



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

**“Estudio exploratorio y explicativo de la relación entre el nivel  
de riesgo de accidente y la percepción del riesgo laboral en  
linieros-electricistas durante la construcción de una línea de  
transmisión de alta tensión”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del Título de:**

**MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**Presentado por:**

**Adriana Paola Escandón Patiño**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**Año: 2022**

## AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi director de proyecto, el Ingeniero Pedro Carrillo Terán, y a cada uno de mis maestros de postgrado, por enseñarme la importancia de una educación con valores, una profesión con vocación de servicio y sobre todo la calidad humana que debe tener un buen profesional.

## DEDICATORIA

Este trabajo realizado con esfuerzo por varios meses está dedicado a mi esposo Carlos Javier, por su motivación y apoyo incondicional y a mi hijo Carlitos Eduardo, el motor de mi vida.

## **TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

---

**Pedro Carrillo T., MSc.  
DIRECTOR DE PROYECTO**

---

**Kenny Escobar S., MSc.  
VOCAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

---

Adriana Paola Escandón Patiño

## RESUMEN

El presente proyecto consistió en determinar la relación que existe entre el nivel de riesgo de accidente al cual se encuentran expuestos linieros electricistas durante la construcción de una línea de transmisión de alta tensión y la percepción que tienen sobre dichos riesgos.

Este estudio fue de carácter exploratorio, explicativo, no experimental, puesto que buscaba estudiar un problema que aún no está claramente definido utilizando métodos de investigación primaria, como son las encuestas basadas en la NTP 578, de riesgo percibido para recopilar información directamente desde el sujeto y la NTP 330, una metodología certificada para la identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales.

Se determinó que los riesgos con mayor nivel de riesgo son: caídas a distinto nivel, caída de objetos en manipulación, caída de cargas en suspensión, caída de objetos desprendidos y atrapamiento por o entre objetos. De estos riesgos, la caída al mismo nivel tiene un nivel de riesgo de "situación crítica", con un nivel de intervención "I" de acuerdo con la metodología NTP 330.

Los resultados de la encuesta de riesgo percibido demostraron que el 86,2% de los linieros consideran que conocen bien o muy bien los riesgos asociados a las condiciones de trabajo a las cuales se encuentran expuestos. El 62,1% de los linieros entrevistados indican que le temen al daño que les puede causar un accidente causado por el riesgo crítico que seleccionaron. Adicional, el 79,3% de los linieros valoró el nivel de percepción de riesgo sobre el 75% en la escala de 0 al 100%.

Mediante el uso el coeficiente de correlación de Pearson se determinó que no existe una correlación entre las variables, al obtener un coeficiente de correlación de 0,027. Adicional, el valor p de la prueba es de 0,891 es mayor al nivel de significancia de 0,05. Esto indica que existe evidencia no concluyente sobre la significancia de la asociación entre las dos variables.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ABREVIATURAS.....	IX
SIMBOLOGÍA.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Área del estudio.....	2
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Determinación del problema.....	3
1.4 Justificación del estudio.....	3
1.5 Estructura del estudio.....	3
CAPÍTULO 2	
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes.....	5
2.2 Marco legal.....	5
2.3 Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales.....	6
2.4 Percepción del riesgo.....	6
2.5 Construcción de líneas de transmisión.....	8
CAPÍTULO 3	
3. METODOLOGÍA.....	15
3.1 Tipo de investigación.....	15
3.2 Evaluación del nivel de riesgo mediante la metodología NTP 330.....	15
3.3 Evaluación de la percepción del riesgo.....	19
3.4 Análisis de los datos.....	20
CAPÍTULO 4	
4. RESULTADOS.....	21
4.1 Resultado de la identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	21
4.2 Resultado de la evaluación de la percepción del riesgo.....	25

4.3	Correlación entre en nivel de riesgo real y el nivel de riesgo percibido.....	<b>29</b>
4.4	Interpretación de los resultados.....	<b>30</b>
4.5	Acciones para mejorar la percepción del riesgo .....	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO 5</b>		
5.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>32</b>
5.1	Conclusiones.....	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>ANEXOS</b>		



## ABREVIATURAS

EDRP-T	Evaluación Dimensional del Riesgo Percibido en el Trabajo
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
IPER	Identificación de peligros y evaluación de riesgos
NTP	Nota técnica de prevención
OIT	Organización Internacional de Trabajo
SST	Seguridad y Salud en el Trabajo

## SIMBOLOGÍA

Km	Kilómetros
Kg	kilogramos
kV	kilovatios
m	Metros

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Red de transporte de energía eléctrica .....	8
Figura 2.2	Modelos de torres de transmisión según su geometría .....	9
Figura 2.3	Bases y stubs de una torre de transmisión .....	9
Figura 2.4	Izado de la pluma.....	10
Figura 2.5	Izado del primer panel .....	11
Figura 2.6	Montaje de una torre de transmisión de alta tensión .....	12
Figura 2.7	Freno de tendido.....	13
Figura 2.8	Malacate o equipo de tira .....	13
Figura 2.9	Tendido y regulado de una línea de transmisión de alta tensión .....	14
Figura 3.1	Nivel de Probabilidad de la NTP 330.....	17
Figura 3.2	Calculo del nivel de riesgo.....	18
Figura 4.1	Años laborando en la empresa.....	25
Figura 4.2	Nivel de estudio.....	26
Figura 4.3	Conocimiento de los riesgos asociados .....	26
Figura 4.4	Conocimientos del responsable de prevención .....	27
Figura 4.5	Temor al daño .....	27
Figura 4.6	Posibilidad de experimentar un accidente.....	28
Figura 4.7	Evaluación del nivel de riesgo .....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Criterios de evaluación de la eficiencia de la NTP 330.....	16
Tabla 2	Criterios de nivel de exposición de la NTP 330.....	16
Tabla 3	Determinación del nivel de probabilidad.....	17
Tabla 4	Cálculo del nivel de consecuencia.....	18
Tabla 5	Nivel de intervención ante evaluación de riesgos laboral NTP 330.....	19
Tabla 6	Especificación de los factores de riesgo .....	19
Tabla 7	Evaluación de riesgos laborales mediante la metodología NTP 330 .....	23
Tabla 8	Correlación entre el nivel de riesgo y percepción de riesgo .....	29
Tabla 9	Análisis de fiabilidad de la encuesta.....	29
Tabla 10	Plan de acción para mejorar la percepción del riesgo .....	31

# INTRODUCCIÓN

La construcción de una línea de transmisión de alta tensión se divide fundamentalmente en dos etapas: obra civil y montaje electromecánico. Si bien ambas etapas involucran actividades de alto riesgo como trabajos en altura, izaje de cargas críticas y trabajos eléctricos, el montaje electromecánico involucra procedimientos técnicos constructivos bajo condiciones críticas que resultan en un mayor riesgo laboral para los trabajadores. Un claro ejemplo son las actividades realizadas por un liniero electricista, que se encarga de instalar, mantener y reparar líneas aéreas de transmisión eléctrica, conductores, aisladores, y en general toda la estructura metálica de una torre de transmisión eléctrica, cuya altura en condiciones normales puede oscilar entre los 15 a 55 metros.

Debido a las alturas implicadas y a la ubicación de las torres, lo cual suele involucran dificultosos ingresos por caminos secundarios y terciarios en zonas montañosas o selváticas, un liniero no puede utilizar instrumentos o equipos rutinarios de protección pasiva como los andamios, plataformas móviles, o barandas para los trabajos en altura. Ellos deben acudir a técnicas de alpinismo industrial y a realizar izaje de cargas mediante el uso de malacates y sistemas de poleas, aumentando la carga laboral, el nivel de dificultad de la tarea y el nivel de riesgo al cual se encuentran expuestos.

La conducta preventiva del trabajador ante estas situaciones laborales críticas no depende únicamente de la evaluación del riesgo que realiza el especialista en seguridad ocupacional, sino también de la percepción del riesgo por parte del trabajador. La percepción del riesgo laboral es de carácter subjetivo y varía en cada trabajador, dependiendo principalmente de la gravedad de las consecuencias a las que se haya expuesto al experimentar o evidenciar un accidente laboral. Es decir, un trabajador tomará las medidas de prevención que crea conveniente dependiendo de lo vulnerable que se siente ante el riesgo de un accidente (Morillejo, 2001).

El principal objetivo de este estudio es determinar la relación entre el nivel de riesgo de accidente al cual se encuentran expuestos linieros electricistas durante la construcción de una línea de transmisión de alta tensión y la percepción del riesgo que tienen los mismos.

El presente estudio es de carácter exploratorio, explicativo, no experimental, puesto que busca estudiar un problema que aún no está claramente definido utilizando métodos de investigación primaria, como son las encuestas para recopilar información directamente desde el sujeto. Se utilizarán métodos de evaluación ya establecidos y certificados por lo cual es de carácter no experimental.

# CAPÍTULO 1

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Área del estudio

El área de estudio del presente trabajo comprende los trabajadores de una empresa constructora de subestaciones y líneas eléctricas de baja, media y alta tensión, específicamente los linieros electricistas del área de montaje electromecánico, que se dedican a realizar el montaje y tendido de las torres de transmisión.

A pesar de que la empresa realiza la construcción de torres de baja, media y alta tensión, se consideran únicamente aquellos linieros cuyas actividades rutinarias incluyen actividades en líneas de 230 kV en torres de 15 a 55 metros de altura, siendo estas las de mayor riesgo.

La empresa tiene personal distribuido en diferentes proyectos a nivel nacional, sin embargo, el grupo operativo objeto de estudio se encuentra realizando actividades en las provincias de Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas. La ubicación de las torres en dicho proyecto presenta gran dificultad al estar localizadas en zonas montañosas con pronunciadas pendientes y en zonas con suelos arcillosos que dificultan los labores en la época invernal. El personal perteneciente a este grupo operativo son 36 personas de sexo masculino entre los 22 a 52 años.

### 1.2 Objetivos

#### Objetivo general

Analizar la relación entre el nivel de riesgo de accidente y la percepción del riesgo laboral en linieros-electricistas durante la construcción de una línea de transmisión de alta tensión.

#### Objetivos específicos

1. Identificar los peligros presentes en las actividades de un liniero electricista durante el montaje electromecánico de una línea de alta tensión.
2. Evaluar el nivel de los riesgos laborales a los cuales se encuentran expuestos los linieros electricistas.
3. Evaluar el riesgo percibido por parte de los trabajadores.
4. Determinar la relación entre la percepción del riesgo laboral y los niveles de riesgo según las tareas de los linieros electricistas.
5. Proponer medidas de mejora para modificar la percepción de riesgos.

## **1.3 Determinación del problema**

### **Formulación del problema**

El presente estudio tiene como objetivo responder las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las actividades de mayor riesgo laboral a las cuales se encuentra expuesto un liniero electricista al realizar el montaje electromecánico y tendido de una línea de transmisión de 230 kV?

¿Qué relación existe entre el nivel de riesgo real de una actividad laboral de un liniero electricista y la percepción de riesgo que tienen sobre la misma?

¿A mayor nivel de riesgo, existe mayor percepción de riesgo?

¿La baja percepción de riesgo ha ocasionado un exceso de confianza al realizar tareas de alto riesgos?

### **1.4 Justificación del estudio**

El presente estudio es de vital importancia para la organización porque permite identificar claramente los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los linieros electricistas durante el montaje y tendido de las torres de transmisión de alta tensión.

Posteriormente, el determinar la percepción del riesgo en el ámbito laboral es un elemento decisivo para entender las prácticas de trabajo inseguras o actos subestándares por parte de los trabajadores. Esto permite proponer acciones correctivas para mejorar la percepción de los trabajadores y minimizar el nivel de riesgo laboral. Esta es una medida que aporta a establecer lugares de trabajo seguros y saludables.

### **1.5 Estructura del estudio**

El presente estudio se desarrolla a través de cinco capítulos detallados de la siguiente manera:

El capítulo 1 lleva el nombre de "Planteamiento del problema". En este se describe el estudio, se establece sus objetivos generales y específicos, se plantea el problema, se justifica su desarrollo y se formulan las preguntas que se pretenden responder con el mismo.

El capítulo 2 corresponde al marco teórico. Este tiene el objetivo de mediante revisión literaria, describir el proceso de montaje y tendido electromecánico, las metodologías seleccionadas para la evaluación de riesgos laborales, la metodología para la evaluación de la percepción del riesgo, y resultados de casos de estudio que determinan el efecto de la percepción de riesgos sobre el comportamiento de los trabajadores. Esto sirve como línea base para las conclusiones.

En el capítulo 3 se detalla la metodología que se utiliza en el presente trabajo, incluido el método para identificación de peligro y evaluación de riesgos y la encuesta para evaluar la percepción de riesgos en los trabajadores.

El capítulo 4 presenta los resultados de la evaluación del nivel de riesgo y de la percepción del nivel del riesgo por parte de los trabajadores. Los datos son analizados e interpretados para establecer la relación que existe entre los dos. Esta relación permite responder las preguntas planteadas en el primer capítulo.

El capítulo 5 se enfoca en las conclusiones y recomendaciones del estudio.



## CAPÍTULO 2

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

El contar con un trabajo digno que permita desarrollar las habilidades intelectuales, físicas y sociales, es tanto un derecho como un deber de todo ciudadano. Sin embargo, que este trabajo garantice un lugar seguro y saludable, es la necesidad de cualquier persona. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la seguridad y salud en el trabajo (SST), se puede definir como “una disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores” (Organización Internacional del Trabajo, 2011).

Los accidentes laborales cobran más de 2,78 millones de muertes por año y son los causantes de más de 374 millones de lesiones (Organización Internacional del Trabajo, 2015). El sector de la construcción es quizás uno de los sectores productivos con mayor riesgo de accidentes fatales por la complejidad de las actividades que involucra. Según datos proporcionados por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social, en España, durante el año 2019, se produjeron un total de 73.666 accidentes de trabajo con baja en actividades relacionadas con la construcción. Esto lo coloca como la actividad con mayor porcentaje de mortalidad con un 12,01% (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2022).

La SST tiene como objetivo mejorar las condiciones del lugar de trabajo, así como el medio ambiente de trabajo, sin embargo, es una estrategia que va más allá de la prevención de riesgos laborales, puesto que ayuda a mejorar la imagen y competitividad de una organización, considerando que los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales son consecuencia de procesos deficientes.

Los accidentes en el trabajo pueden generarse por causas inmediatas, como son los actos y condiciones inseguras o por causas básicas, como son la ausencia de políticas o procedimientos de trabajo (Larrotta & Ochoa, 2016). Las causas inmediatas están directamente relacionadas con lugares inseguros de trabajo y con fallas humanas. En este sentido, se ha observado que una inadecuada percepción del riesgo constituye una causa clara para el error humano, por lo cual es primordial conocer el nivel adecuado de riesgo y la percepción que tiene cada trabajador de este.

#### 2.2 Marco legal

Se pueden citar como referencia algunos cuerpos legales como son: la Constitución de la República del Ecuador, el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584) y su respectivo Reglamento (Resolución 957), el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393), el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas (Acuerdo Ministerial 174), y el Reglamento de Riesgos de Trabajo en Instalaciones Eléctricas (Acuerdo Ministerial 013).

La Constitución de la República del Ecuador, al ser la norma jurídica de mayor jerarquía, establece en su artículo 33 que:

***“El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.”***

Así mismo, establece en su artículo 326, numeral 5 que:

***“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.”***

Por otro lado, en el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, en su artículo 11, establece que es responsabilidad de los empleadores:

***“b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos;***

***h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos.”***

Esta normativa indica la importancia y la obligación que tienen los empleadores de identificar los peligros, evaluar los riesgos y socializarlos con sus trabajadores. Al momento de determinar la percepción del riesgo que tienen los trabajadores, se puede plantear las medidas necesarias para capacitar o concientizar a los linieros sobre los riesgos a los cuales se encuentran expuestos.

## **2.3 Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales**

La identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER) es el punto de partida para una adecuada gestión de seguridad y salud en el trabajo. El proceso de identificación de peligros tiene la finalidad de reconocer y definir sus características, así como evaluar los riesgos asociados. De esta manera se define los niveles de aceptabilidad y se plantean las necesidades de control, basándose siempre en el cumplimiento de los requisitos legales aplicables, la prevención de lesiones o enfermedades y en la mejora continua.

## **2.4 Percepción del riesgo**

La percepción de riesgos es uno de los principales factores que se deben considerar para reducir los accidentes de trabajo. Se ha observado que una inadecuada percepción del riesgo constituye una causa clara para el error humano. Se conoce como riesgo aceptable, a aquel que ha sido calculado por medio de metodologías de evaluación de riesgos certificadas, e indica que se ha reducido a un nivel que puede ser tolerado por la organización, teniendo en cuenta las obligaciones legales. Sin embargo, estos niveles de riesgo aceptables muchas veces no coinciden con el análisis subjetivo realizado por cada trabajador (Muños & Morillejo, 2002).

La conducta preventiva del trabajador ante situaciones laborales críticas depende de la percepción del riesgo. La percepción del riesgo laboral es de carácter subjetivo y varía en cada trabajador. Es decir, un trabajador tomará las medidas de prevención que crea conveniente dependiendo de lo vulnerable que se perciba ante el riesgo de un accidente (Morillejo, 2001).

Ana Teresa Carbonell en su estudio, "Evaluación de percepción de riesgo ocupacional", plantea que una persona considera el nivel de peligrosidad de un riesgo en base a su intuición, sin ningún fundamento técnico que respalde su creencia. Como ejemplo, nos recuerda que estamos más expuestos a un accidente automovilístico que a un accidente aéreo, puesto que ocurren con mayor frecuencia, sin embargo, los segundos son percibidos como más peligrosos que los primeros (Carbonell, 2010).

Otras investigaciones sobre percepción del riesgo, como la realizada por Blanco en su trabajo, "Supuestos teóricos para un modelo psicosocial de las conductas de riesgo", han concluido que los riesgos que son aceptados fácilmente por los trabajadores están asociados a actividades que consideran beneficiosas para el desarrollo de sus funciones. Es decir, las condiciones y actos inseguros pueden llegar a ser considerados como "propios del trabajo" o "inevitables" por parte del trabajador, debido a los beneficios que estos conllevan en la actividad laboral, como mayor remuneración económica, mayor eficiencia en la producción o ahorro de tiempo para realizar la actividad laboral (Blanco, 2000).

Bickerstaff, plantea la importancia de incluir variables de tipo cultural y social con el fin de ampliar el enfoque de la percepción de riesgo del trabajador. De esta forma, el estudio ya no solo se trata como un proceso cognitivo o de actitudes, sino también como un proceso social y cultural (Bickerstaff, 2004).

En este sentido, entre los factores y creencias que afectan a la percepción del riesgo se encuentran:

- **Las emociones:** Las emociones como temor, angustia y preocupación de morir o creencias que se tienen acerca de la muerte pueden afectar la percepción del riesgo.
- **La creencia de ser infalible:** Resulta peligroso subestimar el nivel de riesgo, por este motivo, el trabajador debe estar informado y tener conocimiento sobre las consecuencias de no actuar de manera preventiva.
- **Subestimar los riesgos de la naturaleza:** Los riesgos naturales se perciben como menores en comparación con otros riesgos ocasionados por los seres humanos.
- **Si nadie habla de ello, no será peligroso:** Existe la percepción de que mientras más conscientes somos sobre un determinado riesgo, más nos preocupamos, por lo cual, es preferible no hablar de este.
- **Cuando el expuesto es alguien cercano, la percepción es mayor.** Cuando el accidentado o persona en riesgo es alguien cercano, el riesgo se vuelve real y personal.
- **La creencia de que a mí no me va a pasar:** Se tiene la creencia de que los accidentes o lesiones laborales le suceden solo a los demás.

Para mejorar la percepción del riesgo es importante trabajar en los siguientes aspectos:

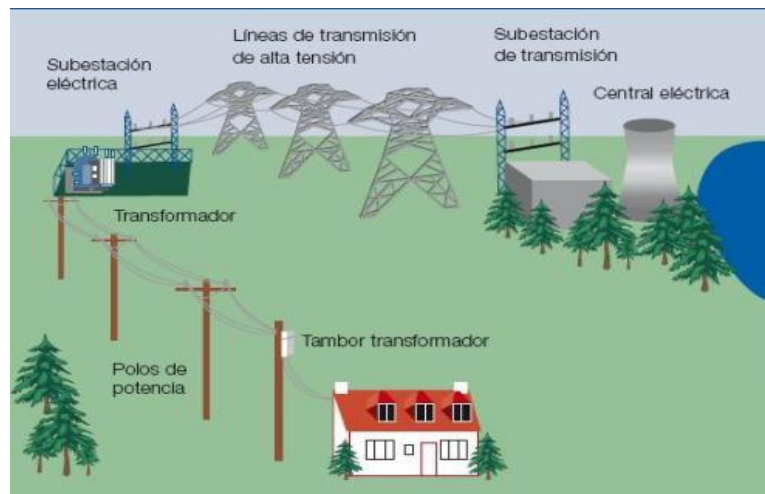
- Informar a los trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas;
- Formar a los trabajadores sobre cómo controlar los riesgos;

- Desarrollar la habilidad de cada trabajador en materia de prevención de riesgos laborales;
- Asociar las consecuencias (daños) a las causas;
- Cambiar las creencias que promueven actos y condiciones inseguras por creencias más saludables y potenciadoras, encaminadas a una cultura preventiva;
- y cambiando la prioridad de los valores, para que la seguridad y salud este por encima de la producción.

## 2.5 Construcción de líneas de transmisión

Este estudio se basa en identificar el riesgo adecuado y la percepción de riesgos en linieros electricistas en la construcción de una línea de transmisión de alta tensión, por lo cual, es importante conocer sus fases de construcción.

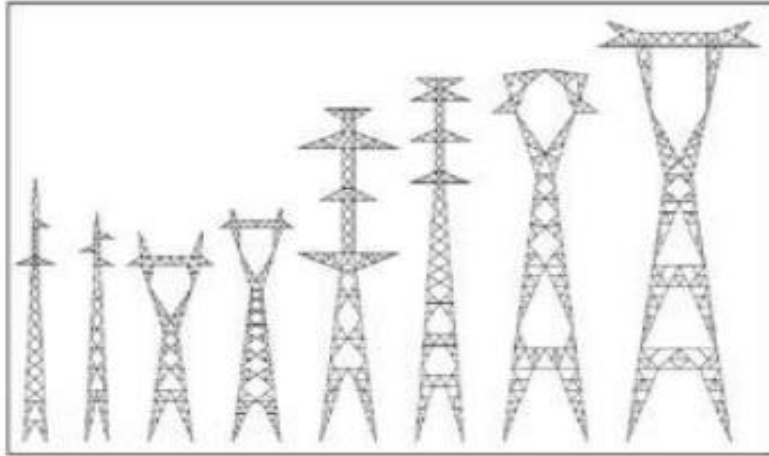
Una red de transporte de energía eléctrica está conformada por un conjunto de elementos que se encargan de llevar el suministro eléctrico desde un punto de generación, hasta sus puntos de consumo. Una línea de transmisión de alta tensión, por otro lado, es básicamente el medio físico por el cual se transporta la energía eléctrica a grandes distancias, principalmente desde la central generadora, hasta subestaciones, que se encargan, mediante transformadores, de elevar la tensión para poder transportar la energía (Zurita, 2020). Esta red la podemos observar en la figura 2.1.



**Figura 2.1 Red de transporte de energía eléctrica**

Fuente: (Zurita, 2020)

Una torre de transmisión eléctrica sirve para dar soporte a los conductores aéreos en líneas de energía eléctrica. Se utilizan tanto en la distribución eléctrica de alta y baja tensión como en sistemas de corriente continua o alterna y por ende pueden tener gran variedad de formas y tamaños en función de su uso y del voltaje de la energía que transportan. Por lo general, las torres de transmisión pueden variar entre 15 a 55 metros de altura, aunque a nivel nacional, existen torres que sobrepasan los 150 metros de altura por su ubicación y función. La geometría de una torre varía según su función (Zurita, 2020). La figura 2.2 muestra ejemplos de las diferentes formas geométricas que tienen las torres de transmisión de alta tensión.



**Figura 2.2 Modelos de torres de transmisión según su geometría**

Fuente: (Aurea, 2017)

La construcción de una Línea de Transmisión de alta tensión se divide en dos etapas: obra civil y montaje electromecánico.

La obra civil incluye:

- construcción de los caminos de acceso hasta el sitio de ubicación de la torre;
- desbroce de la franja de servidumbres y sitio de torre;
- replanteo topográfico;
- excavación para fundaciones;
- emplantillado;
- enfierradura;
- instalación de stubs;
- fundación de patas.

En la figura 2.3 se puede observar cómo quedan las bases y los stubs de una torre de transmisión, previo a su montaje electromecánico.



**Figura 2.3 Bases y stubs de una torre de transmisión**

Fuente: Autor

La obra electromecánica, nuestra área de estudio, incluye:

- Montaje electromecánico
  - acarreo de la estructura metálica;
  - pre armado a nivel del suelo;
  - izaje y montaje de estructura;
  - ajuste y revisión de la estructura.
- Tendido de conductor
  - pre armado de accesorios;
  - revestimiento de torres;
  - colocación de poleas;
  - tendido de manila, guaya y conductor.

### 2.5.1 Montaje mediante el uso de pluma

#### Acarreo de la estructura metálica

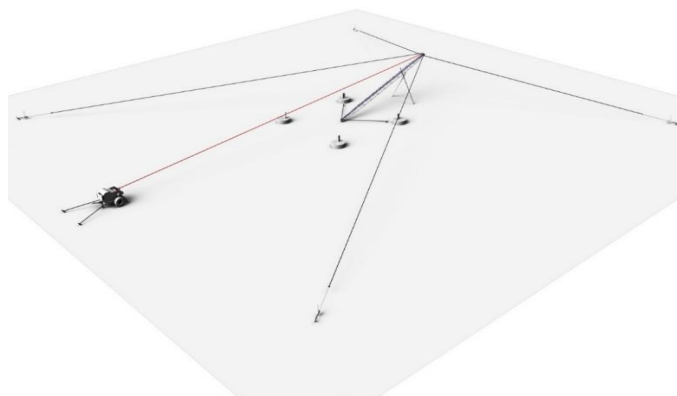
Las condiciones topográficas y climáticas de los lugares de ubicación de las torres no permiten utilizar vehículos ni maquinaria pesada para el acarreo de la estructura metálica. Por este motivo, el personal opta por la utilización de tarabitas o por el acarreo manual de las estructuras.

#### Pre armado a nivel del suelo

Una vez que las estructuras llegan al sitio de la torre, se colocan sobre maderas para evitar que se lastimen y se contaminen con lodo, lo cual puede dificultar su montaje. Los cuerpos o paneles de la torre se deben armar en el piso, lo más próximo a las bases de la torre.

#### Izaje y montaje de estructura

El izaje con pluma se realiza con un sistema de poleas y un malacate como se puede observar en la figura 2.4. Para iniciar con el montaje de una torre de transmisión, se debe iniciar con el izado de la pluma. Para esto se arma la pluma y se orienta en el suelo. Posteriormente, se coloca una línea de vida y vientos en la cabeza para proceder con su izado.



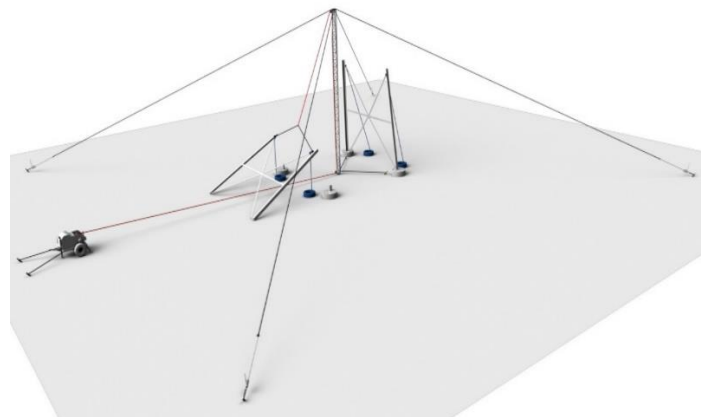
**Figura 2.4 Izado de la pluma**

Fuente: Autor

Para izar correctamente la pluma, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Se debe sujetar la pluma por su base, mediante un estrobo a dos pistolos que se colocan cerca de las dos bases de la torre que se encuentran más alejados al malacate.
- Se sujetan cuatro vientos de la pluma a pistolos mediante la tiradera de un teclé de 1.500 kilogramos de capacidad.
- El liniero capataz se ubica en un sitio donde puede dar órdenes oportunamente de inicio o paro al maquinista del malacate, y de recuperación o arriado de los vientos a los encargados de la tarea.
- Una vez que se finaliza el izado de la pluma, se tensan los cuatro vientos lo suficiente para impedir que la pluma pierda su verticalidad.
- El liniero capataz, provisto de un arnés de seguridad y unido por la línea de vida que se coloca al inicio a la cabeza de la pluma, sube a la misma y coloca en su enganche una polea de servicio de 150 milímetros de diámetro por la cual pasa la tiradera del malacate.
- En la base de la torre y unida mediante un estrobo a los dos pistolos utilizados para el izado de la pluma, se coloca otra polea de 150 milímetros de diámetro que se utiliza como reenvío para la tiradera del malacate.

La figura 2.5 demuestra las maniobras que se realizan para el izaje del primer nivel de la torre. Para esto, se debe tomar en cuenta que las maniobras de izado de paneles o caras laterales se hacen cuando la cabeza de la pluma sobrepasa, como mínimo, tres metros la parte superior del último panel a ensamblar. Esta metodología se utiliza para izar todos los cuerpos de la torre (Quezada, 2005). En la figura 2.6 se observa el montaje de los cuerpos superiores de una torre de transmisión.



**Figura 2.5 Izado del primer panel**

Fuente: Autor



**Figura 2.6 Montaje de una torre de transmisión de alta tensión**

Fuente: Autor

## **2.5.2 Tendido**

### **Pre armado, revestimiento y colocación de poleas.**

Previo al tendido, es necesario pre armar las cadenas de aisladores y demás accesorios a nivel del piso para facilitar su colocación. Una vez armado, se realiza el izaje con cuerdas de servicios que se colocan en la cima de la torre. Adicional, se colocan poleas para facilitar el paso del cable guía.

### **Tendido de manila, guaya y conductor**

Para el tendido del conductor se utiliza igualmente dos equipos: un malacate y un freno, los cuales se pueden observar en la figura 2.7 y 2.8 respectivamente.





**Figura 2.7 Freno de tendido**

Fuente: García, 2021



**Figura 2.8 Malacate o equipo de tira**

Fuente: García, 2021

Para el tendido, se debe tener precaución de que los equipos, tanto el freno como el malacate, queden firmemente afianzados al terreno, para evitar sobreesfuerzos en los conductores producto de desplazamientos accidentales.

El freno y el malacate (también conocido como equipo de tira) se ubican en el eje de la línea de transmisión y fuera del tramo de tendido, para facilitar el recorrido del cable guía que comúnmente es la manila. Dependiendo del terreno y condiciones geográficas, el tendido de manila se hace a brazo o con un móvil de tiro. La razón de tender con cable guía se debe a que el conductor por ningún motivo debe contaminarse con sustancias extrañas y mucho menos estar expuesto a ralladuras o cortes ya que disminuye sus cualidades mecánicas.

Una vez asegurado el cable guía en el freno, se debe acoplar un cable de guaya en acero y posteriormente el conductor mediante una manga de tiro, para evitar el torcimiento de los cables.

El tiro debe hacerse a velocidad constante, además, en el freno debe existir un dinamómetro para poder controlar la tensión de tendido. Cuando el dinamómetro indique valores por encima de los permitidos, se acciona inmediatamente un dispositivo de emergencia para detener las maniobras.

En todo momento durante el desarrollo de las maniobras de tendido, se debe contar con linieros situados en puntos estratégicos que verifiquen que el cable este pasando sin inconvenientes por las poleas. En caso de que el cable guía o los conductores se traben, los linieros deben comunicar mediante radios de frecuencia única, al operador del freno, para detener la actividad (Sánchez, 2019). En la figura 2.9 se puede observar el tendido y regulado de una línea de transmisión de alta tensión.



**Figura 2.9 Tendido y regulado de una línea de transmisión de alta tensión**

Fuente: Autor

# CAPÍTULO 3

## 3. METODOLOGÍA

Este estudio tuvo como objetivo determinar el nivel de riesgo al cual se encuentran expuestos los linieros electricistas durante el montaje y tenido electromecánico y la percepción del riesgo que tienen de la misma, para posteriormente determinar su relación. Para esto, la metodología se dividió en dos partes: evaluación del nivel de riesgo laboral y evaluación de la percepción del riesgo.

### 3.1 Tipo de investigación

El presente estudio es de carácter exploratorio, explicativo, no experimental, puesto que busca estudiar un problema que aún no está claramente definido utilizando métodos de investigación primaria, como son las encuestas para recopilar información directamente desde el sujeto. Se utilizaron métodos de evaluación ya establecidos y certificados por lo cual es de carácter no experimental.

### 3.2 Evaluación del nivel de riesgo mediante la metodología NTP 330

El Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos Laborales NTP 330, estima el nivel del riesgo en base a la combinación de la probabilidad de que se materialice el peligro y la consecuencia o daño que ocasionaría, siendo el nivel de riesgo:

$$\text{Nivel del riesgo} = \text{Nivel de probabilidad} \times \text{Nivel de Consecuencia}$$

A su vez, el nivel de probabilidad se representa como:

$$\text{Nivel de probabilidad} = \text{nivel de deficiencia} \times \text{nivel de exposición}$$

Los criterios utilizados para determinar el nivel de deficiencia son los detallados en la tabla 1:

**Tabla 1**  
**Criterios de evaluación de la eficiencia de la NTP 330**

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Criterio
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (A)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo , 1996)

Los criterios que se utilizaron para determinar el nivel de exposición al peligro son los detallados en la tabla 2.

**Tabla 2**  
**Criterios de nivel de exposición de la NTP 330**

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente: Varias veces en su jornada laboral por tiempos prolongados.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en la jornada laboral, aunque por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Algunas veces en la jornada laboral, por un periodo corto de tiempo.
Esporádico (EE)	1	Irregularmente

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo , 1996)

Una vez determinados los valores del nivel de deficiencia y nivel de exposición, se determinó el nivel de la probabilidad, basándose en la figura 3.1, la cual consta en la NTP 330.

		NIVEL DE ESPOSICIÓN (NE)			
		4	3	2	1
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	3	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

**Figura 3.1 Nivel de Probabilidad de la NTP 330**

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo , 1996)

La interpretación de estos resultados permitió determinar el valor final del nivel de probabilidad con la tabla 3:

**Tabla 3**  
**Determinación del nivel de probabilidad**

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

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo , 1996)

Por otro lado, el nivel de consecuencia se determinó mediante la tabla 4 detallada en la NTP 330.

**Tabla 4**  
**Cálculo del nivel de consecuencia**

Nivel de consecuencia	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
<b>Mortal o catastrófico</b> <b>(M)</b>	<b>100</b>	Uno muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
<b>Muy Grave</b> <b>(MG)</b>	<b>60</b>	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
<b>Grave</b> <b>(G)</b>	<b>25</b>	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro de procesos para efectuar la reparación
<b>Leve</b> <b>(L)</b>	<b>10</b>	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo , 1996)

### Control del riesgo

Una vez determinados los valores del nivel de probabilidad y nivel de consecuencia, se procedió a finalmente determinar el nivel de riesgo con lo detallado en la figura 3.2.

**NR = NP x NC**

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

**Figura 3.2: Calculo del nivel de riesgo**

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo , 1996)

La interpretación de los resultados fue fundamental para determinar las acciones que se deben tomar ante el nivel de riesgo. Este nivel de intervención se determinó mediante el uso de la tabla 5, la cual se encuentra detallada en la NTP 330.

**Tabla 5**  
**Nivel de intervención ante evaluación de riesgos laboral NTP 330**

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible, Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo , 1996)

### 3.3 Evaluación de la percepción del riesgo

Para la evaluación de la percepción del riesgo se optó por elaborar una encuesta en referencia a la EDRP-T (Evaluación Dimensional del Riesgo Percibido en el Trabajo) descrita en la NTP 578. El procedimiento EDRP-T considera un procedimiento específico de los riesgos, de tal forma que ciertas preguntas están direccionadas a enfocarse en los factores de mayor riesgo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores.

Con base en los resultados de la evaluación de riesgos con la metodología NTP 330, se seleccionaron los factores de riesgo de acuerdo con la tabla 6 establecida en la NTP 578.

**Tabla 6**  
**Especificación de los factores de riesgo**

Grupo de factores de riesgo	Factores / agentes	Daños / Consecuencias
Condiciones de seguridad	Máquinas, herramientas, espacios de trabajo, equipos de manipulación y transporte, electricidad, etc.	Golpes, cortes, lesiones oculares, esguinces, atrapamientos, caídas, aplastamientos, quemaduras, etc.
Agentes físicos	Ruido, vibraciones, iluminaciones, condiciones termo higrométricas, radiaciones, etc.	Lesión auditiva, fatiga visual, cefalea, resfriado, golpe de calor, deshidratación, leucemia, esterilidad, etc.
Contaminantes químicos y biológicos	Agentes químicos, agentes biológicos	Dermatitis, asma, cáncer, etc.
Carga física	Esfuerzo físico, esfuerzo postural, repetitividad de la tarea, manipulación de cargas	Fatiga, sobrecarga muscular, dolor, etc.
Carga mental y organización de trabajo	Complejidad de la tarea, ritmo de trabajo, jornada de trabajo, automatización, comunicación y relaciones, estilo de mando, estabilidad en el empleo	Fatiga, depresión, insomnio, problemas digestivos, estrés, etc.

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2001)

La empresa tiene personal distribuido en diferentes proyectos a nivel nacional, sin embargo, el grupo operativo objeto de estudio se encontraba realizando actividades en las provincias de Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas. La ubicación de las torres en dicho proyecto presenta gran dificultad al estar localizadas en zonas montañosas con pronunciadas pendientes y en zonas con suelos arcillosos que dificultan los labores en la época invernal. El personal perteneciente a este grupo operativo fueron 36 personas de sexo masculino entre los 22 a 52 años.

Para determinar la población a la cual se aplicó la encuesta, se consideró la fórmula estadística para cálculo de muestras con poblaciones finitas (Ruiz, 2004).

$$n = \frac{NZ^2S^2}{d^2(N - 1) + Z^2S^2}$$

Donde:

$N = 36$

$Z = 1.96$  nivel de confianza del 95%

$S^2 = 0.1$

$d = 0.05$

Como resultado se obtuvo que se debe aplicar la encuesta a 29 linieros.

La encuesta constó de 16 preguntas, entre las cuales se recolectan los siguientes datos:

- Datos generales de trabajador
- Actividad y subactividad que consideran de mayor riesgo
- Posibilidad de evitar una situación riesgosa
- Percepción de daño grupal
- Probabilidad de experimentar un daño
- Percepción del riesgo en la actividad seleccionada.

### 3.4 Análisis de los datos

Una vez obtenidos los resultados de las encuestas, se procedió a determinar el coeficiente de correlación de Pearson utilizando el Software estadístico IBM SPSS para medir la relación estadística que existe ente el nivel de riesgo y la percepción del riesgo.

El coeficiente de correlación de Pearson tiene un valor entre +1 a -1. Un valor de 0 o aproximado al mismo, indica que no hay una relación entre las variables, mientras que un valor que tiene a +1 o -1, indica una asociación positiva o negativa respectivamente.

Para determinar la fiabilidad de la encuesta aplicada, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach. El coeficiente tiene una valoración entre 0 y 1. Mientras mas se acerca a 1, mas fiable es la encuesta.



# CAPÍTULO 4

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Resultado de la identificación de peligros y evaluación de riesgos

Para realizar la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales, se partió de las actividades de montaje electromecánico y tendido de conductor con sus respectivas subactividades como se detalla a continuación:

- Montaje electromecánico
  - acarreo de la estructura metálica;
  - pre armado a nivel del suelo;
  - izaje y montaje de estructura;
  - ajuste y revisión de la estructura.
- Tendido de conductor
  - pre armado de accesorios;
  - revestimiento de torres;
  - colocación de poleas;
  - tendido de manila, guaya y conductor.

Para cada una de las subactividades se identificó el peligro al cual se encuentran expuestos los linieros electricistas, el riesgo y las posibles lesiones o enfermedades ocupacionales que pueden sufrir. Una vez concluida la identificación, se procedió a realizar la evaluación mediante la metodología de la NTP 330.

El riesgo con la mayor calificación I de “Corregir urgente”, fue la caída a distinto nivel durante el izaje y montaje de la estructura metálica de la torre.

Por otro lado, los riesgos con calificación II de “corregir” fueron los siguientes:

- Montaje electromecánico
  - acarreo de la estructura metálica;
    - Sobresfuerzo
  - izaje y montaje de estructura;
    - Caída de objetos suspendidos
    - Atrapamiento por o entre objetos
    - Posturas forzadas/inadecuadas
    - Sobresfuerzo
    - Fatiga física, muscular o postural
- Tendido de conductor
  - revestimiento de torres;
    - Caída de objetos suspendidos
    - Sobresfuerzo
    - Fatiga física, muscular o postural

- Colocación de poleas
  - Posturas inadecuadas
- tendido de manila, guaya y conductor.
  - Caída de objetos suspendidos
  - Atrapamiento por o entre objetos

Estos riesgos en su mayoría hacen referencia a peligros que se encuentran en las condiciones de seguridad, es decir, en equipos de manipulación o espacios de trabajo.

En la tabla 7, se puede visualizar de manera más detallada la evaluación de los riesgos críticos.

**Tabla 7**  
**Evaluación de riesgos laborales mediante la metodología NTP 330**

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO – METODOLOGÍA NTP 330						
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	Liniero electricista	Montaje de estructura metálica	Acarreo de estructura	Rutinaria	Carga física por levantar/manejar objetos pesados	Sobresfuerzo	Ergonómico	Lumbalgia	2	3	6	25	150	II - Corregir
			Izaje y montaje de estructura	Rutinaria	Trabajo en alturas	Caídas a distinto nivel	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	4	8	100	800	I - Corregir Urgente
	Objetos suspendidos	Caída de objetos suspendidos			Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	60	360	II - Corregir		
	Carga en movimiento	Atrapamiento por o entre objetos			Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	60	360	II - Corregir		
	Carga física por postura parado o sentado	Posturas forzadas / inadecuadas			Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	4	8	25	200	II - Corregir		
	Carga física por levantar/manejar objetos pesados	Sobresfuerzo			Ergonómico	Lumbalgia	2	3	6	25	150	II - Corregir		
	Posturas inadecuadas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	3	6	25	150	II - Corregir				

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO – METODOLOGÍA NTP 330								
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO		
		Tendido de conductor	Revestimiento de torres	Rutinaria	Objetos suspendidos	Caída de objetos suspendidos	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	2	4	100	400	II - Corregir		
					Carga física por levantar/manejar objetos pesados	Sobresfuerzo	Ergonómico	Lumbalgia	2	3	6	25	150	II - Corregir		
					Posturas inadecuadas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	3	6	25	150	II - Corregir		
			Colocación de poleas	Rutinaria	Posturas inadecuadas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	3	6	25	150	II - Corregir		
					Tendido de	Rutinaria	Objetos suspendidos	Caída de objetos suspendidos	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	60	360	II - Corregir
							Carga en movimiento	Atrapamiento por o entre objetos	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	60	360	II - Corregir

Elaboración: Autor

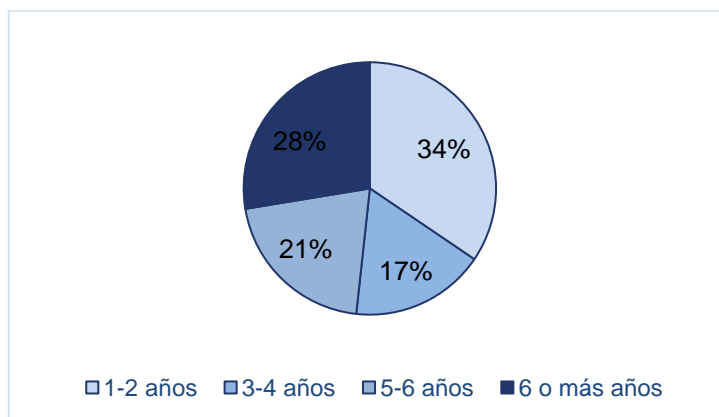
## 4.2 Resultado de la evaluación de la percepción del riesgo

Puesto que los riesgos evaluados con la metodología NTP 330 hacen referencia a factores y agentes de maquinarias, herramientas, espacios de trabajo, equipos de manipulación, entre otros, la encuesta basada en el procedimiento EDRP-T, se enfocó en el grupo de factores de riesgo especificado como “condiciones de seguridad”.

En la encuesta se solicita a cada liniero que seleccione la actividad y subactividad que consideran de mayor riesgo. Posteriormente se pide que seleccionen uno de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos y en base a este, respondan las preguntas restantes para determinar su percepción frente a dicho riesgo. La encuesta completa se puede apreciar en el Anexo B.

### 4.2.1 ¿Cuántos años lleva laborando en la empresa?

En la figura 4.1 se observan los años que el personal labora en la empresa. Se determinó que el 34% de los linieros trabaja de 1 a 2 años en la empresa; 17% de 3 a 4 años; 21% de 5 a 6 años y el 28% ya labora más de 6 años en la empresa constructora de líneas de transmisión.

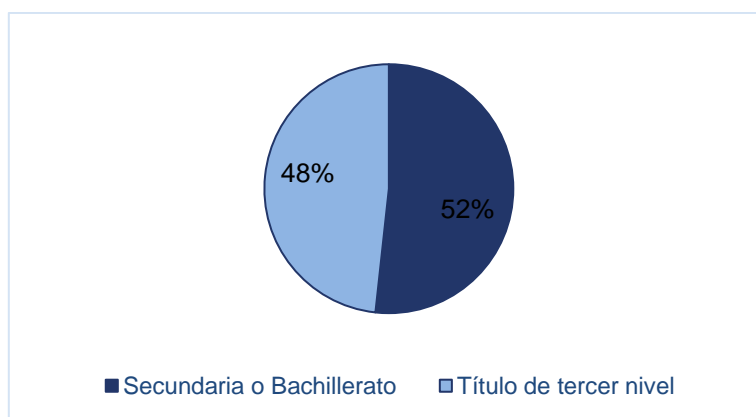


**Figura 4.1 Años laborando en la empresa**

Elaboración: Autor

### 4.2.2 ¿Cuál es su nivel más alto de estudio?

La figura 4.2 indica el nivel de estudio de los linieros electricistas: el 52% tiene completado el bachillerato, mientras que un 48% cuenta con un título de tercer nivel, ya sea una tecnología o ingeniería eléctrica.

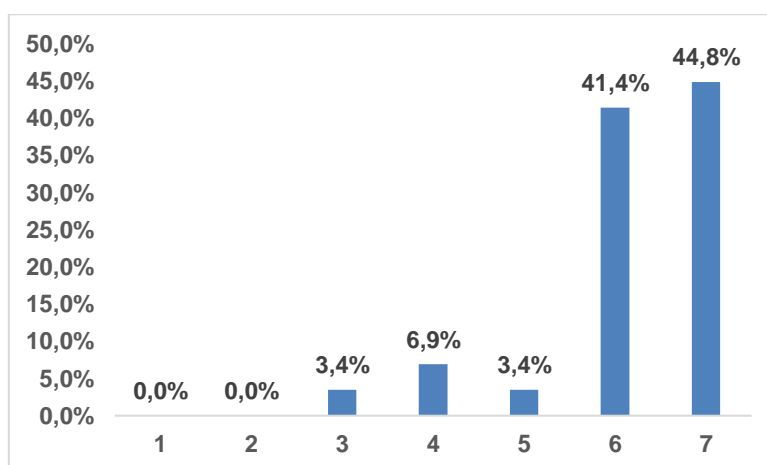


**Figura 4.2 Nivel de estudio**

Elaboración: Autor

#### 4.2.3 ¿En qué medida conoce los riesgos asociados a las condiciones de seguridad a las cuales se encuentra expuesto?

Al consultar a los linieros electricistas en qué medida consideran que conocen sobre el riesgo que seleccionaron, siendo 1 muy bajo y 7 muy alto, el 86,2% respondió entre los valores de 6 y 7, lo cual indica que la mayoría de los linieros, consideran que conocen muy bien los riesgos a los cuales se encuentran expuestos. Estos datos lo podemos observar en la figura 4.3.



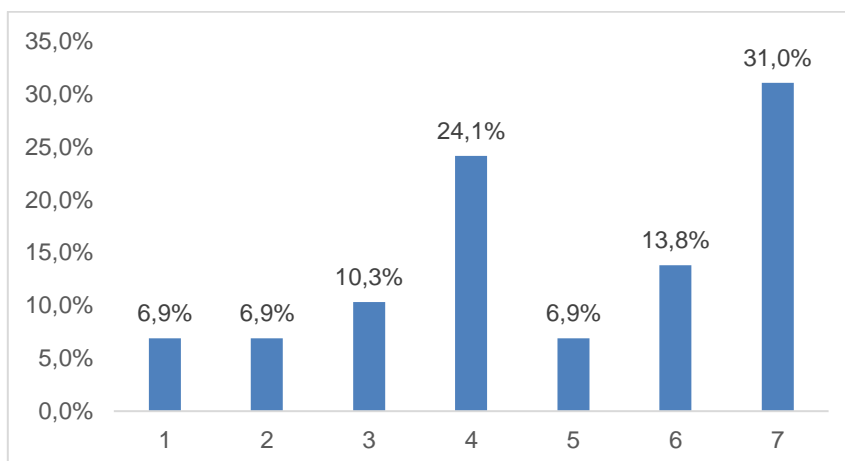
**Figura 4.3 Conocimiento de los riesgos asociados**

Elaboración: Autor

#### 4.2.4 ¿En qué medida considera que los responsables de la prevención en su empresa conocen el riesgo asociado a las condiciones de trabajo a las cuales usted se encuentra expuesto?

De acuerdo con la figura 4.4, el 48,3% de los linieros electricistas respondieron entre 1 a 4, lo cual indica cierto nivel de insatisfacción o desalineación con las capacitaciones y socializaciones impartidas por el técnico de prevención. En estos casos, el técnico de prevención es el facilitador en los procesos de formación. Los resultados de esta

pregunta indican que no existe un ambiente de confiabilidad entre el personal operativo y el personal técnico, lo cual es importante considerar para proponer medidas de mejora.

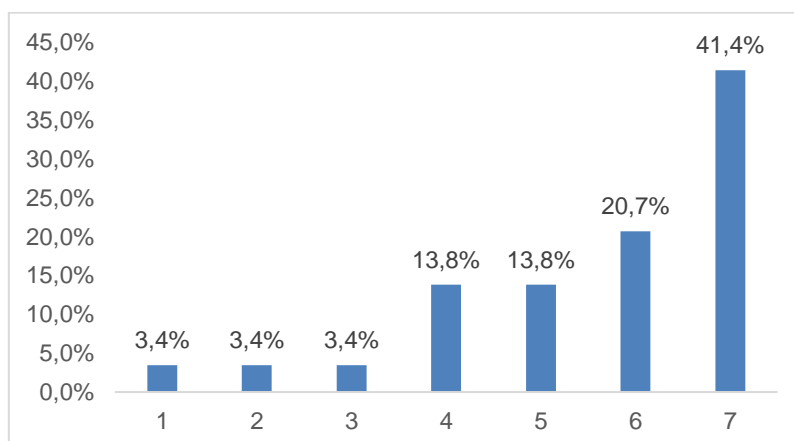


**Figura 4.4 Conocimientos del responsable de prevención**

Elaboración: Autor

#### 4.2.5 ¿En qué grado le teme al daño que se puede derivar de este riesgo?

La figura 4.5 demuestra los resultados de consultar al personal en que grado le temen al daño que se puede derivar de las condiciones de seguridad a las cuales se encuentran expuestos, el 89,7% respondió sobre la valoración media de 4, lo cual indica que están conscientes del nivel de riesgo al cual se encuentran expuestos.



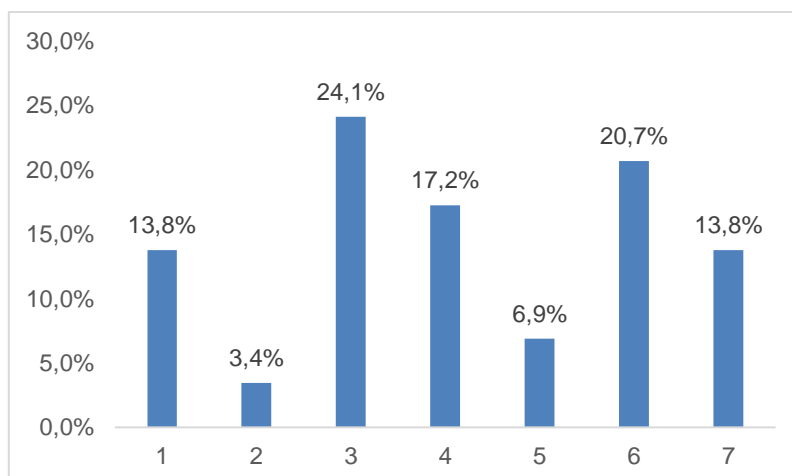
**Figura 4.5 Temor al daño**

Elaboración: Autor

#### 4.2.6 ¿Cuál es la posibilidad de que usted personalmente experimente un daño (pequeño o grande; inmediato o más adelante) como consecuencia de este riesgo?

Otro de los resultados alarmantes de la encuesta de percepción de riesgo fue a la pregunta, ¿Cuál es la posibilidad de que usted personalmente experimente un daño como consecuencia de este riesgo? Los resultados se pueden observar en la figura 4.6,

en la cual el 58,5% dio una valoración entre 1 y 4, indicando que existe una muy baja y mediana posibilidad de que experimenten un accidente de trabajo o lesión. Este valor indica que el personal a pesar de estar conscientes del nivel de riesgo y de los daños que pueden sufrir, tiene la mentalidad de “a mí no me pasa”, lo cual puede indicar cierto nivel de exceso de confianza.

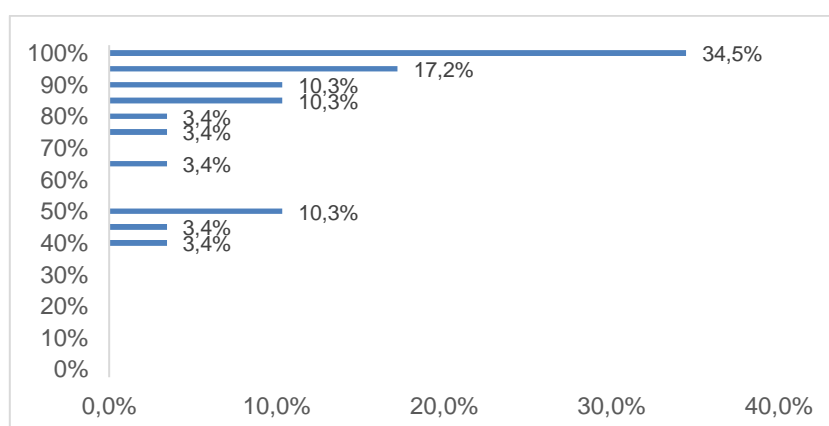


**Figura 4.6 Posibilidad de experimentar un accidente**

Elaboración: Autor

#### 4.2.7 ¿Cómo valora el riesgo de accidente o de enfermedad muy grave asociado a las condiciones de seguridad a las cuales se encuentra expuesto?

En la figura 4.7 se observa la valoración en una escala del 0 al 100%, que dieron los linieros electricistas al riesgo de accidente o de enfermedad. El 79,3% lo calificó sobre el 75%.



**Figura 4.7 Evaluación del nivel de riesgo**

Elaboración: Autor



### 4.3 Correlación entre en nivel de riesgo real y el nivel de riesgo percibido

En la tabla 8 se puede apreciar la correlación entre el nivel de riesgo y la percepción de riesgo que tienen los linieros electricistas. Para realizar la correlación, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, que mide la relación estadística entre dos variables continuas. El valor del coeficiente de correlación es 0,027. Puesto que tiende a cero, indica que no existe una correlación entre las variables. Adicional, el valor p de la prueba es de 0,891, siendo mayor al nivel de significancia de 0,05. Esto indica que existe evidencia no concluyente sobre la significancia de la asociación entre las dos variables.

**Tabla 8.**  
**Correlación entre el nivel de riesgo y percepción de riesgo**

		PERCEPCIÓN RIESGO	NIVEL RIESGO
PERCEPCIÓN RIESGO	Correlación de Pearson	1	,027
	Sig. (bilateral)		,891
	N	29	29
NIVEL RIESGO	Correlación de Pearson	,027	1
	Sig. (bilateral)	,891	
	N	29	29

Fuente: Autor

Mediante el uso de Alfa de Cronbach, se determinó la fiabilidad de la encuesta basada en la NTP 578 de riesgo percibido, obteniendo un resultado de 0,635, equivalente a "buena".

**Tabla 9**  
**Análisis de fiabilidad de la encuesta**

#### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	29	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	29	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,635	8

Fuente: Autor

#### 4.4 Interpretación de los resultados

El hecho de que no exista una correlación entre las variables permite deducir que si existe un nivel de exceso de confianza en los linieros electricistas. Al ser los trabajos en altura la actividad con mayor nivel de riesgo según la NTP 330, es la actividad en la cual se aplican el mayor número de controles. Por lo tanto, no existe un alto índice de incidentes registrados por esta tarea en la empresa, motivo por el cual, los trabajadores no lo consideran como una actividad que les puede ocasionar daño.

Como se mencionó anteriormente, un trabajador tomará las medidas de prevención que crea conveniente dependiendo de lo vulnerable que se perciba ante un determinado riesgo. En este caso, dado que no lo consideran un hecho “cercano”, subestiman el nivel de riesgo.

#### 4.5 Acciones para mejorar la percepción del riesgo

Mejorar la percepción del riesgo en los trabajadores es posible mediante la formación y la información sobre los riesgos laborales.

Para esto, primero se debe tomar en cuenta que el facilitador debe ser una persona que cree un ambiente de confianza y credibilidad con los trabajadores. En este caso, el facilitador es el técnico en prevención de riesgos laborales. Puesto que el factor más crítico que influye en la percepción del riesgo son las creencias y los valores asociados a los riesgos y a la seguridad y salud laboral, el facilitador debe saber crear empatía y saber gestionar las emociones de los trabajadores. Así mismo, el facilitador debe manejar un lenguaje que permita convencer al trabajador y permitir que tome conciencia de la situación de riesgo. Para mejorar el desempeño técnico en prevención de riesgos laborales y su impacto en los trabajadores, es recomendable formarlo mediante Coaching o Programación Neurolingüística.

Las charlas informativas, socializaciones y capacitaciones que imparte el prevencionista o técnico de seguridad y salud ocupacional al personal, deben ir encaminadas a:

- brindar información clara y concisa sobre los riesgos a los cuales se encuentran expuestos y las medidas necesarias para reducir o eliminarlos;
- proporcionar formación sobre medidas eficaces de control de riesgos laborales;
- desarrollar habilidades mediante talleres prácticos y simulacros;
- trabajar de manera estratégica en encaminar a los trabajadores hacia una cultura preventiva;
- cambiar la prioridad de valores, recalcando que la seguridad en el trabajo va por encima de todo lo demás.

La mejora de la percepción del riesgo laboral supone un crecimiento personal, hacia creencias y valores más positivos, que hacen tomar conciencia de la importancia de preservar la salud y la vida en general. Esto en todos los ámbitos, no solo en lo laboral.

Con base en lo expuesto, a continuación, se plantea un plan de acción para mejorar la percepción de los trabajadores en un periodo de seis meses. Este plan de acción se lo puede apreciar en la tabla 10.

**Tabla 10**  
**Plan de acción para mejorar la percepción del riesgo**

Objetivo	Indicador	Responsable	Recursos	Cronograma					
				Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Formar al técnico de prevención de riesgos de la organización (PNL o Coaching).	$= \frac{\text{Número de horas de capacitación}}{\text{Número de horas planificadas}} \times 100$	Gerente de RR.HH. Certificador externos	Computadora; proyector						
Capacitación de PRL a personal gerencial y administrativo.	$= \frac{\text{Número de personas capacitadas}}{\text{Número de personas planificadas capacitar}} \times 100$	Gerente de EHS y RR.HH. Capacitador externo	Computadora; proyector						
Socialización de matriz IPER a personal operativo.	$= \frac{\text{Número de linieros capacitados}}{\text{Número de linieros planificadas capacitar}} \times 100$	Técnico de prevención de riesgos laborales	Computadora; proyector						
Socialización del procedimiento para trabajos en altura.	$= \frac{\text{Número de linieros capacitados}}{\text{Número de linieros planificadas capacitar}} \times 100$	Técnico de prevención de riesgos laborales	Computadora; proyector						
Taller teórico-práctico de trabajos en altura y uso de arnés.	$= \frac{\text{Número de linieros capacitados}}{\text{Número de linieros planificadas capacitar}} \times 100$	Técnico de prevención de riesgos laborales; Capacitador externo	Computadora; proyector						
Taller teórico práctico de rescate en alturas.	$= \frac{\text{Número de linieros capacitados}}{\text{Número de linieros planificadas capacitar}} \times 100$	Técnico de prevención de riesgos laborales; Capacitador externo	Computadora; proyector						
Charlas pre-jornada de trabajos en altura.	$= \frac{\text{Número de charlas ejecutadas}}{\text{Número de charlas planificadas}} \times 100$	Técnico de prevención de riesgos laborales	-						

Elaboración: Autor

# CAPÍTULO 5

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

1. En este trabajo se logró, mediante el uso de la metodología NTP 330, identificar y evaluar los riesgos a los cuales se encuentran expuestos linieros electricistas durante el montaje electromecánico y tendido de una línea de transmisión de alta tensión.
2. Se determinó que los riesgos con mayor nivel de riesgo son: caídas a distinto nivel, caída de objetos en manipulación, caída de cargas en suspensión, caída de objetos desprendidos y atrapamiento por o entre objetos. De estos riesgos, la caída al mismo nivel tiene un nivel de riesgo de “situación crítica”, con un nivel de intervención “I” de acuerdo con la metodología NTP 330.
3. Se aplicó una encuesta de riesgo percibido a los linieros electricistas basada en la EDRP-T, detallado en la NTP 578. Los resultados de la encuesta de riesgo percibido demostraron que el 86,2% de los linieros consideran que conocen bien o muy bien los riesgos asociados a las condiciones de trabajo a las cuales se encuentran expuestos. El 62,1% de los linieros entrevistados indican que le temen al daño que les puede causar un accidente causado por el riesgo crítico que seleccionaron.
4. El 79,3% de los linieros valoró el nivel de percepción de riesgo sobre el 75% en la escala de 0 al 100%. Se determinó que el 48,3% de los linieros electricistas indican cierto nivel de insatisfacción o desalineación con las capacitaciones y/o socializaciones impartidas por el técnico de prevención.
5. Mediante el uso el coeficiente de correlación de Pearson se determinó que no existe una correlación entre las variables, al obtener un coeficiente de correlación de 0,027. Adicional, el valor p de la prueba es de 0,891, siendo esta mayor al nivel de significancia de 0.05, indica que existe evidencia no concluyente sobre la significancia de la asociación entre las dos variables.
6. Mediante el uso de Alfa de Cronbach, se determinó la fiabilidad de la encuesta basada en la NTP 578 de riesgo percibido, obteniendo un resultado de 0,635, equivalente a “buena”.
7. Con base en los datos obtenidos en la encuesta de riesgos percibido, se elaboró un plan de acción para mejorar el nivel de percepción de riesgo en un periodo de 6 meses. Este plan de acción se enfoca en formar al técnico especialista en prevención de riesgos laborales y en brindar charlas informativas y capacitaciones al personal operativo.

## 5.2 Recomendaciones

La percepción del riesgo laboral se vincula con múltiples factores psicosociales, así como características personales de cada individuo, incluyendo su nivel de educación o formación y las experiencias vividas. También es importante recordar que el grupo con el cual se rodea una persona condiciona las decisiones que toma, por lo tanto, llegar a tener una conciencia y cultura preventiva, debe ser el principal objetivo de cualquier organización.

Tomando en cuenta lo expuesto, se recomienda:

1. Realizar un estudio más específico en la correlación que existe entre el nivel de percepción de riesgo del personal operativo, con la percepción del nivel de riesgo que tiene el personal gerencial y administrativo de la empresa;
2. Desarrollar estrategias puntuales que cambien el nivel de percepción del riesgo en todos los niveles de la empresa.
3. Considerar e investigar más a fondo si el alto nivel de percepción de riesgo sobre las condiciones de seguridad del puesto de trabajo, se desencadenan en riesgo psicosociales en los linieros electricistas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aurea, X. (marzo de 2017). Análisis Comparativo de las líneas de transmisión eléctrico de 230 kV - 500 kV y diagnóstico de las pérdidas eléctricas generadas en las líneas de transmisión eléctrica entre la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair y SE Chorrillos del SNI. *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*.
- Bickerstaff, K. (2004). Risk perception research: social-cultural perspectives on the public experience of air pollution. *Environmental International*, 30(6), 827-840.
- Blanco, C. (2000). Supuestos teóricos para un modelo psicosocial de las condiciones de riesgo. *Sida: Una visión multidisciplinaria*.
- Carbonell, A. T. (2010). Evaluación de percepción de riesgo ocupacional. *Revista de Ingeniería Mecánica*.
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo . (1996). *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2001). NTP 578: Riesgo percibido: Un procedimiento de evaluación. *Ministerio de de trabajo y asuntos sociales de España*.
- Larrotta, A., & Ochoa, E. (2016). Diseño de políticas en seguridad y salud en el trabajo para constructoras de la región del alto magdalena. Girardot: Universidad Piloto de Colombia.
- Ministerio de Trabajo y Economía Social. (2022). *Estadísticas de accidentes de trabajo*. Obtenido de <https://www.mites.gob.es/estadisticas/eat/welcome.htm>
- Morillejo, E. (2001). Análisis de los factores psicosociales de riesgo en los profesionales dedicados al cuidado de la salud. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 17, 273-293.
- Muños, C., & Morillejo, E. (2002). La percepción del riesgo en la prevención de accidentes laborales. *Apuntes de Psicología*, 20(3), 6.
- Organización Internacional del Trabajo. (2011). Sistema de gestión de la SST: Una herramienta para la mejora continua .
- Organización Internacional del Trabajo. (3 de marzo de 2015). *La construcción: un trabajo peligroso*. Obtenido de [https://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS\\_356582/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS_356582/lang--es/index.htm)
- Quezada, J. (2005). Metodología de construcción de líneas de transmisión eléctrica. *Universidad Austral de Chile*.
- Ruiz, D. (2004). *Manual de Estadística*. Olavide : eumed.net.

Sánchez, H. (2019). Diseño y construcción de instalaciones eléctricas en media y baja tensión, para la nave industrial ceramat comalapa. *Tecnológico Nacional de México* .

Zurita, C. (2020). Análisis de impactos socio-ambientales para el diseño y construcción de líneas de transmisión eléctrica de 69 kV, 138 kV y 230 kV.

## **ANEXOS**



## ANEXO A

### MATRIZ IPER

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO - METODOLOGÍA NTP 330						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	Liniero electricista	Montaje de estructura metálica	Acarreo de estructura	Rutinaria	Obstáculo a desnivel	Caídas al mismo nivel	Seguridad	Fracturas/Contusiones	2	2	4	10	40	III - Mejorar
				Radiaciones UV	Exposición a rayos UV	Físico	Afectaciones a la piel	2	3	6	10	60	III - Mejorar	
				Temperaturas ambientales extremas	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	2	3	6	10	60	III - Mejorar	
				Carga física por levantar/manejar objetos pesados	Sobresfuerzo	Ergonómico	Lumbalgia	2	3	6	25	150	II - Corregir	
				Carga física por postura parado o sentado	Posturas forzadas / inadecuadas	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	3	6	10	60	III - Mejorar	

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO - METODOLOGÍA NTP 330						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
														Animales
			Pre armado a nivel del suelo	Rutinaria	Obstáculo a desnivel	Caídas al mismo nivel	Seguridad	Fracturas/Contusiones	2	1	2	25	50	III - Mejorar
					Objetos que obstruyen tránsito	Choques contra objetos fijos	Seguridad	Traumatismo	2	2	4	10	40	III - Mejorar
					Radiaciones UV	Exposición a rayos UV	Físico	Afectaciones a la piel	2	3	6	10	60	III - Mejorar
					Temperaturas ambientales extremas	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	2	3	6	10	60	III - Mejorar
					Carga física por postura parado o sentado	Posturas forzadas / inadecuadas	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	3	6	10	60	III - Mejorar
					Animales	Mordedura/picadura de animales e insectos	Seguridad	Traumatismo/Enfermedades/Hematomas	2	1	2	25	50	III - Mejorar

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO - METODOLOGÍA NTP 330						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
				Izaje y montaje de estructura Rutinaria	Trabajo en alturas	Caídas a distinto nivel	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	4	8	100	800	I - Corregir Urgente
					Objetos suspendidos	Caída de objetos suspendidos	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	60	360	II - Corregir
					Carga en movimiento	Atrapamiento por o entre objetos	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	60	360	II - Corregir
					Radiaciones UV	Exposición a rayos UV	Físico	Afectaciones a la piel	2	3	6	10	60	III - Mejorar
					Temperaturas ambientales extremas	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	2	3	6	10	60	III - Mejorar
					Carga física por postura parado o sentado	Posturas forzadas / inadecuadas	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	4	8	25	200	II - Corregir
					Carga física por levantar/manejar objetos pesados	Sobresfuerzo	Ergonómico	Lumbalgia	2	3	6	25	150	II - Corregir

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO - METODOLOGÍA NTP 330						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
					Posturas inadecuadas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	3	6	25	150	II - Corregir
					Carga de trabajo	Burnout	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor	2	2	4	10	40	III - Mejorar
					Trabajo a presión	Estrés	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor	2	1	2	10	20	IV - No Intervenir
			Ajuste y revisión	Rutinaria	Trabajo en alturas	Caídas a distinto nivel	Seguridad	Fracturas/Contusiones	2	1	2	25	50	III - Mejorar
					Carga física por postura parado o sentado	Posturas forzadas / inadecuadas	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	1	2	25	50	III - Mejorar
					Posturas inadecuadas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	3	6	10	60	III - Mejorar

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO - METODOLOGÍA NTP 330						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
														Temperaturas ambientales extremas
					Radiaciones UV	Exposición a rayos UV	Físico	Afectaciones a la piel	2	3	6	10	60	III - Mejorar
	Tendido de conductor	Pre armado de accesorios	Rutinaria		Obstáculo a desnivel	Caídas al mismo nivel	Seguridad	Fracturas/Contusiones	2	2	4	10	40	III - Mejorar
					Objetos que obstruyen tránsito	Choques contra objetos fijos	Seguridad	Traumatismo	2	2	4	10	40	III - Mejorar
					Radiaciones UV	Exposición a rayos UV	Físico	Afectaciones a la piel	2	4	8	10	80	III - Mejorar
					Temperaturas ambientales extremas	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	2	2	4	10	40	III - Mejorar
					Carga física por postura parado o sentado	Posturas forzadas / inadecuadas	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	2	4	10	40	III - Mejorar

DESCRIPCIÓN					IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO - METODOLOGÍA NTP 330					
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
			Revestimiento de torres Rutinaria		Trabajo en alturas	Caídas a distinto nivel	Seguridad	Fracturas/Contusiones	2	1	2	25	50	III - Mejorar
					Objetos suspendidos	Caída de objetos suspendidos	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	2	4	100	400	II - Corregir
					Radiaciones UV	Exposición a rayos UV	Físico	Afectaciones a la piel	2	3	6	10	60	III - Mejorar
					Temperaturas ambientales extremas	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	2	2	4	10	40	III - Mejorar
					Carga física por postura parado o sentado	Posturas forzadas / inadecuadas	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	2	4	25	100	III - Mejorar

DESCRIPCIÓN					IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO - METODOLOGÍA NTP 330					
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
														Carga física por levantar/manejar objetos pesados
					Posturas inadecuadas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	3	6	25	150	II - Corregir
			Colocación de poleas Rutinaria		Trabajo en alturas	Caídas a distinto nivel	Seguridad	Fracturas/Contusiones	2	1	2	25	50	III - Mejorar
					Objetos suspendidos	Caída de objetos suspendidos	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	2	4	25	100	III - Mejorar
					Radiaciones UV	Exposición a rayos UV	Físico	Afectaciones a la piel	2	3	6	10	60	III - Mejorar
					Temperaturas ambientales extremas	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico		2	4	10	40	III - Mejorar

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO - METODOLOGÍA NTP 330						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
														Carga física por postura parado o sentado
					Carga física por levantar/manejar objetos pesados	Sobresfuerzo	Ergonómico	Lumbalgia	2	2	4	10	40	III - Mejorar
					Posturas inadecuadas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	3	6	25	150	II - Corregir
			Tendido de manila, guaya	Rutinaria	Trabajo en alturas	Caídas a distinto nivel	Seguridad	Fracturas/Contusiones	2	1	2	25	50	III - Mejorar
					Objetos suspendidos	Caída de objetos suspendidos	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	60	360	II - Corregir
					Carga en movimiento	Atrapamiento por o entre objetos	Seguridad	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	60	360	II - Corregir



DESCRIPCIÓN					IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DE RIESGO - METODOLOGÍA NTP 330					
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	LESIONES / ENFERMEDADES OCUPACIONALES	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND x NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
														Radiaciones UV
					Temperaturas ambientales extremas	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	2	2	4	10	40	III - Mejorar
					Carga física por postura parado o sentado	Posturas forzadas / inadecuadas	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	2	4	25	100	III - Mejorar
					Posturas inadecuadas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	2	2	4	25	100	III - Mejorar

Fuente: Autor

# ANEXO B

## ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RIESGO

### Encuesta de percepción del riesgo laboral en linieros electricistas

La siguiente encuesta tiene la finalidad de evaluar la percepción de los riesgos laborales en linieros electricistas.

Por favor leer cada pregunta y responder de la manera más sincera posible.

\* Required

1. ¿Cuál es su edad? \*

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuántos años lleva laborando en la empresa? \*

*Mark only one oval.*

- 1-2 años
- 3-4 años
- 5-6 años
- 6 o más años

3. ¿Cuál es su nivel de estudios más alto completado? \*

*Mark only one oval.*

- Primaria
- Secundaria o Bachillerato
- Título de tercer nivel
- Título de cuarto nivel

4. ¿En cuál de las siguientes actividades considera usted que existe mayor riesgo durante el Montaje Electromecánico de una torre de transmisión de alta tensión?

*Mark only one oval.*

- Montaje *Skip to question 5*
- Tendido de Conductor *Skip to question 6*

5. ¿En cuál de las siguientes sub actividades de montaje considera usted que existe mayor riesgo?

*Mark only one oval.*

- Acarreo de estructura *Skip to question 7*  
 Pre armado a nivel del suelo *Skip to question 7*  
 Izaje y montaje de estructura *Skip to question 7*  
 Ajuste y revisión *Skip to question 7*

**Sub actividades de Tendido**

6. ¿En cuál de las siguientes sub actividades de tendido considera usted que existe mayor riesgo?

*Mark only one oval.*

- Pre armado de accesorios *Skip to question 7*  
 Revestimiento de torres *Skip to question 7*  
 Colocación de poleas *Skip to question 7*  
 Tendido de manila, guaya y conductor *Skip to question 7*

7. En base a la subactividad seleccionada, ¿a cuál de los siguientes riesgo considera que se encuentra mayormente expuesto?

*Mark only one oval.*

- Caída al mismo nivel  
 Caída a distinto nivel  
 Caída de objetos suspendidos  
 Atrapamiento por o entre objetos  
 Choque contra objetos fijos  
 Exposición a rayos UV  
 Exposición a temperaturas ambientales extremas  
 Sobresfuerzo  
 Posturas forzadas / inadecuadas  
 Fatiga física, muscular, postural  
 Burnout  
 Estrés  
 Mordedura / picadura de animales e insectos

## Evaluación dimensional del riesgo percibido

A continuación, debe valorar utilizando una escala del 1 al 7, nueve aspectos relacionados con las condiciones de seguridad en su trabajo.

8. ¿En qué medida conoce este riesgo asociado a sus condiciones de trabajo? \*
- (¿En qué medida conoce cuáles son los daños que puede causarle, las posibilidades que tiene de experimentar estos daños, etc.)

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7	
Nivel de conocimiento muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Nivel de conocimiento muy alto

9. ¿En qué medida considera que los responsables de la prevención en su empresa conocen el riesgo asociado a su condición de trabajo? \*

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7	
Nivel de conocimiento muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Nivel de conocimiento muy alto

10. ¿En qué grado le teme al daño que se puede derivar de este factor? \*

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7	
Grado muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Grado muy alto

11. La posibilidad de que usted personalmente experimente un daño (pequeño o grande; inmediatamente o más adelante) como consecuencia de este factor es:

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7	
Posibilidad muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Posibilidad muy alta

12. En caso de producirse una situación de riesgo, la gravedad del daño que le puede causar este factor es:

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7	
Gravedad muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Gravedad muy alta



17. ¿Cómo valora el riesgo de accidente o de enfermedad muy grave asociado a esta condición de riesgo? Considere que los accidentes o enfermedades muy graves son aquellos que comportan una pérdida de salud irreversible (muerte, pérdida de miembros y/o de capacidades funcionales, enfermedades crónicas que acortan severamente la vida o reducen drásticamente la calidad de vida) ya sea de manera inmediata o a medio/largo plazo. Valore la magnitud de este riesgo marcando con una cruz (X) el punto de la siguiente línea que mejor refleje su opinión. Tenga en cuenta que 0 representa riesgo muy bajo o nulo y 100 riesgo muy alto o extremo \*

*Check all that apply.*

- 0%
- 5%
- 10%
- 15%
- 20%
- 25%
- 30%
- 35%
- 40%
- 45%
- 50%
- 55%
- 60%
- 65%
- 70%
- 75%
- 80%
- 85%
- 90%
- 95%
- 100%

---

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

Fuente: Autor