



Reforma; Chiapas  
20 de Octubre de 2022

**C. JOSÉ URIEL DEL VALLE PEÑA**

Pasante del Programa Educativo de: **INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA**

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ELECTRICOS EN EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR UNIDAD**

**VILLAHERMOSA**

**TESIS PROFESIONAL**

En la modalidad de \_\_\_\_\_

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

**ATENTAMENTE**

Revisores:

**MTRO. ERMINIO GARCÍA RAMÓN**

**LIC. INDIRA ZAHALIA LUGO LUGO**

**MTRO. SAÚL EDUARDO HERNÁNDEZ CANO**

Firmas:



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y  
ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

SUBSEDE REFORMA

TESIS

EVALUACIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS  
EN EL COLEGIO DE LA FRONTERA  
SUR UNIDAD VILLAHERMOSA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN SEGURIDAD  
INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA

PRESENTA

JOSÉ URIEL DEL VALLE PEÑA

DIRECTOR DE TESIS

MTRO. SAÚL EDUARDO HERNÁNDEZ  
CANO

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A mis padres:**

“Ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro amados padres, como una meta más conquistada. Orgulloso de haberlos elegido como mis padres y que estén a mi lado en este momento tan importante. Gracias por ser quienes son y por creer en mí”

### **A mis compañeros:**

“Mis amigos y compañeros de viaje, hoy culminan esta maravillosa aventura y no puedo dejar de recordar cuantas tardes y horas de trabajo nos juntamos a lo largo de nuestra formación. Hoy nos toca cerrar un capítulo maravilloso en esta historia de vida y no puedo dejar de agradecerles por su apoyo y constancia, al estar en las horas más difíciles, por compartir horas de estudio. Gracias por estar siempre allí.”

### **A mi director de tesis:**

“Al Ingeniero Saúl Eduardo Hernández Cano. Sin usted y sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiese logrado tan fácil. Sus consejos fueron siempre útiles cuando no salían de mi pensamiento las ideas para escribir lo que hoy he logrado. Usted formó parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que lo caracterizan. Muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento, cuando más las necesite; por estar allí cuando mis horas de trabajo se hacían confusas. Gracias por sus orientaciones”

## **DEDICATORIA**

### **Esta tesis está dedicada a:**

A mis padres Agustín y Dalía quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

Mi novia por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, siempre los llevo en mi corazón.

# ÍNDICE GENERAL

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN .....  | 8  |
| JUSTIFICACIÓN.....  | 9  |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....  | 10 |
| OBJETIVOS.....  | 11 |
| Objetivo general.....   | 11 |
| Objetivos específicos.....  | 11 |
| HIPÓTESIS.....  | 12 |
| MARCO TEÓRICO .....   | 13 |
| CAPITULO I: El Colegio de la Frontera Sur.....                                    | 13 |
| 1.1 ECOSUR.....   | 13 |
| CAPITULO II: Condiciones Inseguras.....   | 15 |
| 2.1 Las condiciones inseguras .....   | 15 |
| 2.2 Las condiciones inseguras en seguridad industrial .....                       | 18 |
| 2.3 Situaciones y condiciones inseguras .....                                     | 21 |
| CAPITULO III: Riesgos Eléctricos .....  | 23 |
| 3.1 ¿Qué es el riesgo eléctrico? .....  | 23 |
| 3.2 Riesgo eléctrico.....   | 24 |
| 3.3 El riesgo eléctrico y los factores que causan accidentes.....                 | 27 |
| CAPITULO IV: Normatividad Aplicable.....  | 30 |
| 4.1 Seguridad Eléctrica: Qué es, a quiénes aplica y qué normas la rigen .....     | 30 |
| 4.2 Normatividad en instalaciones eléctricas.....                                 | 33 |
| 4.3 Normas oficiales mexicanas y normas mexicanas en materia de electricidad..... | 34 |
| METODOLOGÍA .....   | 36 |
| ÁREA DE ESTUDIO.....  | 36 |
| MÉTODOS.....  | 39 |

|  |    |
|--|----|
| PRESENTACIÓN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS ..... | 41 |
| CONCLUSIÓN .....                             | 59 |
| PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES .....           | 60 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                           | 61 |
| ANEXOS .....                                 | 64 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Mapa de la República Mexicana .....  | 36 |
| Figura 2 Estado mexicano de Tabasco en México.....  | 37 |
| Figura 3 Villahermosa Tabasco.....  | 38 |
| Figura 4: Entrada de ECOSUR.....  | 41 |
| Figura 5 Árbol que topa con el cable de energía eléctrica de ECOSUR. Fuente: Con base en la información obtenida.....                 | 47 |
| Figura 6 Nidos de insectos tales como abejas y hormigas en la caja de fusibles Fuente: Con base en la información obtenida.....       | 48 |
| Figura 7 Lámparas en malas condiciones y sin capucha. Fuente: Con base en la información obtenida                                     | 48 |
| Figura 8 Cableado del extractor de aire del laboratorio sin el correcto aislamiento. Fuente: Con base en la información obtenida..... | 49 |
| Figura 9 Objetos que cuelgan y amarran en una instalación eléctrica. Fuente: Con base en la información obtenida.....                 | 49 |
| Figura 10 Enchufes eléctricos cerca de los lavabos y en mal estado. Fuente: Con base en la información obtenida.....                  | 50 |
| Figura 11 Clavijas salidas y en mal estado. Fuente: Con base en la información obtenida. ....   | 51 |
| Figura 12 Cableado en los servidores muy amontonados. Fuente: Con base en la información obtenida. ....                               | 52 |
| Figura 13 Lámparas sin capucha y en mal estado. Fuente: Con base en la información obtenida. ....                                     | 52 |
| Figura 14 Árboles topando con el cable de alta tensión que alimenta a la unidad. Fuente: Con base en la información obtenida.....     | 53 |
| Figura 15 Tubería con cableado en muy mal estado. Fuente: Con base en la información obtenida. ....                                   | 53 |
| Figura 16 Tubería con cableado en muy mal estado. Fuente: Con base en la información obtenida. ....                                   | 54 |
| Figura 17 Cableado del internet mal ubicado y amontonado. Fuente: Con base en la información obtenida. ....                           | 54 |
| Figura 18 Instalación demasiado saturada de enchufes. Fuente: Con base en la información obtenida. ....                               | 55 |
| Figura 19 Área de posgrados ECOSUR Fuente: Con base en la información obtenida. ....  | 64 |
| Figura 20 Área de comedor ECOSUR Fuente: Con base en la información obtenida.....   | 65 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Matriz de Riesgos.....                                   | 56 |
| Tabla 2. De severidad (gravedad de la posible consecuencia)..... | 57 |
| Tabla 3 De probabilidad y severidad del daño.....                | 57 |
| Tabla 4 De Probabilidad.....                                     | 57 |
| Tabla 5 Niveles de Riesgo.....                                   | 58 |



## INTRODUCCIÓN

La presente tesis tiene por objetivo evaluar los riesgos eléctricos que existen dentro del "Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahermosa" ubicado en la carretera Reforma-Guineo segunda sección, El Colegio de la Frontera Sur es un centro público de investigación científica, que busca contribuir al desarrollo sustentable de la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe a través de la generación de conocimientos, la formación de recursos humanos y la vinculación desde las ciencias sociales y naturales. En este centro, se detectaron los siguientes riesgos al momento de realizar diversas actividades, como lo son trabajo de oficina, ya que diversas instalaciones de la unidad se encuentran en mal estado, tales como clavijas salidas, enchufes demasiado cerca de los lavabos, insectos haciendo nidos en las cajas de fusibles, hay lámparas sin capucha, instalaciones electricas sin el aislamiento correcto, los cuales representan un gran riesgos para todo el personal que ahí laboran, ya que pueden causar lesiones físicas, por ejemplo pequeños choques electricos, hasta quemaduras, también se pueden llegar a perder equipo electrónico, y las instalaciones podrían sufrir daños ya que un corto puede causar un incendio es por eso que resulta indispensable realizar dicha evaluación de los riesgos electricos.

Dentro del trabajo de investigación se desarrollan cuatro capítulos, en el primer capítulo se habla acerca del Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahermosa, un poco de su historia, también sobre las actividades que ahí se desempeñan y las diferentes áreas de investigación y los posgrados que ofertan, el segundo capítulo se enfoca en las condiciones inseguras que son y algunos ejemplos de ellas; el tercer capítulo abarca los riesgos eléctricos, que son, que los ocasiona y ejemplos de ellos; el cuarto capítulo comprende la normatividad aplicable en materia a riesgos eléctricos. Por último, detallan las propuestas para atenuar cada uno de los riesgos detectados.

## JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se enfocará en estudiar y evaluar los riesgos eléctricos en el Colegio de la Frontera Sur unidad Villahermosa, partiendo de que la electricidad es un servicio público de primera necesidad.

Esta investigación es importante ya que a través de ella se mostraran desde evidencia de los riesgos eléctricos detectados en la unidad, como el uso y manejo de regularizaciones en el país, estado con respecto a la electricidad.

La utilidad de evaluar los riesgos, es poder identificar los puntos críticos de la unidad para prevenir accidentes, enfermedades y riesgos laborales, de esta manera de evitar daños o perdidas que se puedan dar en la salud e integridad de los colaboradores y las instalaciones, con ello se contribuirá un ambiente laboral seguro y de bienestar donde las tareas ejecutadas por los trabajadores sean eficientes y productivas, así mismo creando una cultura organizacional de prevención.

El alcance de esta investigación, se realiza con el propósito de aportar el conocimiento existente sobre los riesgos eléctricos, cuyos resultados de esta investigación podrá utilizarse en una propuesta para el mejoramiento de seguridad ante accidentes laborales eléctricos.

Es por ello que se busca plantear una proposición contundente además de positiva, con el fin de obtener resultados favorables para la comunidad de colaboradores , al brindar un apoyo de manera práctica y teórica a través de charlas que permitan dar a conocer los riesgos que serán detectados para así presentar la propuesta ante ellos con finalidad de hacer conciencia o bien buscar una solución al problema referente al tema de investigación, de esta manera se llegara a minimizar o eliminar este tema tan latente y beneficiar a los colaboradores, ya que se disminuirán los riesgos eléctricos. Con el presente proyecto serán beneficiados directamente 70 personas que laboran en las instalaciones de la unidad; ya que trabajarán bajo parámetros, normativas y leyes que se encargan de proveer las adecuadas condiciones en el puesto de trabajo para evitar posibles riesgos electricos.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Colegio de la Frontera Sur unidad Villahermosa ubicado en la carretera a Reforma kilómetro 15.5, Ranchería Guineo segunda sección Villahermosa Tabasco, ECOSUR tiene por objeto realizar y fomentar actividades de investigación científica básica y aplicada en materias que incidan en el desarrollo y la vinculación de México en su frontera sur, dando especial relevancia a su problemática ambiental, económica, productiva y social, así como desarrollar tecnologías y diseñar estrategias que contribuyan al bienestar social, a la conservación de la biodiversidad, al uso racional, eficiente y sostenido de los recursos naturales, y en general al desarrollo sustentable.(Investigación, 2021)

Resulta indispensable solventar la problemática del mantenimiento en las instalaciones antes mencionada, en la misma se presentan diversas extensiones eléctricas con descuido, como lo son: el orden de contactos eléctricos en exceso en el mismo punto estos se ubican dentro de cada cubículo de la unidad, contactos eléctricos fuera de su lugar, cableado de internet demasiado amontonado pasa en los servidores de almacenamiento que hay, también en el cableado para las pc de escritorio de cada cubículo , lámparas sin su capucha y sus bases están oxidadas son 10 lámparas en total y todas están en las mismas condiciones, cableado suelto, árboles a la altura de los postes eléctricos, insectos como: hormigas y panales de abejas que tienen nidos en la instalación eléctrica, las cuales pueden generar bajones de electricidad y apagones momentáneos o generales e incluso cortocircuitos, lo cual deja como saldo, daños en los objetos electrónicos sumado a la falta de mantenimiento, lo que provoca una desventaja para la comunidad en general y un peligro inminente para las personas que laboran en ella.

# **OBJETIVOS**

## **Objetivo general**

Evaluar las condiciones inseguras por los riesgos electricos en el Colegio de la Frontera Sur  
Unidad Villahermosa

## **Objetivos específicos**

1. Describir el área de estudio
2. Identificar condiciones inseguras por riesgos electricos
3. Identificar riesgos electricos
4. Evaluar riesgos electricos

## **HIPÓTESIS**

Si existen condiciones inseguras eléctricas en el Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahermosa.  
Entonces la posibilidad de ocurrencia de estos es latente.

# MARCO TEÓRICO

## CAPITULO I: El Colegio de la Frontera Sur.

### 1.1 ECOSUR

El Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahermosa ubicado en la carretera a Reforma kilómetro 15.5, Ranchería Guineo segunda sección Villahermosa Tabasco, (ECOSUR) nació con la finalidad de desarrollar capacidades científicas en uno de los contextos más difíciles del país, marcado de manera especial por la pobreza y el rezago en las condiciones de vida de los habitantes de la región, además de su diversidad étnica y cultural, la gran cantidad de recursos biológicos y energéticos existentes y la cercanía con Centroamérica, hacen de la frontera sur una zona que ofrece grandes retos en materia de estudio e intervención. El quehacer de ECOSUR enfatiza en el bienestar de las poblaciones, la conservación de los sistemas culturales, recursos naturales y riqueza biológica.

#### **Antecedentes**

La historia de la institución se remonta a 1994, cuando en Chiapas el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES, fundado en 1974) se transforma en ECOSUR bajo la dirección del doctor Pablo Farías. Dicha transformación obedeció a la necesidad de ampliar el ámbito regional y temático de la institución, con lo que se fortalecieron sus recursos académicos. Con la incorporación en 1995 del Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO, fundado en 1979), ECOSUR expande su campo de acción y conforma las bases para un programa de desarrollo en la región.

El programa de trabajo de ECOSUR, se basa en el objetivo planteado en el decreto que le dio origen (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1994) y en las experiencias y capacidades de sus grupos académicos. Los retos particulares del programa son esencialmente utilizar el potencial de la investigación para crear nuevas alternativas de desarrollo y generar las bases de conocimientos, tecnologías y capacidades para su aprovechamiento en el entorno regional de la frontera sur.

ECOSUR inició con tres unidades: Chetumal, San Cristóbal y Tapachula. En 1995 se constituyó la Unidad Villahermosa y en 1996 la Unidad Campeche. Así se erigió una importante institución de investigación científica que ahora cuenta con cinco sedes Campeche, Chetumal, San Cristóbal

de Las Casas, Tapachula, Villahermosa, cobertura en la región maya de México conformada por los cuatro estados que integran la frontera sur del país.

En el contexto de la publicación de la Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, en el año 2000, se otorgó a ECOSUR el reconocimiento como Centro Público de Investigación, por parte de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Este esfuerzo de consolidación permitió la posibilidad de establecer un convenio de desempeño y que se contara con un Plan Estratégico a corto, mediano y largo plazo.

### **Misión**

El Colegio de la Frontera Sur es un centro público de investigación científica, que busca contribuir al desarrollo sustentable de la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe a través de la generación de conocimientos, la formación de recursos humanos y la vinculación desde las ciencias sociales y naturales.

### **Visión**

Ser un Centro Público de Investigación líder en la formación de investigadores de alto nivel y generación de conocimientos científicos y tecnológicos de frontera, con un creciente impacto nacional e internacional que contribuya en forma visible y relevante a la solución sustentable de problemas de la región sureste del país, ampliando nuestra presencia en la sociedad y en la cultura contemporánea. (ECOSUR, 2015)

## **CAPITULO II: Condiciones Inseguras.**

### **2.1 Las condiciones inseguras**

La condición está vinculada a la propiedad o naturaleza de las cosas. El concepto puede usarse para nombrar al estado o situación en que se halla algo. La inseguridad, por otra parte, es la falta de seguridad. Este último término es definido como aquello que está libre de peligro, riesgo o daño.

La condición insegura, por lo tanto, es el estado de algo que no brinda seguridad o que supone un peligro para la gente. La noción se utiliza en el ámbito laboral para nombrar a las condiciones físicas y materiales de una instalación que pueden causar un accidente a los trabajadores.

Las condiciones inseguras surgen en un entorno laboral cuando los responsables actúan con negligencia y las instalaciones no tienen la manutención y el cuidado que requieren. Un piso resbaladizo puede suponer una condición insegura de trabajo (ya que una persona puede caerse al caminar), aunque de fácil solución.

Otras condiciones inseguras, en cambio, son más complejas y suponen un riesgo de vida (como falta de ropa adecuada para evitar accidentes, ausencia de dispositivos de seguridad, carencia de sistemas de señalización, obstrucción de las vías de salida, etc.).

Es importante tener en cuenta que la condición insegura implica una posibilidad bastante elevada de que ocurra un accidente. Un factor que incrementa el riesgo de que tenga lugar un accidente, es la permanencia en el tiempo de una condición insegura determinada. Un cable en mal estado puede producir un cortocircuito en cualquier momento, mientras más días esté en uso sin solución, es más probable que es el cortocircuito se produzca.

### **Tipos de condiciones inseguras**

Son condiciones existentes consideradas como inseguras o peligrosas, que si se eliminan o controlan con anterioridad a la realización del trabajo, la probabilidad de accidente de trabajo es nula. Constituyen Condiciones de riesgo que pueden ser causa directa de accidentes operacionales. Una condición insegura se detecta con inspecciones.



Ejemplos:

- Suciedad y desorden en el área de trabajo
- Cables energizados en mal estado (expuesto, roto, pelado)
- Pasillos, escaleras y puertas obstruidas
- Pisos en malas condiciones
- Escaleras sin pasamanos
- Mala ventilación
- Herramientas sin guardas de protección
- Herramientas con filo
- Herramientas rotas o deformadas
- Maquinaria sin paros de emergencia
- Cables sueltos

De esta manera podemos afirmar que estos factores u otros son los causantes de accidentes o incidentes en el lugar de trabajo. (Mendoza, 2018)

**La diferencia entre un acto inseguro y una condición insegura:**

Un acto inseguro es toda acción o práctica incorrecta ejecutada por el trabajador que puede causar un accidente o enfermedad laboral. En decir, los actos inseguros ocurren por causas imputables al trabajador. Por ejemplo:

- Operar equipos sin autorización
- No señalar o advertir de algún peligro
- No asegurar adecuadamente los equipos
- Operar equipos a velocidades inadecuadas
- Quitar dispositivos de seguridad
- Utilizar equipos y/o materiales defectuosos
- No utilizar equipos de protección personal EPP
- Almacenar sin respetar las medidas de seguridad
- Hacer bromas, jugar en los lugares de trabajo
- Trabajar bajo los efectos del alcohol, drogas alucinógenas y enervantes

Una condición insegura es toda condición en el entorno de trabajo que puede causar un accidente o enfermedad laboral. En decir, las condiciones inseguras son imputables a la organización y no al trabajador. Por ejemplo:

- Equipos con protecciones inadecuadas
- Elementos de protección no adecuados para el tipo de riesgo y peligro
- Equipos sin mantenimiento correctivo y preventivo
- Áreas de trabajo insuficientes y deficientes en espacio e iluminación.
- Los sistemas de comunicación y advertencia no son los indicados
- Situaciones que pueden producir conatos de incendio
- Falta de orden y limpieza en la áreas y lugares de trabajo
- Malas condiciones ambientales en el área de trabajo (temperatura, ventilación, iluminación, humedad, etc.

### **Conceptos básicos:**

#### **¿Qué es un accidente de trabajo?**

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

#### **¿Qué es una enfermedad laboral?**

Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar.

#### **¿Por qué se generan actos inseguros en el trabajo?**

Si el trabajador día a día tiene acciones, tiene actos, lleva a cabo comportamientos que son inseguros y no le pasa nada, lo que está haciendo es reforzar su mal hábito y mal comportamiento en seguridad y salud en el trabajo.

(Augusto, 2022)

## **2.2 Las condiciones inseguras en seguridad industrial**

Dentro de las áreas de trabajo se pueden identificar dos factores que ocasionarán accidentes laborales, se trata de los actos inseguros y de las condiciones inseguras, en este artículo se hablará a detalle de estas últimas, para que se conozcan bien cómo se pueden disminuir y mejorar el índice de accidentabilidad dentro de la organización.

Es importante que la organización le brinde el adecuado seguimiento a las condiciones inseguras que están presentes en las diferentes áreas de trabajo, ya que de esta manera se mejorarán las condiciones de trabajo de los colaboradores y se reducirán las probabilidades de que ocurran accidentes laborales en las plantas de producción, talleres o almacenes.

La definición de condiciones inseguras se refiere a diversos peligros que se presentan en las áreas de labores y al momento en que los colaboradores estén bajo riesgo de estos determinados peligros, puede ocurrir un accidente de trabajo.

### **Qué son las condiciones inseguras en el trabajo**

Las condiciones inseguras son aquellas presentes en las áreas de trabajo que pueden generar un accidente y por tal razón es de vital importancia identificarlas y buscar la manera de eliminarlas o contrarrestarlas, en cada área laboral, para que éstas sean más seguras.

Estas condiciones peligrosas pueden llegar a ser muchas dentro de una sola área de trabajo, y eso significaría un mayor riesgo de tener un incidente laboral, por tal razón es importante darle el debido seguimiento, hasta llegar a su respectivo cierre.

Se puede definir el concepto de condición insegura como toda aquella situación peligrosa en el ambiente o en las áreas de trabajo que puede ocasionar un accidente al personal de la organización que labora en dicha área.

### **Ejemplos de condiciones inseguras**

En las áreas de trabajo es común ver condiciones que resulten peligrosas para la integridad de los colaboradores, por eso la importancia en darle un seguimiento adecuado para buscar disminuir todos estos aspectos inseguros.

Algunos ejemplos de condiciones inseguras son:

- Daños en la superficie del área de trabajo.
- Almacenamiento de materia prima inadecuado.
- Falta de resguardos y guarda protector de máquinas y herramientas.
- Falta de orden y limpieza en el área de trabajo.
- Herramientas y equipos defectuosos o en mal estado.
- Falta de delimitación y señalamientos en el área de trabajo.
- Partes eléctricas expuestas en el área de trabajo.
- Mal diseño de un área de trabajo.
- Falta de barandas en un segundo nivel o superior.
- Falta de resguardo anticaídas en escaleras verticales.
- Falta de pasamanos en escaleras y rampas.
- Almacenamiento de productos químicos sin etiquetar.
- Almacenamiento inadecuado de productos inflamables.

Estos son los ejemplos más comunes de condiciones peligrosas que se pueden presentar en las áreas de trabajo en una organización, ya sea en la industria petroquímica, en la manufacturera, en la de almacenamiento o en cualquier otra.

### **¿Cómo se reportan las condiciones inseguras?**

Si se es parte del equipo de Higiene y Seguridad dentro de una empresa, o simplemente es un estudiante que se está especializando en el tema de la seguridad, se destaca que la manera de reportar las condiciones inseguras en las áreas de trabajo, será a través de seguimiento de no conformidades en materia de seguridad laboral.

Estas no conformidades serán compartidas a los jefes y supervisores de cada área, de igual manera al área de mantenimiento de la empresa, para que exista una coordinación adecuada que

permita un eficiente seguimiento y cierre de las mismas, de esta forma se reducirán las condiciones de peligro en la empresa.

Se debe de llevar un estadístico sobre la atención a cada condición peligrosa detectada en la empresa y evitar que esta se vuelva a presentar, de esta forma se disminuirá la posibilidad de que ocurra un accidente laboral, logrando incrementar la productividad de la organización.

### **Ventajas de reducir las condiciones inseguras en las áreas de trabajo**

Reducir las condiciones peligrosas dentro de las diferentes áreas de trabajo tiene un sinnúmero de ventajas y permitirá a la organización ser altamente productiva y hacerlo con sostenibilidad a la vez.

Estas son las ventajas de reducir las condiciones inseguras dentro de las empresas:

- Se mejoran las condiciones dentro de las áreas de trabajo.
- Los colaboradores sienten que trabajan en áreas más seguras y que la administración se preocupa por su bienestar.
- Se reducen las probabilidades de la ocurrencia de un accidente laboral.
- Se fortalece la cultura preventiva en materia de Higiene y Seguridad dentro de una organización.
- Aumenta la productividad organizacional dentro de la empresa.
- Se mejora la imagen de la organización, al buscar siempre la mejora continua, en todos los ámbitos incluyendo la seguridad.

Estas son las ventajas de reducir las condiciones de peligro dentro de la empresa.

(Industrial Seguridad, 2022 )

### **2.3 Situaciones y condiciones inseguras**

Los actos inseguros son los olvidos, errores, omisiones u otras fallas de las personas que pueden atentar contra su seguridad o la de otros o, que pueden resultar en pérdidas materiales. A estos actos inseguros se les imputa el 95% de los accidentes.

Las condiciones inseguras, aquellas condiciones del ambiente que pueden contribuir a la ocurrencia de un accidente. Todos los actos inseguros no generan accidentes. El problema está fundamentalmente en permitir su repetición, pues en la medida en que los actos inseguros son más frecuentes hay mayor probabilidad de accidentes.

Con las condiciones inseguras ocurre algo similar. Si estas condiciones no se corrigen, la probabilidad de accidente es mayor. Además, como humanos, se tiene la tendencia a acostumbrarse a ellas y ese es un error grave.

Por otra parte, algunas de esas condiciones inseguras son provocadas por el mismo ser humano. Hay otras condiciones que por la misma operación o por su carácter temporal no son evitables y por lo tanto se deben tomar otras medidas. Es el caso de ruidos de motores, manejo de sustancias peligrosas o excavaciones. Para esas condiciones se deben tomar otro tipo de acciones como por ejemplo, el uso de equipo de protección adecuado. Prestemos atención a las condiciones inseguras, y considerar siempre si se está generando alguna y corregirlas tan pronto como sea posible.

Por otra parte para que la definición sea de mayor entendimiento se puede decir con seguridad que son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que no están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan.

Ejemplos:

- Suciedad y desorden en el área de trabajo
- Cables energizados en mal estado (expuesto, roto, pelado)
- Pasillos, escaleras y puertas obstruidas
- Pisos en malas condiciones
- Escaleras sin pasamanos
- Mala ventilación

- Herramientas sin guardas de protección
- Herramientas sin filo
- Herramientas rotas o deformadas
- Maquinaria sin anclaje adecuado
- Maquinaria sin paros de emergencia
- Cables sueltos

(Situaciones y condiciones inseguras, 2013)

## **CAPITULO III: Riesgos Eléctricos**

### **3.1 ¿Qué es el riesgo eléctrico?**

Se define al riesgo eléctrico como la posibilidad de contacto del cuerpo humano con la corriente eléctrica. Se da en las siguientes circunstancias:

- Cuando el cuerpo humano es conductor (capaz de transmitir la energía eléctrica).
- Cuando el cuerpo humano forma parte de un circuito.
- Cuando exista una diferencia de tensiones entre dos puntos de contacto.

El contacto puede ser:

**Directo:** Se da cuando una persona toca o se pone en contacto con un conductor, instalación, elemento eléctrico (máquina, enchufe, portalámparas, etc.) bajo tensión directa.

**Indirecto:** Son aquellos que se producen al tocar partes metálicas, conductores, elementos o máquinas, carcasas, etc. Que no deberían estar sometidos a tensión directa, pero que circunstancialmente han quedado bajo tensión accidental.

El accidente eléctrico es casi siempre previsible y, por lo tanto, evitable. El accidente nunca debe ser considerado como algo irremediable; hemos de tener la completa convicción de que son evitables. La teoría de la casualidad ha de ser sustituida por la de la causalidad; de esta manera, veremos que una disminución de los accidentes es posible si suprimimos el riesgo y ponemos en vigor y perfeccionamos una serie de normas de conducta exenta de errores.

### **Daños provocados por la corriente eléctrica**

La corriente eléctrica circulando por el cuerpo humano provoca la alteración de funciones y lesiones que pueden ocasionar la muerte. Dentro de los efectos que provoca la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano, se pueden distinguir dos aspectos: el físico y el fisiológico.

El peligro de la corriente eléctrica viene definido físicamente por:

- Intensidad.
- Frecuencia.
- Tiempo de duración.



## Efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano

Los efectos producidos por la corriente eléctrica se pueden clasificar en: directos e indirectos.

Los directos se clasifican en principales y secundarios.

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Principales</b></li><li>• Fibrilación ventricular (paro del corazón)</li><li>• Paro respiratorio (asfixia)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Secundarios</b></li><li>• Quemaduras internas</li><li>• Quemaduras de superficie</li></ul> |
|---|---|

Los efectos directos principales son los provocados, inmediatamente, al pasar la corriente por el cuerpo humano; los efectos directos secundarios son los que, al pasar la corriente por el cuerpo humano, tardan algo más en el tiempo que los principales. Los efectos indirectos son actos reflejos del individuo al pasar la corriente por el cuerpo, como la pérdida de equilibrio, los golpes contra objetos, etc. (Blog de CEUPE, 2018)

### 3.2 Riesgo eléctrico

La electricidad se utiliza en casi todos los entornos laborales y se tiende a olvidar que es muy peligrosa. Las tareas que puedan suponer exposición al riesgo eléctrico, ya sea de los técnicos electricistas o por contacto "accidental", requieren ser identificadas para aplicar medidas de prevención específicas.

La electricidad puede producir daños de cuatro modos:

- Choque eléctrico o electrocución: una descarga recorre el cuerpo: si es de sólo 10 miliamperios (mA) ya presenta algún peligro, y si es de 80 o 100, puede tener resultados fatales.
- También se pueden producir caídas con resultados mortales como consecuencia de una electrocución.
- Puede actuar como fuente de ignición para vapores inflamables o explosivos.
- Además, una sobrecarga de la red puede ser fuente de incendios.

La mayor parte de los riesgos puede ser minimizada mediante:

- Instalación adecuada a las necesidades, y mantenimiento adecuado y regular.
- Equipos eléctricos seguros y perfecta comprensión del uso correcto de los equipos.

En algunos lugares se utilizan equipos de alto voltaje y alto consumo. Las y los que se enfrentan en sus tareas directamente con la electricidad (especialmente, electricistas) tienen riesgos específicos y requieren medidas preventivas especiales. En estos casos, la evaluación de riesgos es más compleja.

### **Principios generales**

- Cualquier trabajo de reparación y calibración de equipos eléctricos debe ser realizado por personal capacitado para ello. Antes de instalar, modificar o de realizar cualquier reparación, los equipos deben ser desconectados y su energía debe ser descargada o disipada (incluyendo los condensadores), y comprobando que realmente queden así.
- Toda persona que participe en una tarea que suponga la utilización de equipos eléctricos debe conocer todas las implicaciones de seguridad eléctrica y se le informará por escrito de cualquier peligro potencial.
- Todos/as los trabajadores/as pueden contribuir a reducir los riesgos y las conductas peligrosas si conocen y siguen unos principios y técnicas básicos relativos a:
  - Alimentación y cableado.
  - Enchufes y hembrillas.
  - Recomendaciones generales.
  - Técnicas de seguridad personal.

## Alimentación y cableado

El cableado debe proporcionar la posibilidad de conexión a tierra de los equipos. Los equipos en general deben tener posibilidad de conexión a tierra; sólo los equipos marcados como de clase II (doble aislamiento) no los necesitan.

- Estará prohibido que los usuarios sustituyan las clavijas que vienen con un equipo, por ejemplo, para adaptarlas al tamaño del enchufe, porque podrían dejar sin efecto la conexión a tierra, e incluso pueden estar poniendo un amperaje inadecuado. Estas son labores para personal cualificado.
- Se debe prohibir utilizar "ladrones".
- El uso de cables de extensión debe estar limitado a disposiciones puntuales, de un día, si acaso. En ese caso, se debe utilizar un alargador apropiado, con conexión a tierra. El cableado debe ser apropiado aunque sea temporal, y debe evitar pasillos y otras zonas transitadas. Si de todos modos tuvieran que pasarse por estas zonas, los cables deben ser protegidos adecuadamente.
- No se deben mezclar los cables de señales de datos con los de energía eléctrica.
- Hay que tener especial cuidado cuando se emplea agua para que no se produzcan escapes o condensaciones que puedan humedecer el cableado eléctrico. Si un equipo eléctrico, aún de tipo "doble aislamiento", se moja o cae al agua, se debe controlar el impulso natural de agarrar el equipo sin antes desconectarlo de la fuente de energía.
- Los equipos conectados deben incluir fusible u otro dispositivo para la protección contra sobrecargas, que desconecte el circuito si falla el aparato o se sobrecarga. Esta protección es especialmente importante cuando el equipo se va a dejar desatendido por un tiempo prolongado, como los hornos de secado o los equipos electrónicos. Los equipos que no la tengan pueden ser modificados para incluirla o sustituidos por otros. (Riesgo electrico/istas, 2017)

### 3.3 El riesgo eléctrico y los factores que causan accidentes

En todo tipo de trabajo, hay una serie de riesgos relacionados con la seguridad en el trabajo, entre ellos el riesgo eléctrico.

La electricidad está presente en casi todos los entornos laborales y hay una tendencia generalizada a olvidar que es muy peligrosa. Las tareas que puedan suponer exposición al riesgo eléctrico, ya sea de los técnicos electricistas o del resto de trabajadores por contacto accidental, necesitan ser identificadas para poder aplicar las medidas de prevención específicas.

Aún que en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, se asentaban las bases acerca de los distintos tipos de riesgos laborales, no fue hasta el 21 de junio de 2001 que se publicó el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

#### ¿Cuáles son los factores del riesgo eléctrico?

Son todos los factores presentes en el puesto de trabajo que pueden provocar algún tipo de lesión, quemadura, shock o fibrilación, y que generalmente se refiere a los sistemas eléctricos de máquinas, equipos, instalaciones, etc.

La electricidad tiene diversos tipos de factores de riesgo, por un lado puede constituir un foco de ignición y provocar un incendio o una explosión, por otro lado, tiene efectos negativos sobre el cuerpo humano.

Hay que ser consciente que, cuando circula la corriente eléctrica a través del cuerpo humano, el cuerpo se comporta como una resistencia, y de acuerdo con la ley de Ohm, la intensidad de corriente de paso vendrá determinada por:  **$I = V/R$** .

Siendo:

- **I:** Intensidad de corriente que pasa por el cuerpo humano (Amperios).
- **R:** Resistencia que opone el cuerpo al paso de la corriente (Ohmios).
- **V:** Tensión de contacto entre el punto de entrada de la corriente y el de salida (voltios).

Por tanto, existen una serie de factores que inciden en la gravedad de un accidente eléctrico, y que, sumados a la intensidad de corriente de paso, determinan la gravedad en caso de accidente.

Podemos separar estos factores en dos grandes grupos: los factores técnicos y los factores humanos:

#### Factores Técnicos

- Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo humano.
- Tiempo de exposición al riesgo.
- Trayectoria de la corriente eléctrica por el cuerpo humano.
- Naturaleza de la corriente (alterna/continua).
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- Tensión aplicada.

#### Factores Humanos

- Edad.
- Enfermedades.
- Sexo.
- Estado emocional.
- Profesión habitual.
- Experiencia.

### **¿Cuáles son los tipos de riesgo eléctrico?**

Aunque a la mente venga siempre la electrocución, hay otros tipos de riesgo eléctrico para tener en cuenta, y que se pueden clasificar en dos grandes grupos:

#### Electrización y electrocución:

Es cuando a causa de una descarga eléctrica circula por el cuerpo de una persona y, por tanto, forma parte del circuito eléctrico y se pueden distinguir, al menos, dos puntos de contacto: uno de entrada y otra de salida.

Este es uno de los más típicos, ya que el cuerpo humano al componerse en un 70% de agua, es muy buen conductor de la electricidad. Durante el recorrido de la electricidad por el cuerpo, puede haber afectaciones en la piel, vasos sanguíneos, nervios, órganos, etc.

Este tipo de riesgo eléctrico puede provocar distintos tipos de lesiones teniendo en cuenta las afectaciones anteriores:

- La fibrilación ventricular: Consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual deja de enviar sangre a los distintos órganos. El corazón sigue en movimiento, pero no sigue su ritmo normal de funcionamiento. Una vez producida, el ritmo cardíaco no se recupera de forma espontánea y se debe actuar con rapidez para evitar lesiones graves.
- La tetanización: Es el movimiento incontrolado de los músculos como consecuencia del paso de la energía eléctrica. Dependiendo del recorrido de la corriente se pierde el control de las manos, brazos, músculos, etc.
- La asfixia: Se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio.
- Quemaduras: Generalmente las quemaduras causadas por electrocución son graves y profundas siendo habitualmente de tercer grado.

Incendios y/o explosiones:

Es cuando a causa de la corriente eléctrica hay sobrecargas en la instalación, chispas o cortocircuitos y que pueden causar incendios a su alrededor o en el peor de los casos, explosiones.

Para que esto ocurra, es necesario que existan tres elementos básicos: Combustible o material combustible, oxígeno y fuente de ignición. Esta última es donde interviene la electricidad, en forma de chispas por cortocircuito o sobrecarga.

Otra posibilidad es que algún elemento eléctrico eleve considerablemente la temperatura ambiente y al encontrarse rodeado por material inflamable, éste se encienda.

¿Cuáles son las causas más comunes de accidentes eléctricos?

Los accidentes eléctricos se pueden dar en cualquier lugar donde existan aparatos eléctricos o cables y muchos de ellos se producen por negligencias o por falta de seguridad en las instalaciones y ausencia de mantenimiento de éstas.

(ctaima, 2021)

## **CAPITULO IV: Normatividad Aplicable.**

### **4.1 Seguridad Eléctrica: Qué es, a quiénes aplica y qué normas la rigen**

De acuerdo al Consejo de Seguridad Nacional de Estados Unidos (NSC), en el periodo de 2016 al 2019, se presentaron 1,900 accidentes con electricidad en las áreas de trabajo, y de los cuales, 166 terminaron en defunciones. Cifras que muy probablemente en México sean mayores.

#### **Qué es la Seguridad Eléctrica**

Consiste en disponer de condiciones de seguridad para la ejecución de trabajos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, con la finalidad de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo, o bien, a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas.

#### **A quiénes aplica**

A todos los centros de trabajo del territorio nacional en donde se lleven a cabo actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas permanentes o provisionales, las que se desarrollen en las líneas eléctricas aéreas y subterráneas, así como las que se realicen con líneas energizadas.

#### **Existe algún Marco Legal que rija la Seguridad Eléctrica en México;**

La respuesta es sí. En México, hay normas que regulan la Seguridad Eléctrica:

- La NOM-029-STPS-2011 es una norma que habla sobre el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, así como de las condiciones de seguridad.
- La NOM-017-STPS-2008 ve todo lo relacionado al Equipo de Protección Personal: Su selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- El Código Eléctrico Nacional, conocido como NEC (National Electric Code), o NFPA 70E. Fue adoptado por la Secretaría de Energía quien lo adecuó y publicó como la NOM-001-SEDE.

## ¿Qué es la NFPA 70E?

Sus siglas en español significan Asociación Nacional de Protección al Fuego. Dicha entidad, es una autoridad mundial en materia de protección contra el fuego, electricidad y seguridad física.

Es la única norma a nivel internacional que ofrece una solución integral a los riesgos eléctricos.

Contiene herramientas claves para un programa de seguridad eléctrica exitoso.

Aunado a ello, permite evaluar las prácticas de trabajo y requerimientos actuales del marco legal vigente.

## ¿Con qué se debe cumplir?

Además de observar lo indicado por el marco legal de nuestro país, es importante:

- Contar con diagramas unifilares actualizados.
- Llevar a cabo los análisis de riesgos y estudios eléctricos correspondientes.
- Escoger el Equipo de Protección adecuado con base en la tarea o el peligro.
- Tener procedimientos para emergencias eléctricas.
- Capacitar al personal sobre los peligros eléctricos, primeros auxilios, el uso y administración adecuada del EPP, el marco legal vigente, entre otros.

## Peligros eléctricos

Dejando a un lado la parte legal, es fundamental ser conscientes de los riesgos eléctricos a los que se puede enfrentar. Entre los principales, se encuentran:

Choque eléctrico: Estimulación repentina del sistema nervioso y contracción convulsiva de los músculos, provocadas por una descarga de energía a través o sobre el cuerpo.

Arco eléctrico: Se caracteriza por la radiación de energía a temperaturas extremadamente altas y que generalmente duran menos de un segundo. Por naturaleza, son explosivos y suelen provocar quemaduras severas cuando la ropa es inflamable.

Incendios y quemaduras: Éstas últimas son debido al encendido y derretimiento de la vestimenta, por lo que pueden resultar fatales desencadenando la muerte.



Por todo lo anterior, te recomendamos ampliamente implementar la NFPA 70E y así:

- Proteger la integridad de tu gente a cargo y/o compañeros.
- Estar seguro de que estás cumpliendo al 100% con el marco legal.
- Evitar costos a tu empresa tales como tratamientos médicos, indemnizaciones, pérdida de los trabajadores, aumento de primas de seguro, entrenamientos a nuevos operarios, horas no laboradas o paro de la planta, etc.

Y ya sea que busques ayuda externa o realices por tu cuenta esta ardua tarea, recuerda que los técnicos involucrados en las actividades de mantenimiento mencionadas al inicio del artículo, deben estar totalmente calificados y cumplir con los requisitos que establece la norma. (Magda, 2016)

## **4.2 Normatividad en instalaciones eléctricas**

La mayoría de las empresas que construyen obras, ya sea de edificación o urbanización, consideran que las instalaciones eléctricas de media y baja tensión son solamente un complemento o un requisito con el cual se debe cumplir.

Con esta idea se dan a la tarea de presentar sus propuestas económicas con la seguridad de que para cumplir en tiempo y forma con la entrega de los trabajos basta y sobra con contratar electricistas (oficiales y ayudantes) o, en el mejor de los casos (que casi no sucede), recurren a empresas dedicadas a la construcción de instalaciones eléctricas, de acuerdo con la especialidad que requieran.

Esto es un error de desconocimiento. Las instalaciones eléctricas son la única especialidad (que prácticamente se tiene en cualquier obra) que se rige por una Ley de orden federal. Para los demás casos, se debe de cumplir con leyes municipales o estatales.

La Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica y sus Reglamentos, y de manera complementaria, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento constituyen el marco legal bajo el cual se deben construir las instalaciones.

Para el caso de las instalaciones que se construyen y se entregan a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se debe tener en consideración, para su operación y mantenimiento: las especificaciones técnicas y Normas de Referencia que para tal efecto expide esta dependencia. A estas instalaciones se les considera de suministro.

Los constructores deben contar con un proyecto que se autoriza por la CFE, previo cumplimiento con las disposiciones indicadas.

Las obras son recibidas para su mantenimiento y operación por dicha dependencia, una vez que se constata que cumplen con las especificaciones técnicas.

A las instalaciones eléctricas particulares se les denomina de “utilización”, y éstas se rigen bajo Normas Oficiales Mexicanas cuya obligatoriedad se indica en las Leyes y Reglamentos antes mencionados.

Actualmente se cuenta con tres Normas Oficiales Mexicanas que regulan las instalaciones eléctricas:

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones eléctricas (utilización). Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF), marzo 13 de 2006; en vigor a partir del 13 de septiembre del mismo año.
- NOM-007-ENER-2004 Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales. Publicada en el DOF, 15 de abril de 2005; en vigor desde el 15 de agosto del mismo año.
- NOM-013-ENER-2004 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas. Publicada en el DOF, abril de 2005, en vigor desde el 19 de agosto del mismo año.

Se deduce que al firmar un contrato, orden de compra u otro documento de carácter legal para realizar una construcción donde se incluya la parte de instalaciones eléctricas asumen que conocen la Ley y que construirán aquéllas de acuerdo con las Normas, según su aplicación, adquiriendo la responsabilidad legal correspondiente. (Gilberto, 2012)

#### **4.3 Normas oficiales mexicanas y normas mexicanas en materia de electricidad**

Listado de normas oficiales mexicanas y normas mexicanas publicadas en el Diario Oficial de la Federación aplicables en materia de electricidad

Secretaría de Energía

- Modificación a la Convocatoria para la aprobación de unidades de verificación de instalaciones eléctricas acreditadas para la evaluación y conformidad de la NOM-001-SEDE-2012, instalaciones eléctricas (utilización), publicada el 28 de mayo de 2013
- NOM-032-ENER-2013, límites máximos de potencia eléctrica para equipos y aparatos que demandan energía en espera. Métodos de prueba y etiquetado.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-ENER-2014, eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba.

- Norma Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2014, eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- Norma Oficial Mexicana NOM-009-ENER-2014, eficiencia energética en sistemas de aislamientos térmicos industriales.
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2014, requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.
- Norma Oficial Mexicana NOM-004-ENER-2014, eficiencia energética para el conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia de uso doméstico, en potencias de 0,180 kW (¼ HP) hasta 0,750 kW (1 HP).- Límites, métodos de prueba y etiquetado.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-ENER/SCFI-2014, eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración comercial auto contenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
- Norma Oficial Mexicana NOM-026-ENER-2015, eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido (Inverter) con flujo de refrigerante variable, descarga libre y sin ductos de aire. Límites, métodos de prueba y etiquetado (Normas oficiales mexicanas en materia de electricidad, 2022)

# METODOLOGÍA

## ÁREA DE ESTUDIO

### República mexicana.

El nombre oficial de nuestro país es Estados Unidos Mexicanos, aunque también se conoce como República Mexicana o México, está integrado por 32 entidades federativas. La Ciudad de México es la capital y sede de los tres poderes de gobierno (Ejecutivo, Legislativo y Judicial). (Inegi, División Territorial De México, 2022)



Figura 1 Mapa de la República Mexicana

Fuente: Historia completa - Cultura Mexicana. (2020, Octubre 18). Cultura Mexicana.

<https://culturamexicana.info/mapa-de-la-republica/>

## Tabasco.

Está ubicado en la región sureste del país. Limita al norte con el golfo de México (océano Atlántico); al este, con Campeche; al sureste, con Guatemala; al sur, con Chiapas; y al oeste, con Veracruz.<sup>56</sup> Con un territorio de 24 738 km<sup>2</sup>, es el octavo estado menos extenso por delante de Estado de México, Hidalgo, Querétaro, Colima, Aguascalientes, Morelos y Tlaxcala. Fue fundado el 7 de febrero de 1824. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020; llevado a cabo por el INEGI; el estado de Tabasco contaba con una población de 2,402,598 habitantes; de los cuales 1,228,927 son mujeres y el restante 1,173,671 son hombres. (Inegi, 2022)



Figura 2 Estado mexicano de Tabasco en México.

Fuente: México Real. (2012, Abril 19). México Real.  
<https://mr.travelbymexico.com/741-estado-mexicano-de-tabasco/>

## Municipio, Villahermosa.

Villahermosa es la capital del estado mexicano de Tabasco. Es también la cabecera municipal del Municipio de Centro, uno de los 17 municipios en los que se divide el estado de Tabasco.

Fue fundada el 24 de junio de 1564 (día de San Juan Bautista, de ahí su nombre original) por el español don Diego de Quijada. El nombre colonial original fue Villa Hermosa de San Juan Bautista, y después de la Revolución Mexicana quedó solamente en "Villahermosa" o "Ciudad de Villahermosa", concentrando la mayor población urbana del estado.

La ciudad se encuentra conurbada con otras seis localidades pertenecientes al municipio de Centro: Villa Ocuiltzapotlán, Villa Macultepec, Villa Parrilla 1ª. Sección, Villa Playas del Rosario, Ixtacomitán, Analecto Canabal y Río Viejo, así como tres localidades del vecino municipio de Nacajuca: Bosques de Saloya, La Selva y Pomoca.

Forma en conjunto con el municipio de Nacajuca, la Zona Metropolitana de Villahermosa que agrupa un total de 833, 907 habitantes siendo la vigésima octava conurbación más grande de México y la tercera más poblada del sureste, según el último Censo de Población y vivienda de 2020 por el INEGI. La ciudad de Villahermosa contó en 2020 con 340 060 habitantes. (Inegi, Villahermosa Tabasco, 2022)

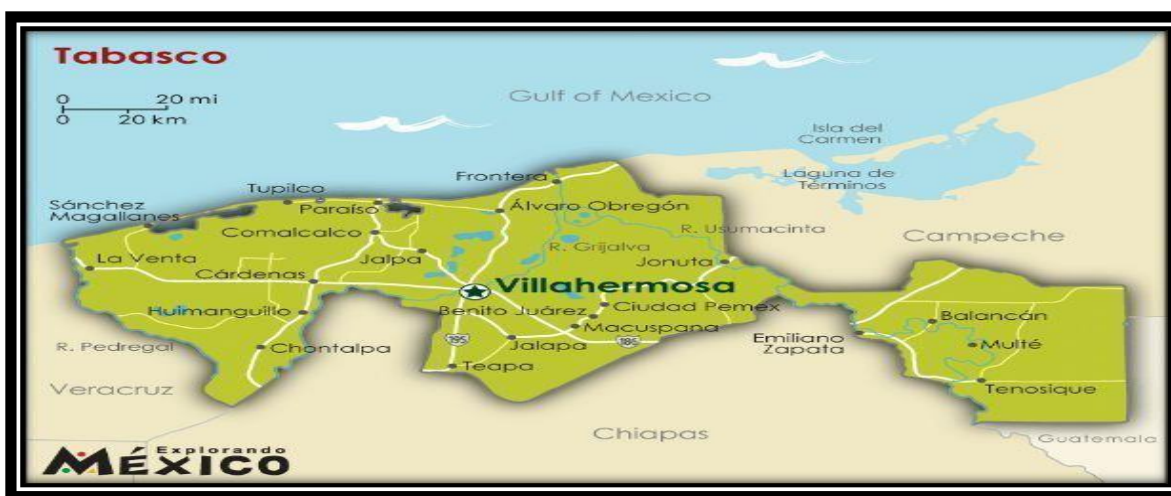


Figura 3 Villahermosa Tabasco.

Estado de Tabasco (México) - EcuRed.  
(2022).EcuRed.cu.[https://www.ecured.cu/Estado\\_de\\_Tabasco\\_\(M%C3%A9xico\)](https://www.ecured.cu/Estado_de_Tabasco_(M%C3%A9xico))

## MÉTODOS

**Método Descriptivo:** Es un método que se basa en la observación, por lo que son de gran importancia los cuatro factores psicológicos: atención, sensación, percepción y reflexión. El problema principal de dicho método reside en el control de las amenazas que contaminan la validez interna y externa de la investigación. (Marroquin)

Se aplicó en los objetivos específicos, para describir el área de estudio, describir riesgos eléctricos y condiciones inseguras.

**Método analítico:** El método analítico es un método de investigación que se desprende del método científico y es utilizado en las ciencias naturales y sociales para el diagnóstico de problemas y la generación de hipótesis que permiten resolverlos. (Nirian, 2020)

Con el método analítico se estableció la hipótesis y se utilizó para explicar las causas y los efectos de las problemáticas presentes en el área de investigación.

**Investigación documental:** La investigación documental es una técnica de investigación cualitativa que se encarga de recopilar y seleccionar información a través de la lectura de documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías, etc.

A comparación de otros métodos, la investigación documental no es tan popular debido a que las estadísticas y cuantificación están consideradas como formas más seguras para el análisis de datos. (Dzib, 2019)

A través de esta investigación documental se indagó en fuentes bibliográficas, páginas web y libros, para obtener información importante que se menciona en este trabajo



**Investigación de campo:** Investigación de campo, estudio de campo o trabajo de campo, es el proceso que permite obtener datos de la realidad y estudiarlos tal y como se presentan, sin manipular las variables. Por esta razón, su característica esencial es que se lleva a cabo fuera del laboratorio, en el lugar de ocurrencia del fenómeno. (Coelho, 2019)

Mediante la técnica de campo se realizaron visitas al área de estudio, donde se observaron los diferentes riesgos en El Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahermosa.

**Matriz de riesgos:** Es una herramienta de gestión que permite determinar objetivamente cuáles son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores que enfrenta una organización. Su llenado es simple y requiere del análisis de las tareas que desarrollan los trabajadores. (Rimac, 2014)

Esta herramienta se utilizó para identificar y analizar los riesgos más relevantes a los que están expuestos el personal de la unidad

## PRESENTACIÓN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS

### Descripción del Área de Estudio.

El Colegio de la Frontera Sur unidad Villahermosa ubicado en la carretera a Reforma kilómetro 15.5, Ranchería Guineo segunda sección Villahermosa Tabasco, ECOSUR es un Centro de Investigación que busca contribuir al desarrollo sustentable de la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe. El Colegio de la Frontera Sur, es un centro de investigación científica, que busca contribuir al desarrollo sustentable de la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe a través de la generación de conocimientos, la formación de recursos humanos y la vinculación desde las ciencias sociales y naturales.

Cuenta con una extensión territorial de cinco hectáreas, en las cuales se encuentran las oficinas, la cafetería, el estacionamiento, y los baños, y las diferentes áreas de investigación en el cual laboran un total de 40 personas que están divididas de la siguiente manera; 15 investigadores, 12 técnicos, tres cátedras, un posdoctorante, un invitado, cuatro guardias y cuatro personas encargadas de la limpieza. También está dividido en las siguientes áreas de investigación:



Figura 4: Entrada de ECOSUR

Fuente: Con base en la información obtenida

- **Agricultura, Sociedad y Ambiente**

El Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente realiza investigación aplicada y básica en torno a las relaciones entre el ser humano y la tierra. Se buscan sinergia entre las ciencias naturales y sociales y se privilegian la investigación-acción en colaboración estrecha con campesinos, consumidores responsables y sus organizaciones. Está conformados por tres grupos académicos: Agroecología, Ecología de Artrópodos y Manejo de Plagas.

- **Ciencias de la Sustentabilidad**

El Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad agrupa a científicos interesados en contribuir a la sustentabilidad del paisaje socio ambiental con enfoque multidisciplinario, generando conocimiento sobre la transformación del paisaje socio ambiental, en tres ejes principales: estrategias de producción, industria energética, y la integridad, manejo y restauración de ecosistemas, para desarrollar alternativas que promuevan la sustentabilidad

- **Conservación de la Biodiversidad**

El Departamento de Conservación de la Biodiversidad genera conocimiento sobre la diversidad biológica en el sureste de México. Sus investigaciones buscan comprender los patrones y procesos ecológicos, evolutivos y sociales que ocurren en los ecosistemas, generando alternativas para su conservación y manejo sustentable.

- **Salud**

Nuestras áreas de especialidad son: Salud y Población, Salud Ambiental, y Sistemas y Políticas de Salud. Entre los temas que trabajamos se encuentran los siguientes: enfermedades crónicas e infecciosas emergentes y de relevancia regional; género y salud de la mujer; salud mental y violencias, nutrición infantil, salud visual, efectos del ambiente en la salud; modelos de atención, análisis de políticas en salud y seguridad social, evaluación del impacto de programas y servicios de salud, bioética y derechos.

- **Sistemática y Ecología Acuática**

El Departamento de Sistemática y Ecología Acuática desarrolla investigación en tres grupos académicos, dedicados cada uno al estudio, conservación y aprovechamiento de las comunidades

acuáticas principales de acuerdo con su ubicación, es decir, del fondo del mar (bentos), de la columna de agua llevadas pasivamente por las corrientes (plancton), y de los organismos capaces de nadar de manera autónoma (necton).

- **Sociedad y Cultura**

El propósito del Departamento de Sociedad y Cultura es analizar, de manera integral, la relación entre los factores históricos, económicos, políticos, socioculturales y ambientales en las dinámicas de migración, educación, construcción de conocimientos, trabajo, salud y prácticas socio productivos. Se asuma el compromiso de debatir, explicar, dar soporte y proponer alternativas de comprensión, respeto y solución a problemas de vulnerabilidad, iniquidad y discriminación social, colaborando con opciones, oportunidades y estrategias surgidas de distintos colectivos y ámbitos que permitan el fortalecimiento de la interculturalidad y la equidad en las relaciones de género, el ejercicio de los derechos humanos, la calidad de vida y el bienestar de los sistemas socio ambientales de la frontera sur de México en conexión con Centroamérica y el Caribe.

- **Observación y Estudio de la Tierra, la Atmósfera y el Océano**

El Departamento de Estudios y Observación de la Tierra, la Atmósfera y el Océano (TAO) se enfoca en el estudio de procesos ecológicos, su interacción e impactos antropogénicos en sistemas acuáticos y terrestres, con una visión multi y transdisciplinaria, al abarcar diferentes ramas del conocimiento como geografía, ecología, oceanografía, silvicultura, entre otros, mediante la implementación de herramientas de análisis como inteligencia artificial, ciencia de datos, percepción remota, SIG y modelación numérica.

También cuenta con posgrados, maestrías y doctorado. Que son los siguientes: Programas de posgrado

- **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

La frontera sur de México se encuentra en un complejo proceso de transformación e integración al desarrollo nacional. Presenta características particulares con respecto a su diversidad sociocultural y ambiental que demandan formas específicas de análisis e interpretación. El sureste de México, Centroamérica y el Caribe, conforman una amplia región multinacional que

en gran medida se dedica a actividades primarias y del sector terciario. En ella las diferentes actividades humanas tanto en el ámbito agrícola, como en el urbano, el turístico y el incipiente industrial, generan serios problemas en el manejo de recursos naturales y el desarrollo rural de las poblaciones.

El Programa de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural, es un programa que inicia en 1994 bajo la estrategia de integrar las ciencias sociales y las ciencias naturales, adquiriendo desde ese momento el carácter multidisciplinario que privilegia la reflexión crítica y creativa, fundamentada en problemas regionales en el contexto de la frontera sur de México, Centroamérica y El Caribe. Apegándose a las necesidades reales y actuales que demanda la formación de recursos para la investigación ante el paradigma del desarrollo sustentable, particularmente bajo las condiciones de la frontera sur de México.

- **Maestría en Ecología Internacional**

El Colegio de la Frontera Sur, en México y la Université de Sherbrooke en Canadá preocupados ante la necesidad de acentuar el perfil intercultural e internacional de su comunidad estudiantil, crean la Maestría Profesionalizante en Ecología Internacional.

En la actualidad, es imprescindible una preparación que responda a un mundo globalizado, para los ecólogos y profesionistas en áreas afines, es primordial adquirir una perspectiva internacional e interdisciplinaria de los ecosistemas, desarrollar competencias interculturales y dominar una tercera lengua, que los haga capaces de contribuir al desarrollo sostenible en cualquier parte del mundo. Contar con profesionales que posean una formación especializada en ecología, que respondan a problemáticas de conservación, de uso sostenible de recursos y de restauración ecológica de manera interdisciplinaria, con una visión integral, dinámica y compleja que vincule a la sociedad, la economía y los ecosistemas; capaces de contribuir al desarrollo de soluciones innovadoras frente a los grandes problemas actuales, como es el cambio global.

- **Maestría en Agroecología**

La Maestría en Agroecología forma a profesionales con conocimientos, capacidades y actitudes necesarias para acompañar procesos colectivos para la territorialización de la agroecología y la soberanía alimentaria, en sus dimensiones geográfica, cultural, social, pedagógica, política, ecológica, productiva y económica. Este programa está dirigido a profesionales con título de

grado en nivel equivalente a licenciatura en cualquier rama del conocimiento (ej. agroecología, desarrollo rural, agronomía, veterinaria, ecología, biología, economía, ingeniería, educación, salud, sociología, antropología, humanidades, etc.) siempre y cuando sus intereses de trabajo sean afines con el campo del saber de la agroecología.

El programa está diseñado para la formación de educadores/as, técnicos/as, cuadros dirigentes y miembros de organizaciones sociales (movimientos, organizaciones campesinas e indígenas, cooperativas, sindicatos, colectivos, asociaciones, organizaciones comunitarias, redes, plataformas, coordinadoras, asociaciones civiles) y otras personas que trabajan en procesos de agricultura campesina, agroecología, soberanía alimentaria, sistemas alimentarios sustentables, agricultura urbana, economía solidaria, y temas similares. Está dirigida, especialmente, a quienes deseen complementar su experiencia práctica con abordajes académicos, y a quienes tengan el interés de sistematizar y analizar las experiencias de sus organizaciones, con el ánimo de fortalecer y ampliar estos procesos sociales en los territorios.

- **Doctorado en qué consiste**

La región de la frontera sur, plantea retos para la investigación científica y tecnológica que representan una oportunidad única para contribuir al análisis y la solución de la problemática del desarrollo sustentable. La investigación debe cumplir una misión regional, definiendo las necesidades particulares del desarrollo, formulando estrategias científicas y tecnológicas para la solución de su problemática, y fortaleciendo los vínculos de México con los países vecinos que comparten sus retos.

En 1998, nace a partir de nuestro programa de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural, el programa de Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable, el cual desde su creación tiene la particularidad de integrar las ciencias sociales y las ciencias naturales. Esto no solo lo hace único en el país, si no que se apega a las necesidades reales y actuales que demanda la formación de recursos para la investigación ante el paradigma del desarrollo sustentable, particularmente bajo las condiciones de la frontera sur de México.

El programa doctoral es tutelar, es decir, está basado principalmente en la investigación con un investigador o investigadora (director o directora). Además del director o directora, el estudiante

cuenta con un Consejo Tutelar integrado por dos o tres investigadores de reconocido prestigio (de ECOSUR u otras instituciones nacionales o internacionales).

(Villahermosa, 2022)

## Identificación De Condiciones Inseguras Por Riesgos Electricos

Mediante la técnica de campo se observaron e identificaron las condiciones inseguras que se encuentran presentes en el colegio de la frontera sur ECOSUR unidad Villahermosa las cuales son las siguientes:

**Árbol que topa con el cable de alta tensión:** Esto se debe a que el árbol está mal ubicado pues fue sembrado debajo y en la misma dirección que el cable de energía eléctrica de la unidad, este es de alta tensión, lo cual cuando el aire esta fuerte hace que el árbol se mueva de manera brusca y topa con el cable y hace que eche chipas, esto puede provocar un gran corto o algo peor, alguien puede estar tocando el árbol y este puede topar con el cable al mismo tiempo y darle un choque eléctrico muy fuerte.



Figura 5 Árbol que topa con el cable de energía eléctrica de ECOSUR. Fuente:  
Con base en la información obtenida



**Nidos de insectos tales como abejas y hormigas en la caja de fusibles:** Es una condición insegura ya que puede poner en riesgo la integridad de los trabajadores, por que al momento de querer manipular un fusible de ahí pueden ser atacados por los insectos, o también estos insectos pueden ser causantes de un corto.



Figura 6 Nidos de insectos tales como abejas y hormigas en la caja de fusibles

Fuente: Con base en la información obtenida

**Lámparas en malas condiciones y sin capuchas:** Es una condición insegura ya que puede provocar que alguien al andar caminando a oscuras pueda tropezarse, y si se caen se pueden hacer daños leves en la piel, hasta poder quebrarse o zafarse un hueso. También al estar su instalación expuesta y sin el aislamiento adecuado puede llegar a dar un choque eléctrico al querer tocar la lámpara.



Figura 7 Lámparas en malas condiciones y sin capucha. Fuente: Con base en la información obtenida

**Cableado del extractor de aire del laboratorio sin el correcto aislamiento:** Es una condición insegura que puede provocar un riesgo eléctrico, ya que al estar expuesto el cable puede hacer un corto y al estar en el laboratorio hay químicos que son muy inflamables y puede provocar un incendio en las instalaciones.



Figura 8 Cableado del extractor de aire del laboratorio sin el correcto aislamiento.  
Fuente: Con base en la información obtenida

**Objetos que cuelgan y amarran en una instalación eléctrica:** Es una condición insegura que representa un riesgo eléctrico, ya que se puede zafar la capucha que cubre al apagador y al estar expuesto puede dar un choque eléctrico y hacer un corto circuito.



Figura 9 Objetos que cuelgan y amarran en una instalación eléctrica. Fuente: Con base en la información obtenida

**Enchufes eléctricos cerca de los lavabos y en mal estado:** Es una condición insegura ya que puede llegar a causar un accidente debido a que cuando alguien se está lavando las manos u ocupando el lavabo al estar demasiado cerca el enchufe puede llegar a salpicar agua y esto provocar un corto y quemar la instalación.



Figura 10 Enchufes eléctricos cerca de los lavabos y en mal estado. Fuente: Con base en la información obtenida.

## Descripción de Riesgos Eléctricos

Mediante la técnica de campo se observaron e identificaron los riesgos eléctricos que se encuentran presentes en el colegio de la frontera sur ECOSUR unidad Villahermosa los cuales son las siguientes:

**Clavijas salidas y en mal estado:** Representan un riesgo eléctrico ya que desde el momento en que quieres enchufar algo, estas clavijas o están salidas o están flojas o no están bien embonadas en su base, están sobre puestas y se puede jalar de más y recibir un choque eléctrico, que te puede causar calambre o hasta la muerte.



Figura 11 Clavijas salidas y en mal estado. Fuente: Con base en la información obtenida.

**Cableado en los servidores muy amontonado:** En cada cubículo se encuentran servidores los cuales sirven para almacenar información, el cual tiene muy amontonado los cables y es un riesgo, ya que al momento de querer manipular el servidor éste puede llegar a tener un corto y sino da un choque eléctrico, puede quemarse el equipo y la información se puede perder.



Figura 12 Cableado en los servidores muy amontonados. Fuente: Con base en la información obtenida.

**Lámparas sin capucha y en mal estado:** Esto representa un gran riesgo y peligro, ya que al estar expuesto el circuito de las lámparas y cuando llueve o hay sereno o algún tipo de brisa puede hacer que le entre agua al circuito de la lámpara y este pase la corriente en el tubo y cuando alguien la toque lo puede electrocutar.



Figura 13 Lámparas sin capucha y en mal estado. Fuente: Con base en la información obtenida.



**Arboles topando con el cable de alta tensión que alimenta a la unidad:** Estos árboles están topando con el cable de alta tensión que alimenta a la unidad y cuando hay aire los mueve y ya han llegado a chocar con el cable causando cortos y hasta equipo se ha quemado por los cortos eléctricos.



Figura 14 Arboles topando con el cable de alta tensión que alimenta a la unidad. Fuente: Con base en la información obtenida.

**Tubería con cableado en muy mal estado:** En estos tubos o ductos hay cables de energía y como se puede observar en la imagen están en mal estado, lo cual representa un gran peligro para el personal por que algún cable de los que está dentro del tubo también estén en mal estado por el tiempo y como no tienen un buen aislamiento están en contacto con el tubo lo cual hace que tenga corriente.



Figura 15 Tubería con cableado en muy mal estado. Fuente: Con base en la información obtenida.

**Insectos tales como hormigas y abejas hacen nidos en las cajas de fusibles:** Es un riesgo eléctrico puesto que puede provocar cortos eléctricos en razón de que al estar amontonados en ese lugar los insectos van a chocar unos con otros con las terminales de los fusibles provocando un corto eléctrico.



Figura 16 Tubería con cableado en muy mal estado. Fuente: Con base en la información obtenida.

**Cableado del internet mal ubicado y amontonado:** Es un riesgo eléctrico ya que como se puede observar los cables están al aire y cuando se camina se han llegado a trabar en la cabeza de alguien, también la base a la que están conectados esta salida y puede llegar a generar un corto al momento de que alguien quiera jalar un cable.

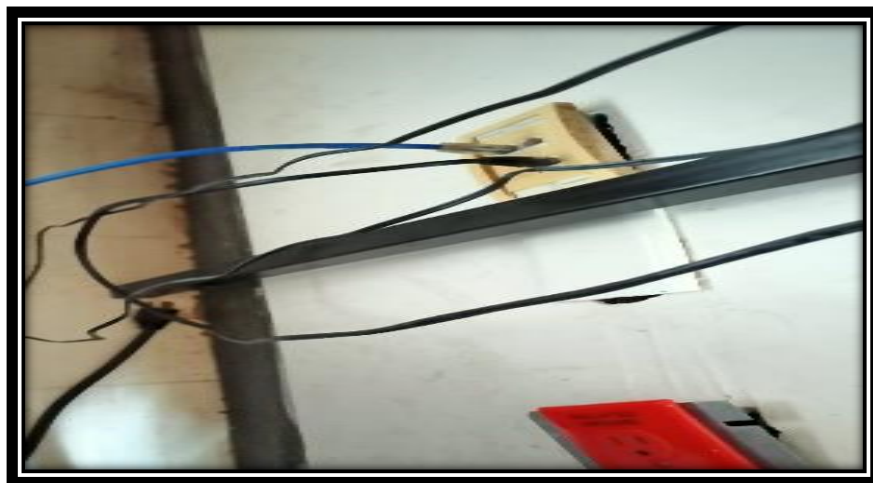


Figura 17 Cableado del internet mal ubicado y amontonado. Fuente: Con base en la información obtenida.

**Instalación demasiada saturada de enchufes:** Representa un riesgo eléctrico ya que al tener muchos enchufes este puede llegar a sobre calentarse y provocar un incendio o un corto eléctrico y causar que el equipo conectado se eche a perder.



Figura 18 Instalación demasiada saturada de enchufes. Fuente: Con base en la información obtenida.



## Evaluar Riesgos Eléctricos

Tabla 1 Matriz de Riesgos.

| Tipos de riesgos   | Probabilidad |   |   | Severidad |   |    | Riesgo |    |   |   |    |
|--|--------------|---|---|-----------|---|----|--------|----|---|---|----|
|  | B            | M | A | LD        | D | ED | T      | TO | M | I | IN |
| Riesgos eléctricos   |              |   |   |           |   |    |        |    |   |   |    |
| Clavijas salidas y en mal estado   |              | x |   | x         |   |    |        | x  |   |   |    |
| Cableado en los servidores muy amontonado                                  |              | x |   |           | x |    |        | x  |   |   |    |
| Lámparas sin capucha y en mal estado                                       |              | x |   |           | x |    |        |    |   | x |    |
| Arboles topando con el cable de alta tensión que alimenta a la unidad      |              |   | x |           |   |    |        |    |   |   | x  |
| Tubería con cableado en muy mal estado                                     |              |   | x |           |   | x  |        | x  |   |   |    |
| Insectos tales como hormigas y abejas hacen nidos en las cajas de fusibles |              |   | x |           | x |    |        |    | x |   |    |
| Cableado del internet mal ubicado y amontonado                             |              | x |   | x         |   |    | x      |    |   |   |    |
| Instalación demasiada saturada de enchufes                                 |              | x |   |           | x |    |        |    | x |   |    |

Tabla 2. De severidad (gravedad de la posible consecuencia).

| SEVERIDAD (GRAVEDAD DE LA POSIBLE CONSECUENCIA) |   |
|---|---|
| Ligeramente dañino (LD)                         | Cortes, golpes, irritaciones leves de ojos por polvo, dolor de cabeza.  |
| Dañino (D)                                      | Quemaduras, torceduras importantes, sordera, Dermatitis, asma, trastorno músculo- esquelético, conmociones.                 |
| Extremadamente dañino (ED)                      | Fracturas mayores, amputaciones, enfermedades severas, incapacidad permanente, invalidez, amputaciones e incluso la muerte. |

(Pabón L. , 2016)

Tabla 3 De probabilidad y severidad del daño

| PROBABILIDAD | SEVERIDAD DEL DAÑO      |                |                            |
|--------------|-------------------------|----------------|----------------------------|
|              | Ligeramente Dañino (LD) | Dañino (D)     | Extremadamente Dañino (ED) |
| Baja (B)     | Trivial (T)             | Tolerable (TO) | Moderado (M)               |
| Media (M)    | Tolerable (TO)          | Moderado (M)   | Importante (I)             |
| Alta (A)     | Moderado (M)            | Importante (I) | Intolerable (IN)           |

(Pabón L. , Método Evaluación de Riesgos, 2016)

Tabla 4 De Probabilidad

| PROBABILIDAD |   |
|--------------|---|
| Baja (B)     | El daño ocurrirá raras veces            |
| Media (M)    | El daño ocurrirá en algunas ocasiones   |
| Alta (A)     | El daño ocurrirá siempre o casi siempre |

(Pabón L. , Método Evaluación de Riesgos, 2016)

**Tabla 5 Niveles de Riesgo**

| Niveles de Riesgo  | Acción y Temporización   |
|--------------------|--|
| <b>Trivial</b>     | No se requiere acción específica.  |
| <b>Tolerable</b>   | No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo se mantiene en este nivel.  |
| <b>Moderado</b>    | Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando se asocia este nivel con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de adopción de medidas preventivas adicionales. |
| <b>Importante</b>  | No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya corregido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados  |
| <b>Intolerable</b> | No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.  |

(Pabón, Método Evaluación de Riesgos, 2016)

## CONCLUSIÓN

Observando las actividades, que se realizan en el Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahermosa, mediante la técnica de campo de la observación se detectó que el personal que labora ahí están expuestos a diversos riesgos u condiciones eléctricas que hacen que la salud de ellos esté en peligro, así como es muy latente a la pérdida de equipo eléctrico con alto valor monetario.

Tras lo expuesto anteriormente y en función a los resultados, se demuestra que la hipótesis planteada resultó ser verdadera, dado a que la posibilidad a la exposición de riesgos como incendios por instalaciones eléctricas antiguas y sobrecarga e incendios por cortos eléctricos y uso de químicos reactivos, se deben a las condiciones eléctricas inseguras que el Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahermosa muestra. La evaluación de estas condiciones inseguras se llevó a cabo a través de una matriz, en donde se detectaron los riesgos y se identificaron los problemas más frecuentes que se presentan en las instalaciones como la pérdida de equipos, y riesgos como choques eléctricos e incendios, son las fatalidades con mayor probabilidad de suceder.

A través del trabajo de campo se observó que los objetivos específicos estructurados se cumplieron a través del apartado de presentación y análisis de resultados, los cuales son: describir el área de estudio, identificar condiciones inseguras por riesgos eléctricos, identificar riesgos eléctricos, evaluar riesgos eléctricos. La realización de esta investigación fue de suma importancia ya que permite proponer diferentes alternativas de solución a los problemas detectados en el Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahermosa, lo cual reduce en riesgos y condiciones inseguras al personal de la unidad.

## PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

A continuación, se realizan las siguientes propuestas y recomendaciones con la finalidad de disminuir o minimizar los riesgos eléctricos en el Colegio de la Frontera Sur, siendo estas las siguientes:

- La secretaria de la unidad debe contratar a personal competente para impartir programas de capacitación sobre los riesgos eléctricos para que estos no sean tomados a la ligera ya que el personal que labora ahí están expuestos a ellos y así reducir el índice de accidentes.
- El personal de limpieza de la unidad debe mantener limpias las instalaciones para evitar que más árboles topen con el cable en dado caso que CFE no proporcione al equipo de mantenimiento para podar los árboles, se deberá buscar personal preparado para que realice esta labor.
- Se recomienda que el coordinador de la unidad contrate a un electricista para dar mantenimiento al cableado e instalaciones eléctricas, mantener limpias las cajas de fusibles de insectos y otras especies que puedan anidar ahí, también dar mantenimiento a las lámparas, además de fomentar el uso adecuado de los enchufes para sobrecargarlos.
- Se recomienda que El Colegio de la Frontera Sur busque o capacite a un grupo de personas para que cierto periodo de tiempo revisen las instalaciones eléctricas de toda la unidad y de los equipos eléctricos que se utilizan en el laboratorio para evitar cortos circuitos.
- Es necesario que todo el personal que labora ahí mantenga orden y limpieza en sus áreas designadas, para así evitar que hallan cables sueltos o en malas condiciones.

## BIBLIOGRAFÍA

Arias, C. A. G. (2022, 12 abril). *Reporte de acto inseguro y condición insegura*. In Check S.A.S. <https://inchecksas.com/reportes-de-acto-inseguro-y-condicion-insegura/>

colaboradores de Wikipedia. (2022a, julio 23). *Tabasco*. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Tabasco#:~:text=%E2%80%8B%E2%80%8B%20Su%20capital%20y%20al%20oeste%2C%20con%20Veracruz.>

colaboradores de Wikipedia. (2022b, julio 27). *Villahermosa (Tabasco)*. La enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/Villahermosa\\_\(Tabasco\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Villahermosa_(Tabasco))

*División territorial. Cuéntame de México.* (2022). México. [https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/division/default.aspx#:~:text=El%20nombre%20oficial%20de%20nuestro,Ejecutivo%2C%20Legislativo%20y%20Judicial\).&text=Fuente%3A%20INEGI.](https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/division/default.aspx#:~:text=El%20nombre%20oficial%20de%20nuestro,Ejecutivo%2C%20Legislativo%20y%20Judicial).&text=Fuente%3A%20INEGI.)

E. (2015a). *Villahermosa - Unidad*. ECOSUR Villahermosa. <https://www.ecosur.mx/unidad/villahermosa/>

*Factores que causan riesgos eléctricos.* (2021, 21 julio). ¿Qué es el riesgo eléctrico, factores que lo causan? <https://www.ctaima.com/blog/que-es-el-riesgo-electrico-y-que-factores-causan-accidentes/>

Mendoza Velazco, Y. (2018). *Análisis de las condiciones inseguras en la universidad de ciencias y artes de Chiapas* (14.a ed., Vol. 15).

*Método de evaluación de riesgos.* (2017, 6 julio). Matriz de riesgos. [https://www.educarex.es/pub/cont/com/0055/documentos/14\\_Gestion/Metodo\\_Evaluacion\\_de\\_Riesgos.pdf](https://www.educarex.es/pub/cont/com/0055/documentos/14_Gestion/Metodo_Evaluacion_de_Riesgos.pdf)

Moreno, A. B., Orozco, C. E. M., & Orozco, J. F. M. (2021). *Metodología de la investigación. Métodos y técnicas*. Patria Educación.

Nirian, P. O. (2020, 26 junio). *Método analítico*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/metodo-analitico.html>

*Normas oficiales mexicanas en materia de electricidad*. (2022). NOMS. <https://www.gob.mx/cre/articulos/normas-oficiales-mexicanas-y-normas-mexicanas-en-materia-de-electricidad>

Ortega, C. (2022, 15 febrero). *¿Qué es la investigación documental?* QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-documental/>

*Riesgo eléctrico | ISTAS*. (2017). Riesgo eléctrico. <https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/riesgo-electrico>

*Riesgos laborales*. (2014). Riesgos. <https://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Matriz-riesgo#:~:text=La%20Matriz%20de%20Riesgos%20es,tareas%20que%20desarrollan%20los%20trabajadores.>

S. (2020, 28 octubre). *Investigación de campo*. Significados. <https://www.significados.com/investigacion-de-campo/>

*Seguridad Eléctrica: ¿Qué es, a quiénes aplica y qué normas la rigen?* –. (2016). Mundo de la Seguridad. <http://munseg.com.mx/?p=12369#:~:text=La%20NOM%2D029%2DSTPS%2D,en%20los%20centros%20de%20trabajo.>

*Sobre Nosotros*. (2019, 3 noviembre). Industrial Seguridad. <https://industrialseguridad.com/sobre-nosotros/>

U. (2022, 10 agosto). Situaciones y Condiciones inseguras.  
<http://itlmjaviertapiaeci.blogspot.com/2013/03/situaciones-y-condiciones-inseguras.html>



## ANEXOS



Figura 19 Área de posgrados ECOSUR Fuente: Con base en la información obtenida.



Figura 20 Área de comedor ECOSUR Fuente: Con base en la información obtenida.