- Soporte lumbar: No se trata solamente en tener un acolchonado, sino debe mantener la curvatura natural que se produce en la espalda.
- Suave curvatura en cascada: El borde delantero del asiento debe inclinarse suavemente hacia abajo y no debe presionar el muslo del empleado. El borde de la silla alivia la presión sobre los vasos sanguíneos de los muslos y previene el entumecimiento de las piernas, los pies fríos y las venas varisosas.
- Acolchonado: No debe ser muy acolchonada debido a que con el tiempo el acolchonado se adapta a la mala postura de la espalda.
- Movilidad: Debe poder deslizarse sin esfuerzo para permitirle al cuerpo hacer movimientos de relax.

- Apoya brazos: Esta parte es la que soporta el peso de los brazos mientras se trabaja no la parte superior de la espalda.
- Profundidad: Cuando el empleado se encuentra sentado con la espalda bien apoyada debería haber suficiente espacio entre el borde de la silla y la rodilla para que quepa un puño cerrado.
- Altura: Debe ser la adecuada para que los muslos formen un ángulo de 90° con las piernas.
- Apoya pies: Si la silla es demasiado alta es recomendable tener un apoya pies así se ayudará a restablecen la curva natural de la espalda.

Figura 24: Silla ergonómica.



- b) Casco protector: Los riesgos más frecuentes son los choques o caídas de objetos ya sean herramientas o materiales, es así que existe la necesidad de que el empleado utilice un casco protector. También puede proteger frente a otros riesgos de naturaleza mecánica, térmica o eléctrica.

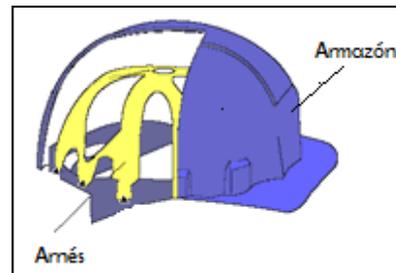
Elementos de un casco de protección:

- Armazón: En el cual está formado por:
 - ♦ Casquete: Es de material duro y de terminación lisa que constituye la forma externa general del casco.
 - ♦ Visera: Es una prolongación del casquete por encima de los ojos.
 - ♦ Ala.- Es el borde que circunda el casquete.
- Arnés: Es el conjunto completo de elementos que hacen que el casco se mantenga en posición sobre la cabeza y de absorber energía cinética durante un impacto. Aquí tenemos:
 - ♦ Banda de contorno de cabeza: Es la parte del arnés que rodea total o parcialmente la cabeza por encima de los ojos a un nivel horizontal

que representa aproximadamente la circunferencia mayor de la cabeza.

- ♦ Banda de nuca: Es una banda regulable que se ajusta detrás de la cabeza bajo el plano de la banda de cabeza y que puede ser una parte integrante de dicha banda de cabeza.

Figura 25: Elementos del casco protector.



El casco de protección debe cumplir las siguientes condiciones:

- Absorción de impactos: Esto se logra con un arnés lo suficientemente grande para que pueda adaptarse bien a las distintas formas del cráneo, combinado con un armazón duro de resistencia suficiente para evitar que la cabeza entre en contacto directo con objetos que caigan accidentalmente o contra los que golpee el usuario. Por tanto, el armazón debe resistir la deformación y la perforación.
- Desviar los objetos que caigan gracias a una a la forma del casco protector que debe ser lisa y redondeada.
- El arnés debe poseer un revestimiento que se encuentre bien sujeto al armazón duro y absorber los golpes sin desprenderse de él, también debe ser suficientemente flexible para que se deforme por el impacto sin tocar la superficie interior del armazón.
- El armazón exterior tiene que ser fuerte, resistente a la deformación y la perforación (si es de plástico, ha de tener al menos 2 mm de grosor); un arnés sujeto de manera que deje una separación de 40 a 50 mm entre su parte superior y el armazón; y una banda de cabeza ajustable sujeta al revestimiento interior que garantice una adaptación firme y estable.
- Deben estar provistos de un relleno protector lateral que no sea inflamable ni se funda por el calor, el cual será un acolchonado de espuma rígida y resistente a la llama de 10 a 15 mm de espesor y al menos 4 cm de anchura.

- Es muy recomendable utilizar cascos protectores de policarbonato, poliéster o policarbonato con fibra de vidrio, ya que resisten mejor el paso del tiempo.
- Para proteger de descargas eléctricas el casco protector debe ser de materiales termoplásticos, sin orificio de ventilación y sin piezas metálicas que asomen por el exterior del armazón.
- Debe ser lo más ligero posible y no pesar más de 400 gramos.

Figura 26: Casco protector.



- c) Guantes protectores: Protegen total o parcialmente la mano del trabajador. La seguridad de la mano en el trabajo depende expresamente de la eficacia del guante que la protege, es por eso que es muy importante escoger el equipo según las características de protección, de ergonomía y de confort que ofrecen. Se debe tener en cuenta que los guantes deben ofrecer protección contra determinados riesgos sin crear otros riesgos. Algo que debe tomarse en cuenta es que los guantes deben ser de la talla correcta para cada trabajador, además debe permitir la correcta manipulación para desempeñar las diferentes labores.

En este caso se utilizaran guantes de cuero ya sean de cordero, cabra, vaca ya que protegen de posibles agresiones mecánicas, son resistentes a la chispa, al calor moderado y a los objetos rugosos además amortiguan los golpes.

Figura 27: Guantes protectores.



- d) Calzado de seguridad: Ofrece cierta protección del pie, como los dedos de los pies son las partes más expuestas a las lesiones por impacto o perforaciones debe poseer una puntera metálica, para evitar el riesgo de resbalarse las suelas externas deben ser de caucho o sintéticas con un coeficiente de fricción elevado y en diversos dibujos, cuando hay peligro de descargas eléctricas debe estar íntegramente cosido o pegado o bien vulcanizado directamente y sin ninguna clase de clavos ni elementos de unión conductores de la electricidad, en ambientes con electricidad estática, el calzado protector debe estar provisto de una suela externa de caucho conductor que permita la salida de las cargas eléctricas, además se debe ser ligeros y cómodos.

Figura 28: Calzado de seguridad.



En el caso de que en el lugar de trabajo exista presencia de lluvias el trabajador deberá utilizar botas de caucho o goma con suela antideslizante

Figura 29: Botas de caucho.



- e) Dispositivo de seguridad para escalar poste: Sirve como protección contra los riesgos de caída de altura. Tiene como finalidad sostener y frenar el cuerpo del trabajador ante una posible caída.
- Cinturón de seguridad: Formado por un cinturón de cuero, de 10 a 20 centímetros de ancho acolchonado y con un espesor de 4 milímetros; contiene espacios para las herramientas, también por dos argollas fuertemente

sujetadas a los lados y por una faja de nylon revestida de neopreno de 3,5 centímetros; esta posee en sus extremos ganchos de presión que son colocados en las argollas. Sirve para sujetar al trabajador al poste y para llevar las herramientas que necesite mientras trepa y está en la parte alta del poste. Se complementará con un cabo de servicio que servirá para transportar herramientas o materiales que se necesitarán en la parte alta del poste.

Figura 30: Cinturón de seguridad.



- Trepadoras: Son fabricados de acero duro forjado, contiene una parte fija donde irán los pies del trabajador sujetado por correas de suela, y de un brazo curvo en el cual se encuentran cauchos de goma que permiten el agarre con el poste evitando que se deslice, el brazo curvo con rosca posee una tuerca para ajustar según el diámetro del poste.

Figura 31: Trepadoras para escalar postes.



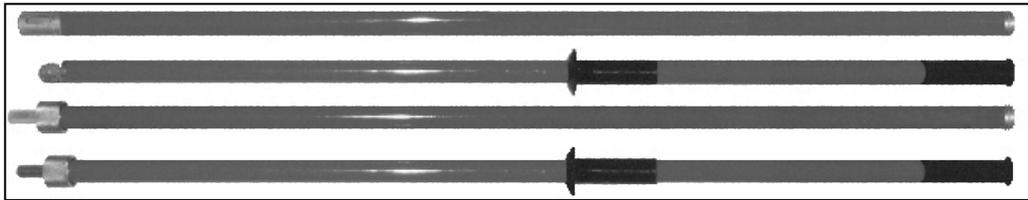
- f) Pértiga aislante: Está diseñada para permitir que el trabajador efectúe su tarea sin aproximarse o entrar en contacto con las partes activas de la instalación, además aumenta la resistencia de contacto e impide el paso de corriente eléctrica. Mediante sus dimensiones ayuda a mantener una distancia adecuada para evitar los arcos eléctricos. Es extensible y posee una empuñadura o marcas que indican donde no debe el trabajador colocar sus manos, el otro extremo puede ir equipado con diversos útiles, normalmente intercambiables, que están diseñados de manera

que permitan realizar trabajos específicos como apertura de seccionadores, instalación de equipos de puesta a tierra, verificación de existencia de tensión, cambio de fusibles.

Características:

- Tubo: De resina reforzada con fibra de vidrio con núcleo de espuma de poliuretano de alta densidad.
- Acoples: De aleación de aluminio y plomo.
- Cabezales: Hexagonal: De aleación de aluminio y/o material sintético.
Trinquete y universal: De aleación de aluminio y/o material sintético.
- Empuñaduras: Debe ser de caucho con carga vegetal, no conductivo.
- Guardamanos: De caucho con carga vegetal, no conductivo.

Figura 32: Pértiga aislante.



- g) Radios de largo alcance: Servirán para comunicarse entre grupos de trabajo, ya sea para informar falta de materiales, tareas que se deben realizar, inconvenientes o accidentes que se presenten.

Figura 33: Radios de largo alcance.



- h) Ropa de trabajo (impermeable): Al seleccionar la ropa de trabajo se debe tomar en cuenta los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se debe seleccionar los que reducen los riesgos al mínimo. En el caso de que en el lugar de trabajo exista presencia de lluvias, el trabajador debe utilizar un impermeable que lo proteja de estas. Es importante resaltar que la ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas

en movimiento, además el trabajador no debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.

Figura 34: Ropa de trabajo (impermeable).



3.2.2 Señalización a utilizar

Cuando en el sitio donde se realizan los trabajos, exista tránsito vehicular y/o peatonal es importante emplear la señalización de seguridad para advertir de los peligros que se pueden presentar. En este caso se usará la señalización óptica y la señalización gestual.

Dentro de la señalización óptica que se empleara en el lugar de trabajo se tienen los balizamientos que como se indico en el capítulo 1 sirven para delimitar la zona de trabajo. Los balizamientos que se utilizaran serán: las cintas de delimitación, barreras, conos de seguridad y letreros donde indique que hay hombres trabajando. A más de esto el empleado contará de un chaleco reflectivo el mismo que le ayudará a ser visible ante terceros.

Figura 35: Cinta, conos de seguridad y chaleco reflectivo.

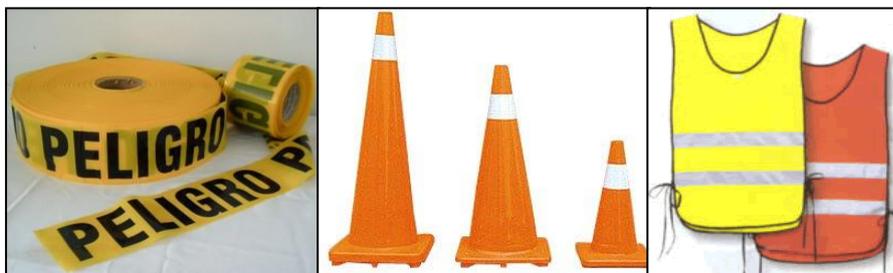


Figura 36: Barrera de seguridad.



Dentro de la señalización gestual se utilizara los movimientos verticales, movimientos horizontales y gestos de peligro.

Figura 37: Señalización gestual.

Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Brazo derecho extendido hacia arriba, con la palma de la mano derecha hacia delante y describiendo lentamente un círculo.		Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Bajar Interrupción Fin de movimiento	Brazo derecho extendido hacia abajo, con la palma de la mano derecha hacia el interior y describiendo lentamente un círculo.		Hacia la derecha Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Peligro Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.		Hacia la izquierda Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	

3.2.3 Capacitación

La capacitación que se impartirá al grupo de trabajo será acerca de:

- Las enfermedades profesionales que se pueden dar al momento de realizar sus labores sin la debida protección.
- Los peligros que se pueden presentar.
- El uso correcto y mantenimiento de los equipos de protección individual.
- La correcta forma de utilizar y mantener los dispositivos de seguridad para trepar postes.
- La correcta forma de sentarse para realizar las labores de oficina.
- Levantar, descargar y trasladar materiales de manera segura.
- La correcta forma para realizar las excavaciones.

- La señalización en el lugar de trabajo.
- Primeros auxilios.

3.3 Sistemas de capacitación

Como resultado de toda la investigación realizada para este trabajo de graduación se obtiene el Manual para Trabajo Seguro en la Construcción y Mantenimiento de Redes de Distribución Aéreas en Baja y Media Tensión, el cual servirá para capacitar a los trabajadores que ejecutan cada uno de los procesos.

Se empezará haciéndoles conocer que es una enfermedad profesional y cuáles son las enfermedades profesionales que se pueden presentar, así como los riesgos a los que se encuentran expuestos.

Una vez conocida esta información se procede a indicar los dispositivos de seguridad que se deben utilizar y cuál será su mantenimiento, esto se lo hará teóricamente con ayuda del manual llevado a la práctica para una mejor comprensión.

Por último se impartirá una capacitación de primeros auxilios para lo cual se contará con la ayuda de un paramédico especializado, el cual utilizará herramientas audiovisuales para luego proceder a la práctica con la colaboración del grupo de trabajo.

La capacitación total tendrá una duración de alrededor de 30 días.

(Ver Anexo 3: CD video primeros auxilio)

3.4 Resultados a corto y largo plazo

3.4.1 Resultados a corto plazo.

Tanto el contratista como el empleado se encuentran más conscientes de la importancia de implementar medidas de seguridad en cada uno de los procesos que

se ejecutan, ya que tiene a su conocimiento las enfermedades profesionales y riesgos que se pueden presentar en cada uno de ellos.

Por medio de la información recolectada se identificó cuales son los equipos de seguridad que el trabajador debe utilizar mientras se encuentra realizando cada uno de los procesos. En este aspecto se observó que el empleador proveía al grupo de trabajo de equipos de seguridad pero no contaban con la capacitación necesaria para el mantenimiento de estos, ni para actividades de levantamientos, carga, descarga, transporte de materiales y de señalización.

Se logró conformar un grupo de 2 trabajadores que se encargarán de verificar que el personal emplee las medidas de seguridad en lo que se refiere a utilización y mantenimiento de equipos de protección y en la forma correcta de realizar levantamientos, carga, descarga, transporte de materiales y la señalización. Este grupo estará conformado por los trabajadores más responsables.

El personal cuenta con conocimientos básico en primeros auxilios para poder actuar ante cualquier accidente que se pueda presentar.

3.4.2 Resultados a largo plazo.

- Cuando exista personal nuevo este tendrá capacitación de las medidas de seguridad que cuenta el contratista gracias al manual que se desarrollo entregado a la empresa y al grupo encargado de la seguridad que se conformo.
- Minimizar los riesgos de trabajo y así evitar los accidentes en el lugar de trabajo.
- Difundir el manual para trabajo seguro entre los diferentes contratistas dedicados a estas obras.

3.5 Conclusión

En este último capítulo se selecciono cuales son las medidas de seguridad que de ahora en adelante el personal deberá utilizar y adoptar para la ejecución de trabajo seguro dentro del campo de estudio, además cumplir con las reglas de seguridad que el empleador pondrá en práctica dentro del grupo de trabajo.

CONCLUSIONES

Se llegó a conocer de manera más profunda la información relacionada con la seguridad industrial, se identificó cada uno de los procesos presentes en la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas en baja y media tensión, se constató como es la seguridad local; la cual es regida por el Código de Trabajo del Ecuador y el IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social), con el fin de obtener las bases necesarias para identificar, desarrollar e implementar esta información dentro del estudio de campo.

Con el estudio de campo se conoció de forma directa como están conformados los grupos de trabajo, cuales son las técnicas y procedimientos que los trabajadores deben utilizar para la ejecución de cada proceso y a su vez se observó cuales son los riesgos que se encuentran presentes para así saber cuáles son las medidas de seguridad que se deben adoptar y a la vez como debe ser su uso, ejecución y mantenimiento.

Se identificó las medidas de seguridad que de ahora en adelante el personal deberá utilizar y adoptar para la ejecución de trabajo seguro dentro del campo de estudio, además cumplir con las reglas de seguridad que el empleador pondrá en práctica dentro del grupo de trabajo.

Fruto de esto nace el Manual para trabajo seguro en la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas en baja y media tensión, el mismo que como herramienta de capacitación para las personas que trabajan en esta aérea logro y logrará concientizar sobre la importancia de la implementación de medidas de seguridad para así disminuir los riesgos presentes.

BIBLIOGRAFIA

Libros:

- CÓDIGO DE TRABAJO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.
- INPRETEC, S.L., “Manual de Seguridad para Mantenimiento y Operaciones en Alta Tensión”, 28220 Majadahonda, Madrid 2002.
- RUBIO GÁMEZ, MA DEL CARMEN; RUBIO ROMERO, JUAN CARLOS, “Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales”, Editorial Díaz de Santos, S.A. 2005.
- VASQUEZ RAMIREZ, JOSÈ, “Manual Autodidáctico de Líneas Aéreas, Ediciones Ceac, 08020 Barcelona, España 1986.

Artículos:

- “Seguridad Industrial”, Material Didáctico otorgado por la Universidad del Azuay, Prof. Juan Eduardo Ordoñez Jara.

En la Web:

- http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm
- http://www.mujeresdeempresa.com/fitness_salud/060203-sillas-ergonomicas.shtml
- http://www.macode.es/product_info.php?cPath=51&products_id=383
- http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/351/5/Capitulo3_Proceso_de_ejecucion_subproceso_Mantener_sistema_de_media_y_baja_tension_manual_procesos_de_EERCSCA.pdf
- <http://www.emdesa.com.ar/pertigas.htm>
- <http://cucuta.olx.com.co/vendo-1-par-de-radios-de-largo-alcance-iid-44003666>
- <http://www.seripacar.com.ec/?cat=30>

Video:

- Material de apoyo obtenido del CIEELA sobre primeros auxilios.

ANEXO 2: MATRIZ DE VALORACIÓN DE RIESGOS																	
PROCESOS:	TAREA	AGENTE DE RIESGO			FACTOR DE RIESGO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (horas)	FRECUENCIA	REQUISITO LEGAL SI/NO	EVALUACIÓN DE RIESGOS					TIPOS DE CONTROL			
		Máquinaria y/o Equipo	Herramienta	Materiales					Consecuencia	Probabilidad	Nivel de Peligrosidad	Grado de Peligro	Acción	Tiempo de acción	FUENTE (Ingeniería)	MEDIO (Materiales, Herramienta, Procedimiento)	INDIVIDUO (Capacitación, EPT)
Verificar el Estudio	Verificar el Diseño	Computadora	Manual	Documentos digitales	Ergonómico	4	Media	S	1	1	1	Riesgo bajo	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Elaborar el Replanteo	Elaborar el Replanteo	Personal designado, equipo topográfico	Manual	Equipo topográfico	Químico, locativo	4	Media	S	1	1	1	Riesgo bajo	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Adquirir Materiales y Equipos	Adquirir Materiales y Equipos	Personal designado	Manual	Materiales y Equipos	Físico, ergonómico, locativo	1	Baja	S	1	4	4	Riesgo bajo	Minimizar riesgo	1 mes			x
Transporte de Materiales y Equipos	Transporte de Materiales y Equipos	Vehículo, personal designado	Mecánico, manual	Materiales y Equipos	Mecánico	12	Alta	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes			x
Coordinar y suspender el servicio eléctrico	Coordinar y suspender el servicio eléctrico	Personal designado, pértiga	Manual	Pértiga	Químico, eléctrico, locativo	1/2	Baja	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Verificar ausencia de tensión	Verificar ausencia de tensión	Personal designado, pértiga	Manual	Pértiga	Químico, eléctrico, locativo	1/2	Baja	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Retirar sistema existente	Retirar sistema existente	Personal designado, poleas, cabos, trepadoras, alicate, playo, llave de pico, martillo, racha, grúa	Mecánico, manual	Sistemas existentes	Ergonómico, químico, mecánico, locativo	8	Media	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Excavar y Acopiar piedra	Excavar y Acopiar piedra	Pala, excavadora, barreta, personal designado	Manual	Terreno removido, piedra	Ergonómico, mecánico, químico, locativo	4	Media	S	1	4	4	Riesgo bajo	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Izar y Retacar postes	Izar y retacar postes	Grúa, personal designado, pala, barreta	Mecánico, manual	Postes, piedra, tierra	Ergonómico, mecánico, químico, locativo	1/2	Baja	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
	Izar y retacar postes	Personal designado, poleas, cabos, pala, barreta	Manual	Postes, piedra, tierra	Ergonómico, mecánico, químico, locativo	2	Baja	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Colocar y Retacar Anclajes	Colocar y Retacar Anclajes	Personal designado, pala, barrete	Manual	Anclajes, piedra, tierra	Ergonómico, mecánico	1/2	Baja	S	1	1	1	Riesgo bajo	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Vestir Estructuras de baja y media tensión y Tensores	Vestir Estructuras	Personal designado	Manual	Materiales aislante y de soporte, cable tensor	Ergonómico, mecánico, locativo, químico	1/2	Baja	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
	Vestir Tensores	Personal designado	Manual	Cable tensor	Ergonómico, locativo, mecánico, químico	1/2	Baja	S	1	1	1	Riesgo bajo	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Calibrar Tensores	Calibrar Tensores	Personal designado	Manual	Cable tensor	Ergonómico, mecánico, químico, locativo	1/2	Baja	S	1	1	1	Riesgo bajo	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Tender conductores	Tender conductores	Personal designado, desenrolladora	Manual, mecánico	Conductor	Ergonómico, locativo, mecánico, físico, químico, eléctrico	8	Media	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Calibrar y Amarrar conductores	Calibrar y Amarrar conductores	Personal designado	Manual	Conductor	Ergonómico, químico, locativo, mecánico, eléctrico	1/2	Baja	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Instalar Equipos	Instalar Equipos	Personal designado	Manual	Equipos	Ergonómico, locativo, mecánico, químico	8	Media	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Recalibrar Tensores y Aplomar postes	Recalibrar Tensores y Aplomar postes	Personal designado, cabos, poleas	Manual	Tensores, postes	Ergonómico, locativo, mecánico, químico	1/2	Baja	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x
Recalibrar Conductores	Recalibrar Conductores	Personal designado	Manual	Conductores	Ergonómico, químico, locativo, mecánico, eléctrico	1	Baja	S	6	7	42	Riesgo alto	Minimizar riesgo	1 mes		x	x

R = C x P . Interpretación del NP: 1 a 16=BAJO - DE 24 a 40 =MEDIO - DE 42 a 100 = ALTO

PROBABILIDAD: Improbable: 1 - Remoto: 4 - Moderado: 7 - Frecuente: 10. CONSECUENCIA: Leve: 1 - Incap. no permanente: 4 - Incap. Permanente: 6 - Muerte: 10

**MANUAL PARA TRABAJO SEGURO
EN LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE
REDES DE DISTRIBUCIÓN AÉREAS EN BAJA Y MEDIA TENSIÓN**



Cuenca – Ecuador

2011

Ana Ortiz Ortiz

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción.....	4
Objetivos.....	5
¿Qué es la Seguridad Industrial?.....	6
Riesgos del trabajo.....	7
Enfermedad profesional.....	7
Accidente de trabajo.....	8
Protección.....	8
Riesgos presentes.....	9
Equipos de seguridad para cada proceso.....	11
Correcto uso y mantenimiento de los equipos de protección individual.....	15
Vestuario de protección cuando existe presencia de lluvia.....	21
Correcta forma de sentarse para realizar las labores de oficina.....	22

Levantar, cargar, descargar y trasladar materiales de manera segura.....	23
Correcta forma para realizar las excavaciones.....	26
Señalización.....	27
Señalización vial.....	28
Señalización gestual.....	30
Bibliografía.....	33

INTRODUCCIÓN

Debido a los diferentes riesgos a los que se encuentran expuestos constantemente el personal que trabaja en la *Construcción de Redes de Distribución Aéreas en Baja y Media Tensión*, se ha visto la necesidad de implementar un sistema de seguridad para preservar la salud e integridad física, así como la vida de quienes realizan este tipo de obras, además cumplir con normas legales referente a la salud y seguridad laboral dispuestas por la ley.

Con este manual el empleado se informará acerca de los riesgos a los que se encuentran expuestos en el momento de realizar sus labores, además conocerá cuál es la protección que debe utilizar en cada actividad, así como cual debe ser el mantenimiento de cada uno de los dispositivos de seguridad.

OBJETIVOS

- Capacitar a los contratistas y sus trabajadores en lo referente al trabajo seguro en la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas en baja y media tensión.
- Especificar los equipos de protección individual y colectiva, así como la señalización para trabajo seguro en la construcción y mantenimiento de redes de distribución aéreas en baja y media tensión.
- Concientizar al personal de los contratistas sobre la importancia de la seguridad en sus labores diarias.

¿QUÉ ES LA SEGURIDAD INDUSTRIAL?

Es un conjunto de medidas técnicas cuyo objetivo es proteger la salud, integridad física así como la vida de los trabajadores ante cualquier tipo de riesgo. Por otra parte también protege a las instalaciones, elementos de trabajo (herramientas, maquinaria, equipos), materiales y los productos de una empresa.

**RIESGOS DEL
TRABAJO**



Evento que puede ocasionar daño al trabajador como consecuencia de su actividad laboral.

**ENFERMEDAD
PROFESIONAL**



Afecciones agudas o crónicas causadas por la actividad laboral que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

**ACCIDENTE DE
TRABAJO**



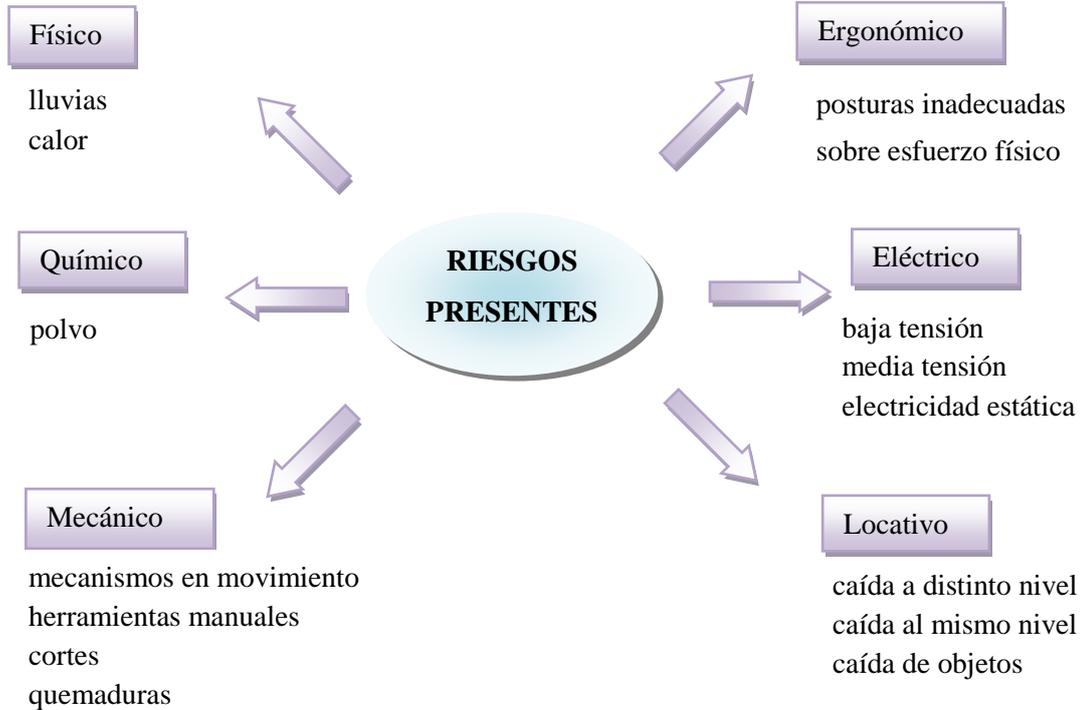
Todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional a consecuencia del trabajo que realiza.

PROTECCIÓN



Medidas adoptadas en la realización de las actividades laborales para evitar o disminuir los riesgos del trabajo.

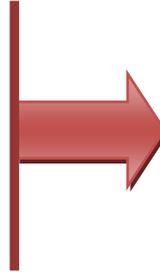
RIESGOS PRESENTES



Al conocer los riesgos que se encuentran presentes en este tipo de obras se puede decir que el riesgo predominante es el ergonómico, debido a que al realizar las diferentes actividades el empleado adopta posturas inadecuadas y además se producen sobre esfuerzos físicos, estos pueden generar lesiones de los músculos, tendones y articulaciones produciéndose así una enfermedad profesional de la columna vertebral.



EQUIPO DE SEGURIDAD PARA CADA PROCESO



✓ Hacer el replanteo.



- ✓ Coordinar y suspender el servicio eléctrico.
- ✓ Verificar ausencia de tensión.



- ✓ Adquirir materiales y equipos.
- ✓ Excavar y acopiar piedra.
- ✓ Izar y retacar postes.
- ✓ Colocar y retacar anclajes.
- ✓ Calibrar tensores.



- ✓ Vestir estructuras de baja y media tensión y tensores.
- ✓ Tender conductores.
- ✓ Calibrar y amarrar conductores.
- ✓ Calibrar tensores.
- ✓ Instalar equipos.
- ✓ Retirar sistema existente.

CORRECTO USO Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

CASCO PROTECTOR



- ✓ Debe desecharse si ha sufrido un golpe fuerte, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.
- ✓ Es imprescindible ajustar bien el casco al usuario para garantizar la estabilidad y evitar que se deslice y limite el campo de visión.
- ✓ Deberán guardarse horizontalmente en estanterías o colgados de ganchos en lugares no expuestos a la luz solar directa ni a una temperatura o humedad elevadas.
- ✓ Debe ser uso personal de preferencia.
- ✓ La limpieza y desinfección son particularmente importantes si el usuario suda mucho, para su desinfección se puede usar agua caliente, un detergente y un cepillo de cerda dura.
- ✓ Los cascos deben sustituirse al menos una vez cada tres años. 15

**GUANTES
PROTECTORES**

- ✓ Se debe utilizar los guantes adecuados a la talla.
- ✓ Si disponen de correas de sujeción estas no deberán ajustarse demasiado.
- ✓ Se debe dar una adecuada higiene de las manos con agua y jabón y untarse con una crema protectora en caso necesario y siempre después de usar guantes.
- ✓ Los guantes en general, deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel.
- ✓ Las manos deben estar secas y limpias antes de ponerse los guantes.

CALZADO DE SEGURIDAD

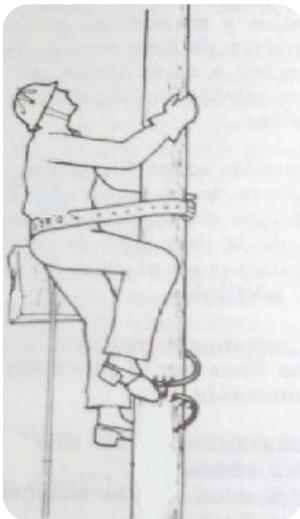
- ✓ Se debe utilizar la talla indicada.
- ✓ Si su estado es deficiente es decir presenta suela desgarrada, mantenimiento defectuoso de la puntera, deterioro, deformación o caña descosida, se deberá dejar de utilizar o reparar.
- ✓ Debe mantenerse limpio y seco cuando no se usa.
- ✓ No debe estar demasiado cerca de una fuente de calor, así se evitara su deterioro.
- ✓ Es personal, no debe utilizar otra persona.
- ✓ El trabajador debe lavarse los pies y cambiarse los calcetines previo el uso del calzado de seguridad para evitar la transpiración.
- ✓ El sudor del pie contribuye a la destrucción rápida del interior del calzado es por eso que se debe efectuar un tratamiento antimicrobiano de modo regular durante su utilización.

CINTURÓN DE SEGURIDAD

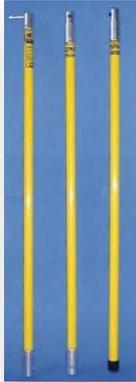


- ✓ Ceñir el cinturón a la cintura, abrochar las correas de fijación procurando que quede lo más ceñido al cuerpo.
- ✓ Colocar las herramientas que se van a utilizar en las bolsas respectivas del cinturón.
- ✓ Revisar todas las correas de sujeción.
- ✓ Todas las correas del cinturón no deberán tener ni grietas y cortes.
- ✓ Las hebillas no podrán presentar dobleces o soldaduras.

TREPADORAS



- ✓ Debe estar cerca del poste para evitar caminar con ellos ya que es dificultoso.
- ✓ Luego se procede a meter el pie entre la correa y la barra plana del trepador.
- ✓ Adaptar la base del trepador a la bota o zapato.
- ✓ Ajustar la correa de trepador y abrochar la hebilla, teniendo en cuenta que esta no esté muy apretada ya que dificultaría la circulación de la sangre.
- ✓ Las trepadoras no deben tener soldaduras.
- ✓ Se debe verificar que la tuerca que se encuentra en el brazo curvo se deslice fácilmente.
- ✓ Deben ser revisadas periódicamente.



- ✓ Se usa para apertura de seccionadores, instalación de equipos de puesta a tierra, verificación de existencia de tensión.
- ✓ Antes de usar este dispositivo, se lo debe someter a una prueba de funcionamiento con el equipo adecuado el cual indicara si apto para ser utilizado
- ✓ No deben permanecer bajo tensión durante períodos prolongados.
- ✓ La longitud total de la pértiga está definida por la aislación requerida y del alcance físico.
- ✓ Durante la operación la mano jamás debe ubicarse encima del anillo.
- ✓ Luego de ser utilizado se debe realizar la limpieza correspondiente.

VESTUARIO DE PROTECCIÓN CUANDO EXISTA PRESENCIA DE LLUVIA



- ✓ Se usa para mantener seco al trabajador.
- ✓ El impermeable como las botas deben ser de la talla precisa para cada trabajador.
- ✓ El impermeable no debe ofrecer peligro de engancharse.
- ✓ Las botas de deben poseer suelas antideslizantes.
- ✓ No se debe llevar en los bolsillos del impermeable objetos afilados ni con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.
- ✓ Luego de ser utilizado se debe realizar la limpieza correspondiente.
- ✓ Deben mantenerse secos después de ser limpiados.

CORRECTA FORMA DE SENTARSE PARA REALIZAR LAS LABORES DE OFICINA

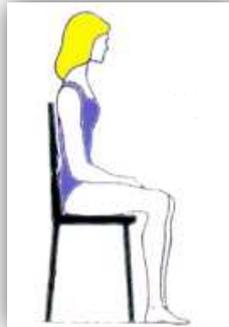
1. Espalda erguida y alineada

2. Talones y puntas de los pies apoyados al suelo

3. Rodillas en ángulo recto con las caderas.

4. Apoyar la espalda firmemente al respaldar de la silla.

5. Mesa de trabajo suficientemente próxima a la silla.



Forma Incorrecta.



LEVANTAR, CARGAR, DESCARGAR Y TRASLADAR MATERIALES DE MANERA SEGURA

Levantar

Despejar el camino por donde se va a pasar.

Colocarse lo más cerca posible del objeto a levantar.

Separar los pies levemente para adquirir un buen balance.

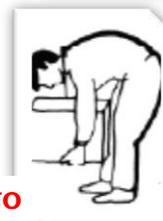
Con la espalda completamente recta y erguida doblar las rodillas en posición de cunclillas

Agarrar el objeto firmemente.

Contraer el abdomen.

Con la espalda erguida usar las piernas para volverse a levantar.

El levantamiento debe ser suave y controlado.



Cargar y descargar

Mantener el objeto lo más cerca posible al cuerpo.

La espalda debe mantenerse erguida.

Contraer el abdomen.

Doblar únicamente las rodillas.

Las cargas mas pesadas deben ser colocadas a un nivel mas alto del nivel del piso.

SI



Transporte

Mantener el objeto lo más cerca posible al cuerpo.

La espalda debe mantenerse erguida.

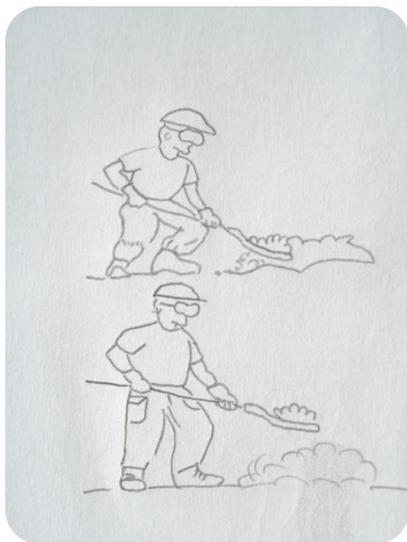
Contraer el abdomen.

Los brazos deben estar extendidos.

Las cargas mas pesadas deben ser colocadas a un nivel mas alto del nivel del piso.



CORRECTA FORMA PARA REALIZAR LAS EXCAVACIONES



- ✓ Verificar que el agarre y el balance sean sólidos.
- ✓ Contraer el abdomen mientras se levanta.
- ✓ La herramienta debe mantenerse cerca del cuerpo.
- ✓ Doblar las rodillas y no la espalda.
- ✓ Se debe usar los músculos de los muslos para volver a incorporarse.
- ✓ En el caso que se utilice pala se debe incrementar la palanca colocando una de las manos lo más cerca posible a esta para evitar usar la espalda.

SEÑALIZACIÓN

- Cuando se ejecuta un proceso se debe delimitar el lugar de trabajo con la cinta de seguridad, conos de seguridad y además se debe colocar letreros de hombres trabajando.
- Las señales deben ser claras para que los transeúntes comprendan.
- Se debe verificar que las señales estén visibles y limpias.



SEÑALIZACION VIAL

Este tipo de señalización se utiliza cuando en el lugar de la obra exista tráfico vehicular y/o peatonal, se debe tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Si se debe advertir desviación de tráfico se debe empezar a situar en el punto más alejado del sitio de trabajo e ir avanzando progresivamente.
- Las señales de preaviso no deben invadir el carril abierto al tránsito.
- Si la ejecución de una operación ocupa parcialmente el carril de marcha normal, se coloca previamente la señalización para trabajos que ocupen un carril en su totalidad para evitar dejar libre al tráfico en un carril de anchura inferior a la que establecida, ya que podría provocar maniobras eventuales de adelantamiento.
- Cuando sea necesario colocar la señal de adelantamiento prohibido esta se situara en el costado derecho e izquierdo de la vía.



- Al colocar las señales de delimitación de las zonas de obras, tales como conos, cintas, letreros u otras, el empleado procederá de forma que él permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- Normalmente el trabajador con las señales indicativas estará situado en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico este controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede que tenga que colocarse en el costado opuesto a la sección cerrada, bajo ninguna circunstancia, se colocará en el carril abierto al tráfico.
- El trabajador que controle el tráfico debe estar claramente visible desde una distancia de 150 metros.
- En vías de doble sentido, en el que se ocupe uno de ellos, los operarios destinados a regular el paso alternativamente de los vehículos, estarán permanentemente comunicados, ya sea de forma visual, sonora o con cualquier método que no dé lugar a confusión.
- Los materiales conductores, si van por el suelo, nunca serán pisados ni tendrán nada situado sobre ellos; al atravesar zonas de paso serán protegidos adecuadamente.

SEÑALIZACIÓN GESTUAL

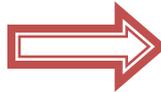
IZAR



Brazo derecho extendido hacia arriba, con la palma de la mano hacia delante y describiendo lentamente un círculo



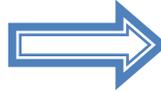
**BAJAR,
INTERRUPCIÓN,
FIN DE
MOVIMIENTO**



Brazo derecho extendido hacia abajo, con la palma de la mano hacia el interior y describiendo lentamente un círculo



**PELIGRO, ALTO
O PARADA DE
EMERGENCIA**



Los dos brazos extendidos
hacia arriba, las palmas de
las manos hacia adelante.



AVANZAR



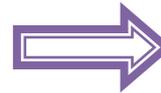
Los dos brazos doblados, las
palmas de las manos hacia el
interior, los antebrazos se
mueven lentamente hacia el
cuerpo.



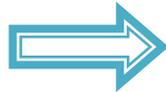
**HACIA LA
DERECHA**



El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.



**HACIA LA
IZQUIERDA**



El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.



BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- RUBIO GÁMEZ, MA DEL CARMEN; RUBIO ROMERO, JUAN CARLOS, “Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales”, Editorial Díaz de Santos, S.A. 2005, pag 112-113.
- INPRETEC, S.L., “Manual de Seguridad para Mantenimiento y Operaciones en Alta Tensión”, 28220 Majadahonda, Madrid 2002.
- VASQUEZ RAMIREZ, JOSÈ, “Manual Autodidáctico de Líneas Aéreas, Ediciones Ceac, 08020 Barcelona, España 1986.

En la Web:

- <http://www.seripacar.com.ec/?cat=30>
- http://venezuela.jblshop.com/conos-de-seguridad-flexibles-con-o-sin-cinta-reflectiva-xmax_jbl28287741.php

- <http://es.paperblog.com/campana-prevencion-de-los-dolores-de-espalda-en-los-escolares-391509/>
- http://www.hermasacv.com/mediac/400_0/media/Pertigas.jpg
- <http://www.traumazamora.org/ortoinfantil/columna2/columna2.htm>
- <http://www.letsprevent.com/tag/como-sentarse-correctamente/>
- http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/351/5/Capitulo3_Proceso_de_ejecucion_subproceso_Mantener_sistema_de_media_y_baja_tension_manual_procesos_de_EERCSCA.pdf
- <http://www.duerto.com>
- <http://www.ujaen.es/serv/serobras/SPRL/ERGONOMIA/ERGONOMIA/prevencion%20del%20dolor%20de%20espalda.pdf>

Artículos:

- “Seguridad Industrial”, Material Didáctico otorgado por la Universidad del Azuay, Prof. Juan Eduardo Ordoñez Jara.