



Universidad de Matanzas

Facultad de Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

TÍTULO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

**Actualización del inventario de riesgos laborales en la Subestación Matanzas 220kv
perteneciente a la UEB Matanzas- ECIE**

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

Autor (a): Yerlín Peñaranda Del Toro

Tutor (es): MSc. Eimy García Rodríguez

Matanzas, 2022



Dedicatoria:

A mis padres por ser lo más importante en mi vida y haber estado junto a mí en todo momento.

A la memoria de mi abuela Antonia Pérez Abreu.



Agradecimientos

- Gracias mis padres Margarita y Luis por su apoyo incondicional durante los cuatro años de carrera, por incitarme a ser mejor persona cada día.
- Gracias a mi hermana por todo el empeño que ha puesto durante estos cuatro años para que hoy pudiera graduarme.
- Gracias a todos mis amigos, compañeros de estudio que estuvieron a mi lado cuando los necesitaba.
- A todas esas personas que siempre han estado ahí para mí y me han ayudado en el trayecto de mi vida, especialmente a mi amiga Mayelin Hernández Maceo.
- Gracias a los trabajadores de la UEB Matanzas – ECIE que de una forma u otra aportaron sus conocimientos para la realización de este trabajo investigativo. Especialmente para Yamile.
- Gracias a mi tutora MSc. Eimy García Rodríguez por su dedicación y entrega, su sabiduría y sobre todo su paciencia.



Declaración de autoridad

Hago constar que el trabajo titulado Actualización del inventario de riesgos laborales en la Subestación Matanzas 220kv perteneciente a la UEB Matanzas- ECIE, fue realizado como parte de la culminación de los estudios, en opción al título de Ingeniero Industrial, por la autora Yerlín Peñaranda Del Toro, autorizando a la Universidad de Matanzas y a los organismos pertinentes a que sea utilizado por las instituciones para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Matanzas.



Resumen

El presente trabajo de diploma se desarrolla en el área de la Subestación Matanzas 220 Kv perteneciente a la UEB Matanzas- ECIE, con el objetivo general de actualizar el inventario de riesgos laborales mediante el procedimiento planteado por Martínez and González (2013). Las áreas elegidas para el estudio son: el local de baterías, el local 380, el Patio 220Kv y el taller de mantenimiento ya que son las zonas donde existe mayor ocurrencia de incidentes y accidentes en los últimos 3 años. Para el levantamiento de los riesgos se emplean diferentes métodos y técnicas como, por ejemplo: análisis de la documentación de la empresa sobre el tema tratado, observación, cuestionarios, trabajo en equipo, entrevistas, Método Delphi y otros, todos estos métodos permiten identificar, evaluar y controlar tanto los factores de riesgo como la posibles causas y consecuencias de los mismos. El área de Local de baterías se considera según los resultados del estudio como la de mayor número de riesgos. Entre los peligros más significativos que fueron detectados se encuentra: contacto eléctrico, sobre esfuerzo físico y mental, inhalación o ingestión de sustancias nocivas, contacto con sustancias nocivas, exposición a radiaciones ionizantes o no ionizantes, explosiones, entre otros. Para el control de los riesgos se propone un plan de medidas encaminadas fundamentalmente al correcto uso de los medios de protección por los trabajadores, mantenimiento sistemático de las instalaciones dentro de la UEB y otras acciones que eliminen el peligro para de esta forma proteger la integridad y salud de los trabajadores.

Palabras claves: riesgos laborales, identificar, evaluar, controlar, incidentes, accidentes, salud, trabajadores.



Abstract

This diploma work is carried out in the area of the Matanzas 220 Kv Substation belonging to the UEB Matanzas-ECIE, with the general objective of updating the inventory of occupational hazards by Resolution 31/02 modified by González in 2007. The areas Chosen for the study are: the battery room, room 380, the 220Kv Patio and the maintenance workshop, since they are the areas where there has been the greatest number of incidents and accidents in the last 3 years. For the survey of risks, different methods and techniques have been applied, such as: analysis of the company's documentation on the subject of matter, observation, questionnaires, teamwork, interviews, the Delphi Method and others, all these methods allow to identify, evaluate and control the risk, factors and possible causes and consequences. According to the results of the study, the Battery Premises area is considered to be the area with the highest risks. Among the most significant dangers that were detected are; electrical contact, physical and mental exertion, inhalation or ingestion of harmful substances, contact with harmful substances, exposure to ionizing or non-ionizing radiation, explosions, among others. To control the risks, a plan of xxx measures is proposed, fundamentally aimed at the correct use of the means of protection by the workers, systematic maintenance of the facilities within the UEB and other actions that eliminate the danger in order to protect the integrity of the facility and the worker's health.

Keywords: occupational risks, identify, evaluate, control, incidents, accidents, health, workers.



Indice

Introducción	1
Capítulo 1: Marco teórico referencial	7
1.1 Seguridad y Salud en el Trabajo. Definiciones y conceptos.....	7
1.2 Riesgos laborales. Conceptos.....	9
1.2.1 Clasificación de los riesgos laborales	10
1.2.2 Riesgos laborales en la Industria Eléctrica.	11
1.3 Accidentes, incidentes de trabajo y enfermedades profesionales	13
1.3.1 Causas que originan los accidentes de trabajo	15
1.3.2 Clasificación de los accidentes de trabajo.	16
1.4 Identificación, evaluación y control de los riesgos laborales	18
Capítulo 2: Caracterización de la empresa objeto de estudio y procedimiento para el desarrollo de la investigación.....	34
2.1 Caracterización de la UEB Matanzas de la Empresa de Construcciones de la Industria Eléctrica.	34
2.2 Procedimientos empleados en la empresa para la identificación, evaluación y control de riesgos.....	41
2.3 Selección de un procedimiento para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales en la entidad.....	44
Capítulo 3: Actualización del inventario de riesgos laborales a través del procedimiento descrito por Martínez (2013), en la subestación Matanzas 220kv perteneciente a la UEB Matanzas ECIE	41
3.1 Aplicación del procedimiento para la identificación, evaluación y prevención de los riesgos laborales descrito por Martínez (2013) en la subestación Matanzas 220kv perteneciente a la UEB Matanzas ECIE.....	41
Conclusiones	57
Recomendaciones	58
Referencias bibliográficas.....	59



Introducción

La actividad laboral del hombre ha permitido transformar el mundo, pero, de igual forma, ha generado numerosos riesgos y enfermedades que han sido reconocidas desde tiempos muy antiguos. La comunidad primitiva es un periodo que marca el inicio del hombre en la naturaleza, en ella ocurren importantes acontecimientos, como el uso y construcción de los primeros instrumentos de trabajo, inicialmente a base de piedra y palo. Estos instrumentos eran elaborados con el fin de poder desarrollar una actividad que les propiciara un beneficio para satisfacer sus necesidades y las de la sociedad donde vive. De esta manera, ese trabajo, se transforma en un medio indispensable para la realización individual y grupal, pero no siempre está exento de riesgos para la propia existencia (Hena Robledo, 2017).

En tiempos más avanzados, con la Revolución Industrial y el consiguiente desarrollo de maquinarias para la realización del trabajo y las exigencias de los patronos que buscaban elevar la producción para lograr mayor acumulación de capital, se generó un importante riesgo para los obreros. Con la llegada de este fenómeno, miles de personas se vieron en la necesidad de migrar del campo a la ciudad, cambiando los trabajos manuales a industriales. Como resultado del aumento de la densidad poblacional en las ciudades, proliferaron enfermedades y pandemias, debido a las malas condiciones de trabajo y al escaso conocimiento en materia de seguridad y salud ocupacional. Además, el tener que operar esas máquinas durante muchas horas del día, sin descanso, provocaba innumerables accidentes en el puesto de trabajo (Vázquez Colunga & González, 2021)

Tiempo después con el objetivo fundamental de promover el mejoramiento de las condiciones generales en las que se desarrolla el trabajo fue fundada en 1919 la Organización Internacional del Trabajo (OIT). La organización se ha dedicado a contribuir al fomento del máximo bienestar físico, mental y social de la población trabajadora a través de un gran número de actividades. La OIT ha abordado múltiples temas relacionados con la protección de la salud de los trabajadores y la seguridad e higiene en el trabajo que han ocupado siempre un lugar preponderante. En ningún otro campo se han adoptado tantos Convenios y Recomendaciones, prueba de ellos es que del total de los Instrumentos Internacionales que se han adoptado un tercio tratan directamente sobre las condiciones de trabajo y el medio ambiente. Resulta importante destacar además una etapa relevante en la Medicina del Trabajo en el año de 1959 fecha en que la Conferencia Internacional del Trabajo adoptó la Recomendación N^o 112. sobre la Organización de los Servicios de Medicina del Trabajo en los lugares de empleo, cuyos lineamientos sirvieron durante varios años como guía para el establecimiento y funcionamiento de estos servicios

Gracias a la experiencia adquirida desde el año de 1959, con la adopción de la Recomendación 112 sobre los servicios de medicina del trabajo, la Conferencia Internacional del Trabajo adoptó el Convenio



y la Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo, con el propósito de determinar nuevas orientaciones para contribuir a la solución de los problemas de salud y seguridad de los trabajadores, (Aguilar Salinas, 1994).

En la actualidad, se estima que mueren dos millones de hombres y mujeres cada año como resultado de accidentes, enfermedades o heridas relacionadas con el trabajo. También existen accidentes no fatales en el lugar de trabajo los cuales suman alrededor de doscientos sesenta y ocho millones de incidentes que provocan al menos tres días laborables perdidos por incapacidad y ciento sesenta millones de nuevos casos de enfermedad relacionada al trabajo. Adicionalmente el ocho por ciento de la tasa global de trastornos depresivos se relaciona actualmente con riesgos ocupacionales (OMS, 2010). Estos datos, recogidos por la Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud, reflejan una parte solamente de los accidentes y enfermedades que ocurren en lugares de trabajo ya que existen muchos otros que no quedan registrados. En muchos países del mundo se emplean trabajadores de manera informal en negocios donde en muchas ocasiones no se tiene registro de las enfermedades o accidentes de trabajo. Cabe destacar además que existen en el mundo una gran cantidad de empresas y de negocios que no presentan un programa para la identificación, prevención y control de accidentes, lo cual pone en grave peligro la vida de los trabajadores.

En Cuba se realizan numerosas acciones en función de la disminución o erradicación de los accidentes laborales y sus consecuencias económicas y sociales. Las estadísticas demuestran que las intenciones de enfrentar esta problemática no son acompañadas por los resultados, para alcanzar ese objetivo desempeñan un papel fundamental, tanto las instituciones, como los individuos que las conforman, siendo esta investigación una contribución más hacia ese esfuerzo (Cisneros Prieto & Cisneros Rodríguez, 2015).

La Constitución de la República de Cuba proclamada el 24 de febrero de 1974, en su Capítulo VII Derechos, deberes y garantías fundamentales, refiere en sus artículos: 46 todo el que trabaja tiene derecho al descanso, que se garantiza por la jornada laboral de ocho horas, el descanso semanal y las vacaciones anuales pagadas. Mediante el sistema de seguridad social, el Estado garantiza la protección adecuada a todo trabajador impedido por su edad, invalidez o enfermedad. En caso de muerte del trabajador garantiza similar protección a su familia. El Estado garantiza el derecho a la protección, seguridad e higiene del trabajo mediante la adopción de medidas adecuadas para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales. El que sufre un accidente en el trabajo o contrae una enfermedad profesional tiene derecho a la atención médica y a subsidio o jubilación en los casos de incapacidad temporal o permanente para el trabajo. En su Artículo 133 plantea que: el trabajador que sufre un accidente de trabajo o contrae una enfermedad profesional tiene



Derecho a las prestaciones en servicios, en especies y monetarias, de acuerdo con los requisitos y condiciones establecidos en el régimen de seguridad social correspondiente (Popular, 2019).

El artículo 49 de la Constitución presenta uno de los preceptos básicos en la configuración del modelo socioeconómico cubano, al garantizarse por parte del Estado al trabajador el derecho a la protección, seguridad e higiene del trabajo, mediante la adopción de medidas adecuadas para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Lo que denota una manifestación concreta del derecho a la vida y a la salud de los ciudadanos ante el riesgo acentuado que supone la prestación de trabajo (Feria Galbán, 2020)

Un estudio realizado arrojó como resultado que en los años comprendidos desde 1993 a 1997 se registraron 12 522 accidentes laborales en centros de trabajo de solo una provincia del país, siendo el año 1993 el de mayor ocurrencia con 3 833, después existió una reducción con cifras más o menos similares entre 1994 y 1996. En 1997 disminuyeron a 1 673. En 1993 se perdieron a causa de accidentes del trabajo un promedio de 115 142 días, se redujo en 1994 y volvió a elevarse en los dos años siguientes con idéntica cifra de 79 954 días; en 1997 se perdieron 61 860 días (Gómez Vital & Orihuela de la Cal, 1999).

Otro estudio reveló que, a partir del año 1995, la incidencia de lesiones laborales fue de 8,2 accidentes por cada 1000 trabajadores, esta ha ido disminuyendo año por año de forma notable, registrándose en el año 2004 una incidencia de lesiones laborales de 2,2 accidentes del trabajo x 1 000 trabajadores. El coeficiente de mortalidad (CM) se ha visto afectado por la baja notificación de lesiones, y hubo una tendencia al incremento marcado de este indicador en el decenio, pues de un CM de 5,2 en 1995 ascendió a 17,3 en 2004 (Robaina Aguirre et al., 2006).

Las siglas ISO representan a la Organización Internacional para la Estandarización; organismo responsable de regular un conjunto de normas para la fabricación, comercio y comunicación en todas las industrias y comercios del mundo. Este término también se adjudica a las normas fijadas por dicho organismo, para homogeneizar las técnicas de producción en las empresas y organizaciones internacionales.

En el año 2018 fue publicada la norma internacional de requisitos de sistema de gestión de seguridad y salud laboral (ISO 45001:2018). La Norma ISO 45001 es la primera norma internacional que determina los requisitos básicos para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que permite a las empresas desarrollarlo de forma integrada con los requisitos establecidos en otras normas como la Norma ISO 9001 (Certificación de los Sistemas de Gestión en Calidad) y la Norma ISO 14001 (Certificación de Sistemas de Gestión Ambiental) (Campos Sánchez & López Aranda, 2018).



Por su parte la Empresa de Construcciones de la Industria Eléctrica no constituye una excepción de lo abordado con anterioridad. En las labores que ejecutan los linieros, los principales riesgos lo constituyen: contacto eléctrico con líneas energizadas, quemaduras, caídas desde distintas alturas, los golpes que pueden recibir en las extremidades, al manipular herramientas, postes o columnas, elementos de construcción de líneas y las lesiones musculares que pueden producirse al hacer movimientos bruscos, esfuerzos expresivos o pasos en falso. En las Subestaciones eléctricas constituyen un alto riesgo las posibilidades de contacto eléctrico y caídas de alturas, por lo que su acceso está prohibido. Actualmente la empresa tiene implementado un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo a partir de la Norma Cubana 45001 con el objetivo de proteger a los trabajadores de los posibles riesgos a los que puedan estar expuestos, sin embargo, el inventario de riesgos existente está desactualizado desde hace aproximadamente 2 años y se ha producido un aumento del número de incidentes y accidentes en ese periodo en la empresa. Es de vital importancia la actualización del inventario de riesgos ya que los trabajadores deben conocer todos los peligros a los que se exponen diariamente para de esta manera evitar posibles accidentes y enfermedades profesionales.

Para dar respuesta a esa situación se define como **problema científico** de la investigación:

La desactualización del inventario de riesgos laborales de la Subestación Matanzas 220 perteneciente a la UEB Matanzas – ECIE obstaculiza la correcta elaboración de un plan de medidas que garantice la protección de los trabajadores del centro ante los posibles los accidentes y enfermedades profesionales que se pudieran presentar.

Preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son las fundamentaciones teóricas relacionadas con la Seguridad y Salud en el trabajo?
2. ¿Qué procedimiento utilizar para la actualización del inventario de los riesgos laborales en la Subestación Matanzas 220 perteneciente a la UEB Matanzas – ECIE?
3. ¿Cuáles son los riesgos a los que están expuestos los trabajadores del área de procesamiento de cítricos de la Subestación Matanzas 220 perteneciente a la UEB Matanzas – ECIE?
4. ¿Cuáles son las medidas que pueden tomarse para la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades que se ajusten a las condiciones tecnológicas actuales la Subestación Matanzas 220 perteneciente a la UEB Matanzas – ECIE?

Objetivo general: Aplicar un procedimiento para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales en la Subestación Matanzas 220 perteneciente a la UEB Matanzas – ECIE



Áreas de la investigación

1. Elaborar el marco teórico referencial a partir de elementos teóricos y científicos que sustentan en la literatura actual el estudio de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
2. Seleccionar un procedimiento que permita actualizar el inventario de los riesgos laborales en la Subestación Matanzas 220 perteneciente a la UEB Matanzas – ECIE.
3. Realizar la identificación, evaluación de los riesgos laborales en la Subestación Matanzas 220 perteneciente a la UEB Matanzas – ECIE.
4. Proponer un plan de medidas y acciones para la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades que se ajuste a las condiciones actuales de la Subestación Matanzas 220 perteneciente a la UEB Matanzas – ECIE.

Para desarrollar la investigación se emplean numerosas técnicas y herramientas dentro de las cuales se destacan la revisión de documentos, observación directa, cuestionarios, entrevistas, Método Delphi y Método de coeficiente de competencia. Además, se utilizan programas computacionales como Microsoft Visio y EndNote.

Estructura del informe:

Introducción: Se brinda una breve reseña acerca de la historia de la Seguridad y Salud en el Trabajo, se hace un análisis de los accidentes laborales en Cuba y en el mundo, se expresa la necesidad de realizar la investigación, se plantea la situación problemática, se define el problema científico a resolver y se plantean los objetivos generales y específicos.

Capítulo I: Marco Teórico Referencial: Precisa el marco teórico referencial de la investigación efectuada. Este capítulo es la conclusión de un proceso investigativo con la bibliografía consultada.

Capítulo II: Diseño metodológico de la investigación: Primeramente, se caracteriza la entidad objeto de estudio y se muestra la metodología de investigación empleada para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Capítulo III: Resultados de la investigación: Incluye los resultados de la aplicación de los métodos identificados anteriormente y se exponen los resultados de la investigación.

Se exponen una serie de conclusiones y recomendaciones fundamentales, así como los anexos correspondientes y la bibliografía consultada. Se utilizaron para la realización de esta investigación un total de 60 bibliografías.



Capítulo 1: Marco teórico referencial

En el siguiente capítulo se hace referencia a un conjunto de elementos teóricos necesarios para el desarrollo del trabajo. Su base está en la Seguridad y Salud del Trabajo y los aspectos encaminados a la identificación, evaluación y control de riesgos en la Empresa de Construcciones de la Industria Eléctrica. En la figura se muestra el hilo conductor para la elaboración del marco teórico referencial.

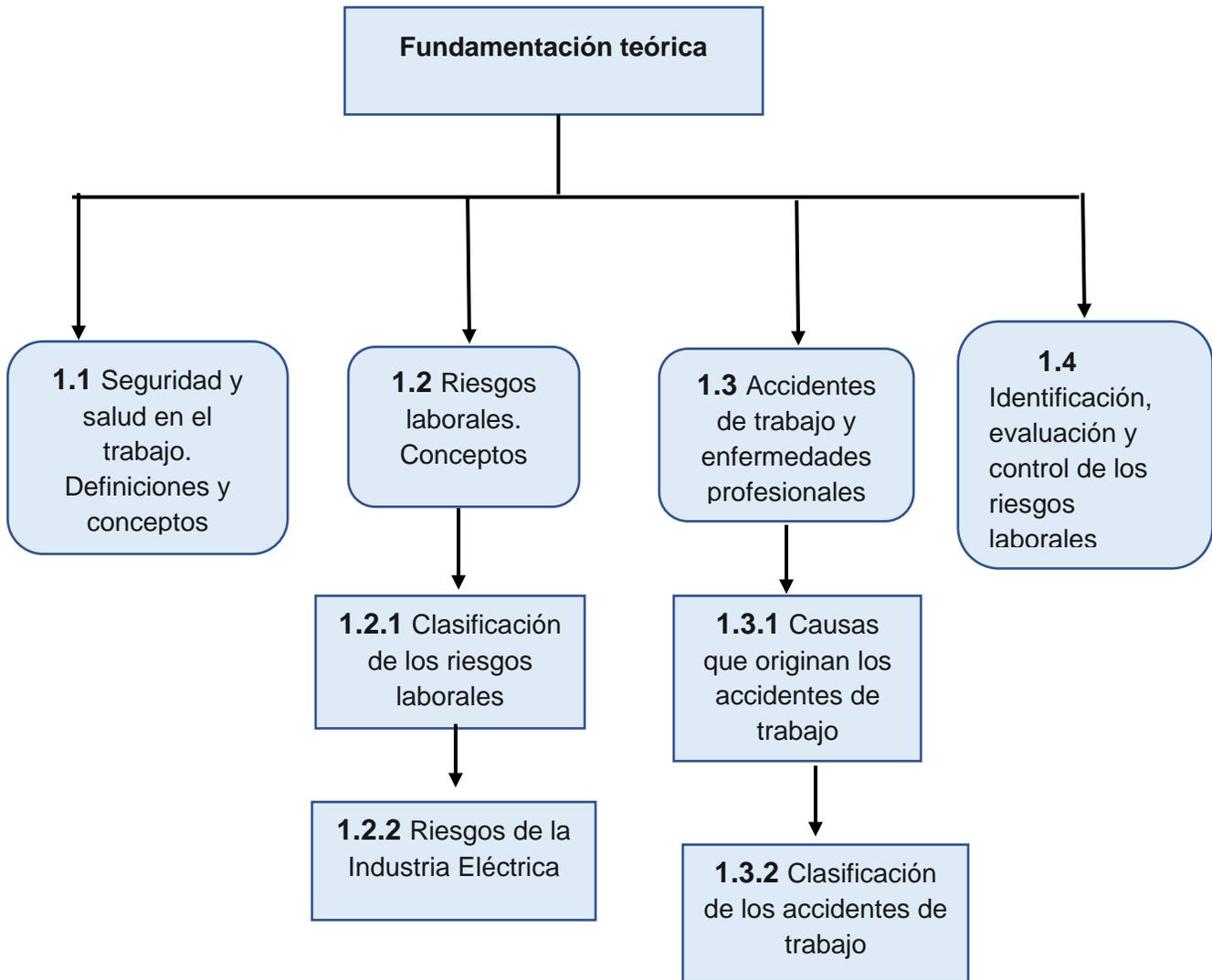


Figura 1.1 Hilo conductor del marco teórico referencial.

Fuente: elaboración propia.

1.1 Seguridad y Salud en el Trabajo. Definiciones y conceptos.

En el mundo actual la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo ocupa un lugar importante dentro de la gestión de procesos de Recursos Humanos, pues constituye un pilar fundamental para mantener



La fuerza de trabajo satisfecha y altamente motivada. Existe una gran variedad de conceptos, algunas definiciones se presentan a continuación:

Seguridad y salud en el trabajo (como estado o situación): Condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados y de otros trabajadores, visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo (Normalización, 2015).

Seguridad y salud en el trabajo (como disciplina): Actividad orientada a crear condiciones, capacidades y cultura para que el trabajador y su organización puedan desarrollar la actividad laboral eficiente, evitando sucesos que puedan ocasionar daños derivados del trabajo (Normalización, 2015).

La Seguridad y Salud en el trabajo constituye un campo de conocimiento y acción en el que convergen disciplinas, profesionales y estrategias diversas con el objetivo común de proteger, promover y restaurar la salud de las personas en su relación con el trabajo (Ruiz-Frutos et al., 2022) .

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la actividad orientada a crear las condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor de modo eficiente y sin riesgos, evitando sucesos y daños que afecten su salud o integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente (Cisneros Prieto & Cisneros Rodríguez, 2015).

La seguridad y salud en el trabajo es el sistema de medidas legislativas y organizativas, orientadas a crear condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, contribuyendo a la prevención de enfermedades profesionales, mediante la investigación, estudio, diseño, establecimiento y control de los sistemas de medidas laboral (Díaz Ortega, 2015).

Es el sistema de medidas legislativas, socio-económicas y organizativas, orientadas a crear condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, contribuyendo a la prevención de enfermedades profesionales, mediante la investigación, estudio, diseño, establecimiento y control de los sistemas de medidas (González Oliva, 2013).

La gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo es una herramienta fundamental para el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores en las organizaciones, genera grandes beneficios como una cultura de autocuidado, desarrollo del talento humano, procesos de calidad y proporciona mejores condiciones laborales, repercutiendo en un aumento de la productividad, disminuyendo el ausentismo laboral y los costos por indemnización que se deben pagar en ocurrencia por accidente y enfermedades profesionales (Serrano et al., 2018) .

Disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción



y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones (Gómez et al., 2020)

A partir del análisis de los conceptos expuestos anteriormente, la autora considera que Seguridad y Salud en el Trabajo: es la actividad que, vela por la salud y bienestar del hombre en su entorno laboral y garantiza su protección eliminando todo aquel suceso que pueda ocasionar un riesgo para el mismo.

1.2 Riesgos laborales. Conceptos

Según algunos autores se considera riesgo laboral a:

El término riesgo, determina siempre la existencia de un daño, futuro e hipotético, cuya producción no está completamente determinada por los acontecimientos o condiciones causales que somos capaces de identificar y caracterizar (Collado Luis, 2008).

El riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra una enfermedad laboral o un accidente de trabajo, hace mención al peligro que el trabajo y trabajar encierra en la accidentabilidad y el enfermar del trabajador (Vicente Pardo, 2018).

Riesgos del trabajo: Son aquellos que se producen por el hecho o en ocasión del trabajo a través de dos manifestaciones: los accidentes y las enfermedades profesionales, cuyos efectos pueden generar situaciones de invalidez temporaria o permanente, y cuyas consecuencias pueden variar entre la curación, la huella de alguna secuela, e inclusive la posibilidad de que la víctima muera (Corra, 2007).

Riesgo: Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la gravedad de la lesión o enfermedad del trabajo, que pueda ser causada por el evento o la exposición (Chile, 2013)

Un riesgo, en el lenguaje coloquial, está representado por la posibilidad de que se produzca una situación en la que alguien o algo sufra perjuicio o daño. En el ámbito laboral, los riesgos son las posibilidades de que un trabajador sufra una enfermedad profesional o un accidente vinculado a su trabajo (Mendoza Rivera et al., 2017).

El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre (Pantoja Rodríguez et al., 2017).

Riesgo laboral: son los peligros existentes en nuestra tarea laboral o en nuestro propio entorno o lugar de trabajo, que puede provocar accidentes o cualquier tipo de siniestros que, a su vez, sean factores que puedan provocarnos heridas, daños físicos o psicológicos, traumatismos, etc. Sea cual sea su posible efecto, siempre es negativo para nuestra salud (Guevara Lozano, 2015).



Una vez realizado el estudio de las bibliografías, la autora define el riesgo como la probabilidad de la ocurrencia de un daño como consecuencia de circunstancias peligrosas existentes en el trabajo. Los efectos se pueden presentar a través de accidentes o enfermedades profesionales, los cuales pueden generar situaciones de invalidez temporal o permanente, inclusive la muerte.

1.2.1 Clasificación de los riesgos laborales

Existen variedad de clasificaciones de los riesgos que pueden existir en centros de trabajo a los cuales pueden estar expuestos los trabajadores

Algunos autores como Pantoja Rodríguez et al. (2017) y Pedreira (2014) clasifican los riesgos en:

- Riesgos físicos
- Riesgos químicos
- Riesgos biológicos
- Riesgos mecánicos
- Riesgos psicosociales
- Riesgos ergonómicos

Otros autores como De la Torre Mazón (2007) no reconocen la existencia de los riesgos ergonómicos.

En el cuadro 1.1 aparecen explicados cada uno de los riesgos citados anteriormente

Otros autores como Cubillos Buriticá (2019) plantean la existencia de otros tipos de riesgos entre ellos:

Riesgo de Carga Física y Psicosocial: Proviene de condiciones de trabajo tales como el proceso, la organización, el contenido y el medio ambiente de trabajo, las cuales en interacción con características del individuo y con aspectos extra laborales, determinan condiciones de salud y producen efectos a nivel del bienestar del trabajador y de la productividad de la empresa.

Riesgo de Inseguridad: son todos aquellos factores que involucran condiciones peligrosas originadas en un mecanismo, equipo, objeto o instalaciones locativas, que al entrar en contacto con la persona pueden provocar un daño físico de acuerdo con intensidad, tiempo de contacto.

Riesgo del Medio Ambiente Físico y Social: son todas las condiciones externas que pueden desencadenar alteraciones en los trabajadores y que normalmente no pueden ser controladas directamente por el empleador.

Riesgo de Saneamiento Ambiental: son todos los objetos, energía o sustancia sólida, líquida o gaseosa que resulta de la utilización, descomposición, transformación, tratamiento o destrucción de una materia y/o energía que carece de utilidad o valor y cuyo destino natural deberá ser su eliminación.



Cuadro 1.1 Clasificación de los riesgos laborales.

Tipos de riesgos	Definición y ejemplos
Riesgos físicos	Los riesgos físicos afectan a los trabajadores en condiciones climáticas extremas o entornos de trabajo nocivos. Son los danos ocasionados por fenómenos de tipología física. Por ejemplo, los daños auditivos por un exceso de ruidos o las vibraciones causadas por instalaciones. También los efectos lumínicos, como las pérdidas de visión.
Riesgos químicos	Estos son los derivados de procesos químicos y medioambientales. Las sustancias químicas penetran en el organismo principalmente por inhalación, absorción de la piel o ingestión. Las muestras más habituales son las alergias y las reacciones producidas por inhalaciones. Ocurren, por ejemplo, cuando se higieniza una piscina con productos químicos.
Riesgos biológicos	Los riesgos biológicos son aquellos ocasionados por la exposición a virus, hongos, parásitos o bacterias puede dar lugar a la aparición de enfermedades de diversa naturaleza. Los profesionales de los centros sanitarios o biocientíficos son los más expuestos a los riesgos biológicos, ya que pueden contraer parásitos, bacterias, virus u hongos y enfermar.
Riesgos mecánicos	Los riesgos mecánicos son aquellos que se derivan de la utilización de equipos defectuosos, operaciones en superficies inseguras, manipulación incorrecta de equipos de trabajo y maquinaria entre otros. Estos pueden causar lesiones corporales, cortes, contusiones quemaduras y en algunos casos la muerte. Un caso evidente es golpearse el dedo con un martillo.
Riesgos psicosociales	Los riesgos psicosociales son aquellos que están originados por una deficiente organización y gestión de las tareas y por un entorno social negativo; estos pueden afectar a la salud física, psíquica o social del trabajador. Por ejemplo, los empleados pueden estresarse por un excesivo ritmo laboral, falta de descanso o demasiada monotonía. Todo esto puede provocar en el trabajador dificultades de concentración, adopción de hábitos nerviosos dificultades para tomar decisiones y para aprender nuevas cosas.
Riesgos ergonómicos	Son los riesgos derivados de posiciones y posturas poco adecuadas, debido a ellos se producen los trastornos músculo-esqueléticos (TME) que pueden afectar la espalda, el cuello, los hombros y otras partes del cuerpo. Entre los riesgos ergonómicos encontramos, por ejemplo, la repetición de movimientos ya que pasar toda la jornada haciendo la misma secuencia de movimiento repercute negativamente al cuerpo. Los problemas de salud ocasionados por estos riesgos varían desde molestias y dolores leves hasta enfermedades más graves y discapacidades.

Fuente: Elaboración propia

1.2.2 Riesgos laborales en la Industria Eléctrica.

Se puede deducir fácilmente que el uso de energía eléctrica conlleva una serie de riesgos que pueden ser incluso mortales, es por ello que los trabajadores deben tomar todas las medidas de precaución necesarias para evitar estos accidentes.



Según Dimitrova (2011) los riesgos eléctricos pueden ser divididos en dos grupos principales: primarios y secundarios.

1- Riesgos primarios: son los que conducen a lesiones que son causadas directamente por la corriente eléctrica. Los riesgos más comunes de este tipo son:

- Paso de corriente a través del cuerpo: este flujo de corriente puede dañar órganos internos y su capacidad de funcionamiento. Sobre todo, la actividad del corazón y la respiración son particularmente afectadas por el flujo de corriente
- Contacto con materias calientes y dañinas que aparecen en un arco eléctrico: El rayo deslumbrante de un arco eléctrico puede ocasionar daños oculares temporales o permanentes. La radiación térmica que acompaña al arco eléctrico puede provocar lesiones a la persona e incluso su muerte. La aspiración del aire caliente y de los vapores metálicos puede causar graves quemaduras en los pulmones y la faringe, así como envenenamiento.
- Efectos de un fuerte campo magnético: un campo fuerte de alta frecuencia puede provocar, como un microondas, daños en tejidos y órganos. Los ojos sufren afectaciones con mayor frecuencia.

2- Peligros secundarios: son aquellos que provocan lesiones que están relacionadas con la corriente eléctrica pero no están causadas directamente por esta. Dentro de estos peligros se encuentran

- Riesgos de incendio/riesgos de explosión: por medio de la carga estática se forma un tipo especial de chispa, si bien esta carga no puede provocar un flujo peligroso de corriente por el cuerpo humano, posee sin embargo suficiente energía para crear una chispa eléctrica que puede encender una atmósfera explosiva.
- Fuentes con otros efectos secundarios: un flujo de corriente por el cuerpo humano o una descarga electrostática pueden originar movimientos incontrolados o reacciones de los músculos que a la vez pueden provocar tropiezos, resbalones o caídas.

Henao Robledo (2014) plantea como principales ejemplos de accidentes eléctricos:

- Todos aquellos provocados por el paso de la corriente a través del cuerpo humano, estos pueden provocar electrocución, quemaduras, embolias.
- Caídas luego de una electrocución
- Quemaduras y asfixia como consecuencia de un incendio de origen eléctrico
- Calentamiento exagerado, explosión, inflamación de la instalación eléctrica



1.3 Accidentes, incidentes de trabajo y enfermedades profesionales

Los Daños Profesionales es una consecuencia directa del riesgo laboral o sea es la materialización del riesgo. Teniendo en cuenta el tiempo de aparición del mismo puede ser: Accidente de trabajo, Incidente de trabajo o Enfermedad Profesional.

Se considera incidente de trabajo:

Un incidente es cualquier acontecimiento repentino que representa un peligro potencial y que podría terminar provocando una lesión física o psicológica en el trabajador pero que no lo provoca (Mejía, 2019)

Los incidentes laborales según la Organización Internacional de Trabajo (OIT) son definidos como: “cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de la salud o lesiones a las personas puede ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de producción o aumento de las responsabilidades legales (Trabajo, 2019).

Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con este, que tuvo el potencial de ser un accidente, en el que hubo personas involucradas sin que sufrieran lesiones o se presentaran daños a la propiedad y/o pérdida en los procesos (Ballén et al., 2013).

Un incidente hace referencia a cualquier acontecimiento no deseado que pueda deteriorar o disminuir la eficiencia de la empresa. Dichos incidentes pueden incluir actos laborales sin orden o supervisión del empleador y problemas de producción, entre otros (Hernández, 2004) .

Luego de analizados los conceptos planteados por diferentes autores se puede decir que incidente: es un suceso inesperado potencialmente riesgoso que interrumpe o dificulta el proceso de trabajo y que, aunque no causa lesiones corporales pone en peligro al trabajador, además de que puede generar perdidas en la producción.

Accidentes laborales

Definiciones abordadas por los diferentes autores acerca de los accidentes laborales:

Los casos que deben ser considerados accidentes de trabajo se refieren a aquellas deficiencias físicas, funcionales, aquellas patologías o enfermedades que no quedan comprendidas en el listado de enfermedades profesionales. Con otras palabras, las que se han denominado, por lo tanto, enfermedades del trabajo, de carácter típico (Pinto Sarmiento, 2019).

Se puede decir que los accidentes de trabajo son situaciones que se producen de manera inesperada, que interrumpe la actividad laboral y puede provocar lesiones a los trabajadores y trabajadoras, además, en algunas ocasiones pueden ser evitables si se cumple con la normativa de prevención de riesgos laborales (Ruiz Frauca, 2019).



Accidente profesional: es un acontecimiento imprevisto que afecta la integridad física o la salud del trabajador por la acción súbita y violenta de una causa exterior (Sevilla, 2002).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) plantea al respecto. “Accidente de trabajo” se define como un suceso inesperado e imprevisto –incluyendo los actos de violencia– que surge o está conectado con el trabajo y que resulta en que uno o más trabajadores incurran en lesiones, enfermedad o muerte (Ruiz Pérez, 2019).

Accidente de trabajo es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, ocasionando al trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, invalidez o la muerte (Betancourt Uzeta et al., 2021).

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. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo (Aros Rodríguez et al., 2019)

Realizado el análisis de cada concepto, la autora de esta investigación considera el accidente de trabajo como: Todo suceso repentino que se presenta de forma violenta e inadvertida y que produzca en el trabajador una lesión corporal u orgánica poniendo en peligro al mismo, hasta pudiendo conllevar a su mutilación o fallecimiento.

Enfermedad profesional

Las enfermedades profesionales interfieren en el desarrollo normal de la actividad empresarial, incidiendo negativamente en su productividad y por consiguiente amenazando su solidez y permanencia en el mercado conllevando además graves implicaciones en el ámbito laboral, familiar y social.

Según algunas bibliografías consultadas podría definirse como:

Las enfermedades profesionales, según la definición de la normativa cubana, constituyen una alteración de la salud, patológicamente definida, generada por razón de la actividad laboral en trabajadores que en forma habitual se exponen a factores que producen enfermedades y que están presentes en el medio laboral en determinados cargos y que es reconocida en la legislación vigente (González Betancourt et al., 2021)

Enfermedades originadas ante la presencia de un agente hostil dentro del ambiente laboral que produce una incapacidad para trabajar, y que generalmente tiene lenta evolución (Corra, 2007).



Enfermedad profesional u ocupacional: es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionadas al trabajo (Herrera Sandoval, 2018).

La enfermedad laboral es aquella 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 (Hoyos Zuluaga, 2014).

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 (Aros Rodríguez et al., 2019).

Enfermedades Profesionales es una patología producida por la acción lenta, repetida y duradera de un agente físico, químico, o biológico originados por los ejercicios de una profesión determinada (Sevilla, 2002).

Las enfermedades profesionales son aquellas causadas por los factores intrínsecos que tiene cada actividad laboral y que van a alterar la capacidad productiva y a disminuir la calidad de vida de las personas (Cedeño Párraga, 2018).

Después de estudiar cada concepto se puede considerar que enfermedad profesional: es la alteración de la salud, patológicamente definida, producida por la exposición a factores de riesgos laborales y manifestada a mediano o largo plazo.

1.3.1 Causas que originan los accidentes de trabajo

Según Chinchilla (2002) los accidentes laborales se pueden generar por causas inmediatas o básicas: las inmediatas son las que producen el accidente de manera directa y están conformadas por actos inseguros como por ejemplo comportamientos inadecuados de los trabajadores que pueden originar un incidente laboral y condiciones inseguras por ejemplo instalaciones, equipos, maquinaria y herramientas que se encuentran en mal estado y ponen en riesgo de sufrir un accidente a los trabajadores. Pero para lograr una solución efectiva de los accidentes de trabajo es fundamental el reconocimiento y control de las causas básicas, las cuales dan origen a las causas inmediatas integradas por factores personales por ejemplo hábitos de trabajo incorrectos, uso incorrecto de equipos, herramientas e instalaciones; defectos físicos o mentales, deficiencias en la audición etc. y factores del trabajo como la supervisión y liderazgo deficiente; políticas, procedimientos, guías o practicas inadecuadas; planeación y/o programación inadecuada del trabajo, entre otras.

Los accidentes laborales no se producen por una única causa sino por múltiples causas, las que pueden ser por condiciones de los espacios de trabajo, organización del trabajo, instalaciones de servicio o protección, máquinas y otros equipos de trabajo, materiales y agentes contaminantes entre otros y en ningún caso se pueden reducir solamente a los errores humanos o a los errores técnicos.



Según Jiménez Torres et al. (2018) los principales grupos de causas de los accidentes laborales son:

- Gestión Preventiva de la empresa
- Factores de la organización del trabajo (Jornadas de trabajo y descanso, carga mental y física en el trabajo, formación, capacitación e información, clima organizacional)
- Factores asociados al medio (condiciones estructurales y deficiencias de vías de desplazamiento, condiciones climáticas y geográficas adversas entre otras)
- Factores tecnológicos (Características de los vehículos, sistemas de protección activa de vehículos, sistemas de protección pasiva de vehículos, fallas en vehículos)
- Factores externos (Fuerza mayor)
- Factores individuales (Condiciones de salud)

1.3.2 Clasificación de los accidentes de trabajo.

Según Jiménez Torres et al. (2018) los accidentes laborales se pueden clasificar teniendo en cuenta el lugar del accidente como:

1. Accidentes con ocasión del trabajo:

- Los accidentes acaecidos mientras el trabajador realiza su colación y aquellos ocurridos en el trayecto directo, de ida o de regreso, entre el lugar de trabajo y aquél en que el trabajador toma su colación.
- Los accidentes ocurridos en el trayecto entre dos dependencias pertenecientes a una misma entidad empleadora.
- Los accidentes ocurridos en el trabajo que se produzcan durante la satisfacción de una necesidad fisiológica.
- Los infortunios acaecidos en el marco de las actividades organizadas por la entidad empleadora, sean de carácter deportivo, cultural u otros similares, incluso en aquellos casos en que la participación sea voluntaria y/o que la actividad se realice fuera de la jornada laboral.
- Los accidentes ocurridos a trabajadores que, estando fuera de las dependencias de la entidad empleadora, están a disposición de la misma -por ejemplo, bajo la modalidad de turnos de llamada- mientras se desplazan desde una ubicación distinta a su habitación hacia el lugar de trabajo.
- Los siniestros que sufran los trabajadores de entidades que sean objeto de robo, asalto u otra forma de violencia delictual.
- Los siniestros ocurridos a trabajadores que, mientras se encuentran desarrollando su quehacer laboral, sufran síntomas relacionados con una dolencia de origen común, cuando



la lesión haya tenido por causa los riesgos asociados al lugar de trabajo, esto es, que la lesión resultante sea de mayor gravedad que la que se habría producido de no existir dichos riesgos

2. Accidentes ocurridos en el extranjero:

- Puede considerarse dentro de esta clasificación el accidente que sufra una persona que por razón de sus labores se encuentre en el extranjero, deberá ser calificado como de origen laboral. Las prestaciones médicas de urgencia recibidas por accidentes del trabajo ocurridos fuera del país, deberán ser pagadas por el empleador, quién podrá solicitar su reembolso en moneda nacional. Solo corresponderá reembolsar las prestaciones médicas otorgadas en el extranjero que sean pertinentes en razón de la urgencia del cuadro clínico que deriva del accidente sufrido por el trabajador

3. Accidentes debido a fuerza mayor extraña

- Cuando la fuerza mayor que provoque el siniestro que sufre un trabajador tenga su origen en una circunstancia propia o inherente al trabajo -es decir, cuando el imprevisto al que no es posible resistir tiene relación con el trabajo, de tal manera que los factores y/o elementos de éste, han sido un medio a través del cual opera la fuerza mayor- se deberá calificar dicho accidente como de origen laboral. Así, por ejemplo, corresponden a esta clase de accidentes la rotura de una máquina o explosión de una caldera, a pesar de los cuidados y precauciones tomadas.

Además según Bayona Gamez et al. (2018) los accidentes se pueden clasificar teniendo en cuenta:

1- La forma del accidente:

- a) Caída de personas
- b) Caída de objetos y análisis de la seguridad industrial
- c) Pisadas de objetos, golpes contra objetos y golpes dados por un objeto
- d) Aprisionamiento en un objeto o entre objetos
- e) Esfuerzos excesivos o falsos movimientos
- f) Exposición a temperaturas extremas o contacto con tales temperaturas
- g) Exposición a la corriente eléctrica o contacto con la misma
- h) Exposición a sustancias nocivas o a las radiaciones, o contacto con unas u otras

2- Según el agente material se puede clasificar como

1. Máquinas
2. Medios de transporte o elevación
3. Otros aparatos y equipos (hornos, plantas, refrigeradoras, etc.)
4. Materiales o sustancias y radiaciones (explosivos, gases, productos químicos, etc.)
5. Ambiente de trabajo (exterior e interior)



6. f) Otros agentes no clasificados bajo otras condiciones

3- Según la naturaleza de la lesión pueden ser: fracturas, luxaciones, torceduras, conmociones, traumatismos internos, amputaciones y quemaduras.

1.4 Identificación, evaluación y control de los riesgos laborales

La identificación de los riesgos existentes que pueden provocar un accidente laboral es el paso previo a su eliminación. Si ello no fuera posible, es preciso evaluarlos para determinar las medidas preventivas que nos permitirán reducir su gravedad. Si como resultado de esta evaluación se comprobó que no hay riesgo, no existe peligro para la salud o la vida del trabajador. Pero si se detecta que puede peligrar la salud o integridad física de este o la ocurrencia de posibles daños a las instalaciones o a los procesos, hay que proyectar las medidas preventivas, las cuales se incluyen en un programa de prevención atendiendo al orden de prioridad que se decida en correspondencia no solo con la magnitud del riesgo, sino también con las posibilidades reales de la empresa. Finalmente, se establece el control periódico, el cual hace que se repita el ciclo de identificación, evaluación y control cada vez que surge una nueva situación peligrosa

En la figura 1.2 se muestran las actividades que se deben tener en cuenta para la realización de la identificación, evaluación y control de riesgos laborales (ICONTEC, 2012)

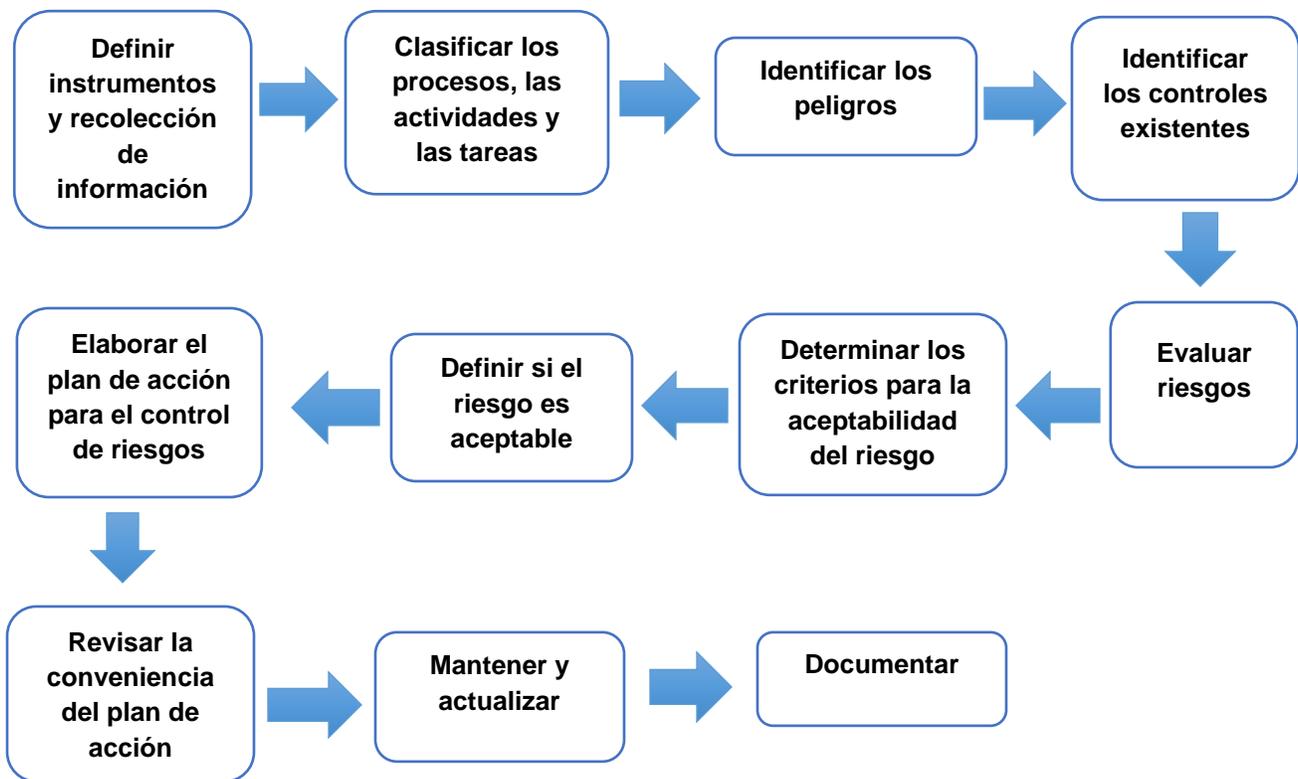


Figura 1.2 Actividades para la identificación, evaluación y control de riesgos



Fuente: ICONTEC (2012)

Identificación de los factores de riesgo

Es la actividad realizada con el fin de reconocer los peligros y riesgos existentes y poder establecer posteriormente la magnitud de afectación que estos puedan presentar. Una correcta identificación de peligro y riesgos disminuirá la probabilidad de ocurrencias de accidentes e incidentes de trabajo, así como la aparición de enfermedades profesionales. El personal encargado de llevar a cabo este proceso debe ser competente y estar preparado.

La norma ISO 45001 (Ginebra, 2018) plantea que la organización debe establecer, implementar y mantener procesos de identificación continua y proactiva de los peligros. Los procesos deben tener en cuenta, pero no limitarse a:

- 1) Cómo se organiza el trabajo, los factores sociales (se incluye la carga de trabajo, horas de trabajo, victimización y acoso(bullying) e intimidación), el liderazgo y la cultura de la organización;
- 2) Las actividades y las situaciones rutinarias y no rutinarias, se incluyen los peligros que surjan de:
 - la infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar de trabajo;
 - el diseño de productos y servicios, la investigación, el desarrollo, los ensayos, la producción, el montaje, la construcción, la prestación de servicios, el mantenimiento y la disposición;
 - los factores humanos;
 - cómo se realiza el trabajo;
- 3) Los incidentes pasados pertinentes internos o externos a la organización, se incluyen emergencias, y sus causas;
- 4) Las situaciones potenciales;
- 5) Las personas, se incluye la consideración de:
 - aquellas con acceso al lugar de trabajo y sus actividades, trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas;
 - aquellas en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden verse afectadas por las actividades de la organización;
 - los trabajadores en una ubicación que no está bajo el control directo de la organización;
- 6) Otras cuestiones, se incluye la consideración de:
 - el diseño de las áreas de trabajo, los procesos las instalaciones, la maquinaria/equipos, los procedimientos operativos y la organización del trabajo, así como su adaptación a las necesidades y capacidades de los trabajadores involucrados;



- las situaciones que ocurren en las inmediaciones del lugar de trabajo causadas por actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización;
 - las situaciones no controladas por la organización y que ocurren en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden causar lesiones y deterioro de la salud a personas en el lugar de trabajo;
- 7) Los cambios reales o propuestos en la organización, operaciones, procesos, actividades y el sistema de gestión de la SST;
- 8) Los cambios en el conocimiento y la información sobre los peligros.

Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos es una actividad que se ha convertido en una obligación legal, con el fin de ayudar a que los responsables de la seguridad laboral adopten decisiones adecuadas frente a los riesgos existentes. La evaluación de riesgos establece el punto de partida para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo, ya que, a partir de la información conseguida con la evaluación, se pueden establecer líneas de actuaciones válidas y eficaces, tomar decisiones cerca de la necesidad de establecer o no acciones preventivas y fijar criterios de aprobación. Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para poder tomar decisiones apropiadas sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas, y en tal caso, sobre qué tipo de medidas deben adoptarse (Beltrán Rodríguez & Murcia Pamplona, 2016).

Según Viña Rodríguez et al. (2021) existen métodos cualitativos, semicuantitativos y cuantitativos para el análisis de riesgos

Métodos cualitativos para el análisis de riesgos: estos métodos, frecuentemente son preliminares y sirven de soporte estructural para los estudios semicuantitativos o cuantitativos.

- Análisis ¿Qué pasa si...? (QPS)
- Análisis de Modos de Fallos y sus Efectos (AMFE)
- Análisis funcional de operabilidad (AFO/HAZOP, siglas en español e inglés)
- Análisis cualitativo mediante árboles de fallos (AAF)
- Análisis cualitativo mediante arboles de sucesos o eventos (AAS)

Métodos semicuantitativos para el análisis de riesgos: los estudios semicuantitativos pretenden mediante la combinación de unos factores globales (penalizadores o bonificadores) de riesgo, establecer directamente el riesgo (R) o la magnitud de las consecuencias (C)

- Estimación del riesgo y justificación de medidas correctoras: métodos de William T. Fine y R. Pickers
- Análisis de los modos de fallos, efectos y criticidad (AMFEC)



Métodos cuantitativos para el análisis de riesgos: Son métodos detallados que se inician en el origen de los fallos o averías y que consideran las relaciones causa-efecto de forma estructural, secuencial y cuantitativa, así como las relaciones entre las mismas (confluencia o concurrencia). Al aplicar cualquiera de estos métodos deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

- a) Analizar la calidad de los datos probabilísticos o estadísticos a utilizar y la homogeneidad de su expresión, en particular cuando se obtienen en diferentes bases de datos.
- b) Incluir riesgos originados en errores de diseño, así como en operación y mantenimiento de las plantas
- c) Comparar los resultados del análisis con los correspondientes a plantas y/o procesos semejantes o iguales: pueden detectarse así errores en el análisis o en los datos.
- d) Analizar la incertidumbre y la sensibilidad del análisis.

Entre los métodos cuantitativos más empleados se encuentran:

- Análisis cuantitativo mediante árboles de fallos (ACAF)
- Matrices de riesgo
- Método Bow-Tie para el análisis de riesgos

Otro método para la evaluación de los riesgos es la metodología descrita por Martínez and González (2013) que se expone a continuación:

Cada riesgo se valora por separado (cualitativamente), y se asigna a cada uno, una calificación que se obtiene del resultado de la combinación de probabilidad y consecuencia.

- Probabilidad.

Se estimará la posibilidad de que los factores de riesgos se materialicen en los daños normalmente esperables de un accidente, según la escala siguiente: Ver cuadro 1.2.

Cuadro 1.2 Probabilidad de que los factores de riesgo se materialicen.

Probabilidades	Daños
(B) Baja = 0,1	Ocurrirá raras veces.
(M) Media = 0,3	Ocurrirá en algunas ocasiones
(A) Alta = 0,6	Ocurrirá siempre.

Fuente: Martínez and González (2013)



A la hora de establecer la probabilidad del daño se considerará lo siguiente:

1. Si existe exposición a riesgos.
 2. La frecuencia de exposición al riesgo.
 3. Si las medidas de control ya implantadas son adecuadas (resguardos, Equipos de Protección Personal (EPP), entre otros).
 4. Si se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas prácticas.
 5. Protección suministrada por los EPP y tiempo de utilización de los mismos.
 6. Si son correctos los hábitos de los trabajadores.
 7. Si existen trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
 8. Fallos en los suministros o en los componentes de los equipos, así como en los dispositivos de protección.
 9. Procedimientos de trabajo inseguro de las personas (errores no intencionados o violaciones de los procedimientos establecidos).
- Consecuencias: En el cuadro 1.3 aparecen relegadas las consecuencias humanas y materiales que traen consigo los riesgos.

Cuadro1.3 Consecuencias humanas y materiales de los riesgos laborales.

Valores	Consecuencias Humanas.	Consecuencias Materiales
0.5	Lesiones leves	200,00
1	Lesiones menos graves	200,00 a 1000,00
1.5	Lesiones graves	1000,00 a 100 000,00
2.5	Muerte	100 000,00 a 1 000 000,00
4,5	Más muertes	Más de 1 000 000,00

Fuente: (Martínez & González, 2013)

La materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una con su correspondiente probabilidad. Es decir, las consecuencias normalmente esperables de un determinado riesgo son las que presentan mayor probabilidad de ocurrir, aunque es concebible que se produzcan daños extremos con una probabilidad menor.

Esta metodología al referirse a las consecuencias de los riesgos identificados, trata de valorar las normalmente esperadas en caso de su materialización, según los siguientes niveles.

- Exposición.



La misma tiene en cuenta el número de personas expuestas al riesgo y el tiempo de exposición, los valores se pueden observar en el cuadro 1.4

Cuadro 1.4: Número de personas y tiempo de exposición al riesgo

Exposición		Valor
Personas	Tiempo	
0 a 20	0 a 2	0.5
20 a a70	2 a 4	1
70 a 150	4 a 6	1.5
150 a 300	6 a 8	2.5
Mas de 300	Mas de 8	4.5

Fuente: Martínez and González (2013)

- Valor del riesgo.

$$V.R = P.x C.H x C.Mx E$$

Donde:

V.R: Valor del Riesgo

P: Probabilidad

C.H: consecuencia humana

C.M: La Consecuencia Material

E: Exposición

Una vez obtenido todos estos datos se le da la prioridad de mayor a menor, en caso de empate se decide de forma aleatoria, o se le da la misma prioridad

Las metodologías y criterios de la organización para la evaluación de los riesgos para la SST deben definirse con respecto al alcance, naturaleza y momento en el tiempo, para asegurarse de que son mas proactivas que reactivas y que se utilicen de un modo sistemático. Estas metodologías y criterios deben mantenerse y conservarse como información documentada.

Control de riesgos

Los métodos de control para los riesgos deben garantizar una actuación preventiva y un control de las acciones referidas a hechos ocurridos anteriormente con el propósito de reducir el riesgo hasta un nivel que sea tolerable y tan bajo como sea razonablemente factible en la práctica. Cuando se manifiesta la



Existencia de uno o varios tipos de riesgo, se deberán adoptar dos tipos de medidas preventivas: las tendientes a eliminar o reducir el riesgo y las medidas de control.

Las acciones de mejora se definen según la evaluación de riesgos realizada en las etapas anteriores. Estarán en función de los elementos que necesitan una mejora en el puesto que contribuya a la mejora de la seguridad, salud, bienestar y desempeño laboral de los trabajadores. Los elementos a definir en cada acción de mejora consideran: responsable, fecha de cumplimiento, recursos necesarios e inversión.

En esta etapa se analiza además cuáles son las consecuencias de la no intervención, de la no mejora, de la no implementación de una gestión adecuada en la eliminación, mitigación o control de los riesgos en el área y se analiza la incidencia negativa para la salud, seguridad, bienestar y desempeño de los trabajadores ante situaciones adversas, estimando el costo de la no prevención y haciendo una comparación con la inversión propuesta para solucionar las limitantes encontradas para determinar si su aplicación es factible (Real & Cedeño, 2020)

Conclusiones parciales:

- 1) EL estudio bibliográfico permite a la autora definir que la seguridad y salud es la actividad que vela por el bienestar del hombre en su entorno laboral y garantiza su protección eliminando todo aquel suceso que pueda ocasionar un riesgo para el mismo. Los aspectos teóricos relacionados con la SST son: riesgo laboral, enfermedad profesional, accidente e incidente laboral
- 2) Se clasifican los riesgos laborales en seis grupos fundamentales: riesgo físico, riesgo químico, riesgo biológico, riesgo mecánico, riesgo psicosocial y riesgo ergonómico.
- 3) Los principales riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la industria eléctrica son el paso de corriente a través del cuerpo, contacto con materias calientes y dañinas que aparecen en un arco eléctrico, incendios y explosiones.
- 4) Las causas fundamentales que originan los accidentes laborales los factores de organización del trabajo, la gestión preventiva de la empresa, los factores tecnológicos y los factores asociados al medio.
- 5) Se hace un estudio de los principales métodos cualitativos y cuantitativos que se pueden emplear para la identificación, evaluación y control de riesgos laborales en las empresas y finalmente la autora considera que el método más eficiente es el empleado por Martínez and González (2013)



Capítulo 2: Caracterización de la empresa objeto de estudio y procedimiento para el desarrollo de la investigación

El presente capítulo tiene como objetivo caracterizar la entidad que fue tomada como objeto de estudio en esta investigación, UEB Matanzas ECIE, así como exponer la metodología seguida en el desarrollo del trabajo para la identificación, evaluación y propuesta de solución de los riesgos detectados en la entidad.

2.1 Caracterización de la UEB Matanzas de la Empresa de Construcciones de la Industria Eléctrica.

La actual Empresa de Construcciones de la Industria Eléctrica fue constituida el 18 de marzo de 1975 bajo la denominación de Empresa de Construcción del Ministerio de la Industria Eléctrica, que radicó en el edificio de Carlos III y el primero de enero de 1977 se trasladó para la calle Tejadillo No 57-59 e/ Cuba y Aguiar, Habana Vieja, donde se localiza en la actualidad; el 10 de mayo de 1985, con la Resolución No. 1048 del Ministerio de la Industria Básica, se cambia el nombre por el de Empresa de Construcción de la Industria Eléctrica; posteriormente con la aprobación del expediente de Perfeccionamiento Empresarial y la Resolución No.91 fecha 7 de marzo de 2001, se denomina Empresa de Construcciones de la Industria Eléctrica estableciendo su nuevo objeto empresarial, con personalidad jurídica independiente y patrimonio propio, e inscrita en el Registro Mercantil subordinada a la Unión Eléctrica.

Reconocimientos y principales logros:

- Empresa en Perfeccionamiento Empresarial desde el 26 de febrero de 2001 aplicando la escala salarial desde el 1ro de junio de 2001
- Empresa Destacada en el FORUM de Ciencia y Técnica 2008, mantiene un trabajo sostenido y estable en la actividad de Ciencia y Técnica con reconocimientos provinciales.
- 2002: Control digital mínimo de las protecciones.
- Aseguramiento de la entrega de energía eléctrica de ENERGAS Varadero.
- 2004: Primera Subestación con control numérico y protecciones digitales SE HABANA 220 kV.
- Cambio del Transformador de FELTON
- Segunda Proyección y Ejecución de Repotenciación de Líneas con Tiro mecanizado de Conductor. LTE Cotorro – CUJAE 220 kV.
- 2005: Asimilación de las SE de 220 kV de las Centrales Eléctricas Antonio Guiteras, Santa Cruz del Norte y Mariel.
- Participación en el programa de proyectos e instalación de Baterías de Grupos Electrógénos.



- Matanzas 220 kV Primera Subestación con todos los Interruptores de SF6, y que elimina los compresores.
- Asimilación de Subestaciones de plantas: 10 de octubre, Lidio R. Pérez, Nicaro, Antonio Maceo y Carlos Manuel de Céspedes.
- La ECIE muestra resultados económicos favorables y sin desviaciones, en todos sus niveles desde el 2001 hasta la fecha.
- Implantación el Sistema Integrado de Gestión (Calidad, Capital Humano, Medio Ambiente y Seguridad y Salud en el Trabajo) en todas las sus dependencias desde el año 2010.
- Continuidad y fortalecimiento del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial, con el constante proceso de supervisión y ajuste; mejora continua de los procesos.

La empresa está conformada por una Dirección General y un total de trece UEB, dentro de las cuales se encuentra la UEB Matanzas (Ver anexo # 1)

La Unidad Empresarial de Base Matanzas, se encuentra situada en Carretera Circunvalación Km 3 ½ en la zona de encuentro de los municipios Matanzas y Limonar. Trabaja en la atención de 395.4 km de líneas que abarcan 777 estructuras, limitando con las provincias, Cienfuegos, Villa Clara y Mayabeque.

La empresa tiene como **misión** garantizar la transmisión de energía eléctrica, con alta disponibilidad de la red de transmisión, la construcción y montaje de líneas, subestaciones, otras construcciones y servicios en el Sistema Electroenergético Nacional, con tecnología, personal motivado, profesionalidad y comprometido con la Organización en la calidad de los indicadores de gestión que satisfacen a los clientes, asegurando el cuidado del medio ambiente.

Tiene como **visión** ser una empresa competente, con capital humano altamente comprometido en la prestación del servicio de operación, mantenimiento, construcción y montaje de la Red de Transmisión de forma sostenible y segura, con la dirección estratégica implementada, certificado por las normas ISO y cubanas, una buena imagen corporativa orientada al cliente y con presencia en el mercado internacional.

Valores:

Profesionalidad: Ejecución adecuada, con relevante capacidad y aplicación del trabajo diario, competente en la disciplina tecnológica, cumplidor de las políticas establecidas de mejora continua en la Organización.

Responsabilidad: Compromiso en la labor que desempeña cada miembro de la organización, demuestra sentido de pertenencia, consagración y oportunidad de forma consciente y congruente con las políticas, objetivos y estrategias de la organización. **Exclusividad:** Cumplimiento de tareas típicas



Del sector eléctrico, con el uso racional y efectivo de los recursos asignados, con óptimo aprovechamiento del tiempo, agilidad en la solución de problemas y priorización de tareas.

Disciplina: Respeto del deber, como trabajadores y ciudadanos del país; conocimiento de una persona, especialmente en lo moral, acatamiento de órdenes e indicaciones.

Solidaridad: Actuación con entrega y calidad en el cumplimiento de las misiones asignadas, trabajar con rigor técnico, dar de sí lo mejor en todo momento, aportar conocimientos e ideas en bien del trabajo, mantener una actitud consciente y sistemática ante la superación y trabajar con disposición a la colaboración.

Honradez: Ser honrado y practicar consecuentemente la crítica y la autocrítica; quien tiene vergüenza no viola lo establecido y rectifica de inmediato sus deficiencias, la honradez es un atributo que impide una actuación inapropiada y nos convoca a ser mejores cada día. Exclusividad: Cumplimiento de tareas típicas del sector eléctrico, con el uso racional y efectivo de los recursos asignados, con óptimo aprovechamiento del tiempo, agilidad en la solución de problemas y priorización de tareas.

Patriotismo: Demostración cotidiana del amor a la Patria, la defensa consciente de las conquistas de nuestro pueblo, su independencia y soberanía, es ser abanderado en la aplicación creativa del concepto de Revolución enunciado por el comandante en jefe en la defensa del socialismo cubano.

Objeto social:

Producto del desarrollo alcanzado por la ECIE en los aspectos organizativos, de control económico, productivos, el nivel superior de sus dirigentes y técnicos, así como la experiencia acumulada durante todos estos años en la actividad de Transmisión y explotación de la Red Eléctrica a 220kv, facilitó que se transformara su Objeto Empresarial, según Resolución No.752 del 26 de noviembre del 2013 emitida por el ministro de Economía y Planificación. Sobre la base de la profesionalidad y consagración de sus trabajadores, comprometida a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, a cumplir con los requisitos y legislaciones aplicable a los servicios, en materia de Calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, identificando los peligros, la evaluación y el control de riesgos y los aspectos ambientales de los servicios que brinda, trabajando en la prevención de la contaminación, la Empresa brinda los servicios de transmisión de energía eléctrica al Sistema electro energético nacional, así como de operación y de mantenimiento de líneas y subestaciones. Brinda servicios de construcción y montaje de nuevas obras entre ellas las subestaciones de 220kV; de demolición, desmontaje, remodelación, restauración, reconstrucción y rehabilitación de objetivos existentes; además la reparación y mantenimiento constructivo. Produce, monta y comercializa estructuras, moldes y carpintería metálica. Produce y comercializa piezas y elementos de hormigón y hormigón hidráulico.



Procesos empresariales

En el cuadro 2.1 se muestra la clasificación de los procesos empresariales de la UEB Matanzas–ECIE y su interrelación se muestra a través del mapa de proceso presentado en el Anexo # 2

Cuadro 2.1: Clasificación de los procesos empresariales.

# Proceso	Proceso	Responsable de Proceso	Clasificación del proceso
PE1	Gestión estratégica de la dirección	Sandy Morales Gálvez (director UEB Matanzas)	Estratégico
PE2	Gestión de sistemas de seguimiento, medición y control	Ariel Chacón Báez (Especialista Gestión Calidad EP)	Estratégico
PC1	Gestión de la transmisión	Yoendris Rodríguez Echevarría (jefe de Transmisión)	Clave
PC2	Gestión de construcción e inversiones	Jorge Luis Acanda Ramos (Analista A producción EP)	Clave
PA1	Gestión de Capital Humano	Jorge Luis Álvarez Palacios (Especialista en Gestión de los Recursos Humanos)	Apoyo
PA2	Gestión económica	Lázara Lorenzo Cuesta (Especialista Contador EP)	Apoyo
PA3	Gestión de transporte	Raúl Almeida Gonzáles (Especialista de transporte automotor)	Apoyo
PA4	Gestión de seguridad e inspección	Raúl Rábago Machín (Técnico de Seguridad y Protección)	Apoyo
PA5	Gestión logística y servicios	Yenis Chávez Estupiñán (Especialista principal de abastecimiento)	Apoyo

Fuente: Elaboración propia

Servicios

Los servicios implementados en la red son navegación, redes sociales (Facebook), correo electrónico, transferencia de ficheros por FTP y telefonía IP. La navegación y el correo tienen alcance nacional o internacional en dependencia de lo aprobado para cada usuario a partir de las necesidades y la telefonía IP tiene alcance de la WAN de la UNE en la VLAN de voz.

Las aplicaciones y bases de datos en explotación son:

- Sistema Contable (SISCONT 5)
- Sistema de Recursos Humanos (SIGERH)
- Sistema de Metrología (SIGMET)
- Sistema de Transmisión (SIGECIE)
- Sistema de Combustible (ENERGUX)
- Sistema de control de actualizaciones (WSUS)
- Sistema de control a los servicios (PRTG)
- Sistema de antivirus Kaspersky



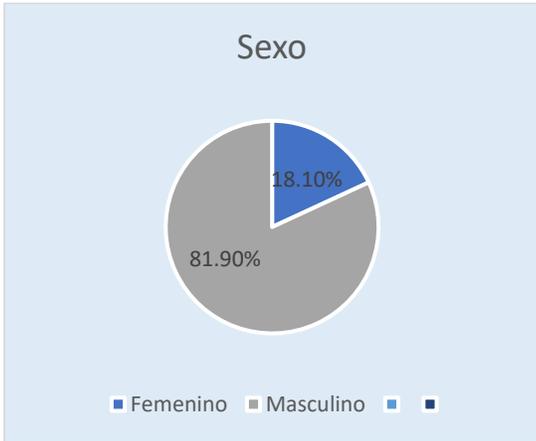
Caracterización de la fuerza laboral:

Plantilla aprobada: 203

Plantilla cubierta: 166

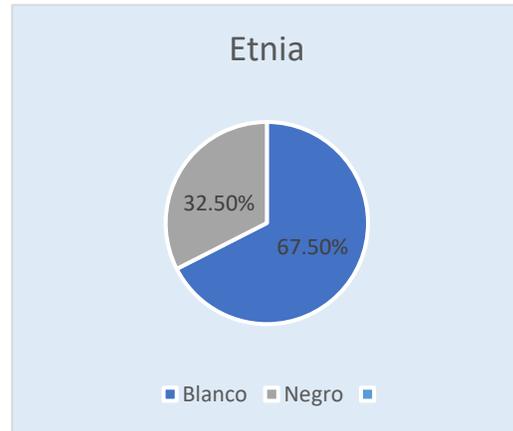
Plazas vacantes: 37

Completamiento de la plantilla: % 81.7 %



Gráfica 2.1: Caracterización de la fuerza laboral en cuanto al sexo

Fuente: Elaboración propia



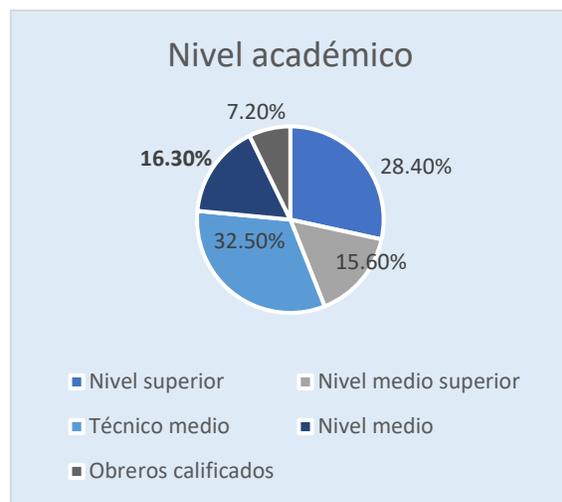
Gráfica 2.2: Caracterización de la fuerza laboral en cuanto a la etnia

Fuente: Elaboración propia



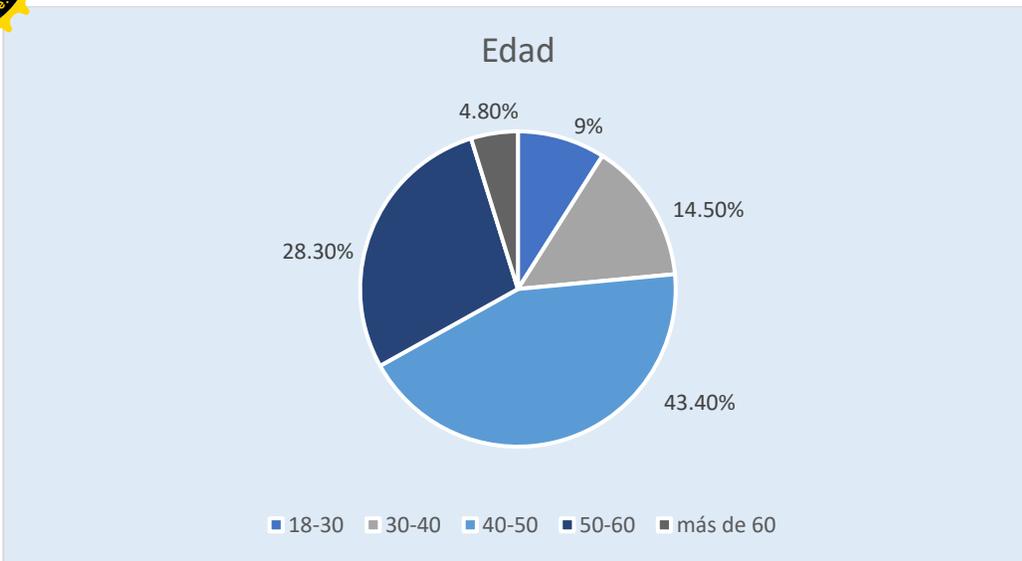
Gráfica 2.3: Caracterización de la fuerza laboral en cuanto a la categoría ocupacional

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 2.4: Caracterización de la fuerza laboral en cuanto a el nivel de escolaridad

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 2.5: Caracterización de la fuerza laboral en cuanto a la edad

Fuente: Elaboración propia

La UEB cuenta con dos Subestaciones de 220 kV:

1. La Subestación Matanzas 220kV: está formada por 9 campos por 220kV con esquema de Doble Barra con Barra auxiliar y 11 campos por 110kV con igual sistema operativo, además de 2 autotransformadores 220/110/11,5 kV de 125MVA, 2 celdas de 11,5 kV, 2 transformadores de uso de planta de 11,5 /0.22kV de 400kVA, 1 grupo electrógeno, 3 banco de baterías a 220V de ellos 2 son producto de la inversión que se está llevando a cabo .Todas las protecciones por 220kV se encuentran instalados al control numérico menos las del 1AT con el interruptor M-203 ,en espera del personal de ATI para que queden todos los campos de 220 kV y los dos AT por el control numérico. Se continua con la Inversión en la modernización de los 11 campos de 110 kV trabajos se realizan con una brigada de ATI y una de la UEB de Subestaciones.
2. La Subestación salida de planta Guiteras 220 kV: está formada por 8 campos de 220 kV con esquema de Doble Barra con Barra auxiliar, un banco de baterías a 220 kV con sus dos cargadores en buen estado técnico, esta subestación a pesar que está cerca del mar no tiene altos niveles de corrosión

El presente estudio se realiza en la subestación Matanzas 220 kv la cual pertenece al centro de Operaciones de la Transmisión de la UEB Matanzas, constituye el eslabón fundamental de enlace entre los procesos de Operación y mantenimiento del Sistema electro energético nacional.



El proceso que se desarrolla es el de Transmisión y en el intervienen los puestos de trabajo de operadores A de Subestación Eléctrica (10 Operadores, incluyendo al jefe de Brigada que es obrero con cargo). Los electricistas de mantenimiento eléctrico a subestaciones que son 5 y los Técnicos en operaciones 3.

El proceso inicia con la transmisión de la energía eléctrica a través de la subestación que la dirige hacia el principal cliente que es el OBE mediante las líneas de transmisión por todo el país, ahí intervienen los operadores que con el uso del local 380 y los campos de 220 kV ubicados en el patio de transformadores brindan el servicio de operación del Sistema eléctrico.

También se desempeña en la subestación la tarea del mantenimiento eléctrico a desconectivos, interruptores, transformadores, grupos electrógenos emergentes y baterías de recargas que son un elemento importante en el sistema. Estas labores la realizan los electricistas de subestaciones en los locales cuarto de baterías, patio de transformadores, taller de mantenimiento y local de 380.

Las tareas que no desembocan una en la otra, se llevan en paralelo, o sea operando el sistema para transmitir energía y dando mantenimiento a todos los equipos que intervienen en el proceso.

Todos intervienen en el proceso decisivo que es el de Transmisión de energía Eléctrica y contribuyen al buen desempeño de la UEB. Los riesgos a que están sometidos los trabajadores convocan a la organización a realizar un correcto y oportuno levantamiento de los mismos para minimizar la ocurrencia de incidentes y accidentes laborales.

Sobre la protección e higiene del trabajo:

En la Empresa existe un Manual Organizativo de Protección e Higiene del Trabajo, el cual regula toda la actividad de protección del hombre en el trabajo, señalando específicamente las responsabilidades del personal dirigente y de los trabajadores en general; y tiene como base la Legislación vigente en materia de Salud y Seguridad del Trabajo.

El Esp. Rec. Humanos que atiende el proceso de Selección e Integración llevará al trabajador de nuevo ingreso al Esp. En Seguridad y Salud para que aplique la Instrucción inicial que aparece a continuación dejando evidencia de la misma con la firma del trabajador en la tarjeta establecida:

Ningún trabajador está autorizado a realizar labores para las cuales no está debidamente instruido y capacitado.

Los trabajadores, en relación con la Protección e Higiene del Trabajo, gozan de los derechos siguientes:

- a) Laboral en un ambiente de trabajo seguro e higiénico.
- b) Recibir las instrucciones iniciales y periódicas sobre protección e higiene del trabajo.



- c) Recibir, según los listados que se establezcan, los equipos y medios de protección personal que necesiten en el puesto de trabajo, con el fin de exigir el cumplimiento de las medidas que se dicten y colaborar en su ejecución.
- d) Conocer, a través de la organización sindical, el resultado de las inspecciones estatales y sindicales de protección, sanitarias y contra incendios que se realicen en el centro de trabajo, con el fin de exigir el cumplimiento de las medidas que se dicten y colaborar en su ejecución.
- e) Recibir el reconocimiento médico preempleo y periódico, con el objetivo de conocer sus aptitudes y estado de salud para desempeñar el puesto del que se trate.
- f) Ser calificados o recalificados si sufren reducción de su capacidad de trabajo y ser situados en puestos acordes con la nueva aptitud laboral que posean.
- g) Recibir las instrucciones iniciales y periódicas sobre protección e higiene del trabajo

Los trabajadores tienen los siguientes deberes:

- a) Cumplir las instrucciones y regulaciones de Protección e Higiene del Trabajo, incluidos los reglamentos internos de la Empresa y reglas del puesto de trabajo, así como emplear los métodos seguros en sus labores.
- b) Colaborar en la inspección estatal y sindical de Protección e Higiene del Trabajo, así como en las investigaciones de los Accidentes del Trabajo y enfermedades profesionales que se produzcan en su centro de labor.
- c) Utilizar, conforme a las normas establecidas, los equipos de protección personal y contra incendio, dispositivos y otros medios de protección humana, así como velar por el buen uso, conservación y mantenimiento de los mismos.
- d) Colaborar en el cumplimiento de los planes de Protección e Higiene del Trabajo.
- e) Someterse a los exámenes médicos preempleos en las fechas que le sean señaladas.

2.2 Procedimientos empleados en la empresa para la identificación, evaluación y control de riesgos

En la UEB Matanzas-ECIE se emplean diversos procedimientos para lograr identificar, evaluar y controlar los riesgos existentes a los que pueden estar expuestos los trabajadores durante el desempeño de sus funciones en la entidad. En las tablas 2.1 y 2.2 se muestran los modelos empleados por la empresa.



Tabla 2.1: Modelo de identificación de riesgos en la empresa.

Nº	RIESGO IDENTIFICADO	0	1	2	3
1	Caída de persona a distinto nivel				
2	Caída de persona al mismo nivel.				
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.				
4	Caída de objetos en manipulación.				
5	Caídas de objetos desprendidos.				
6	Pisadas sobre objetos.				
7	Choque contra objetos inmóviles.				
8	Golpes o contactos con objetos móviles.				
9	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas.				
10	Proyección de fragmentos o partículas.				
11	Atrapamiento por o entre objetos				
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.				
13	Sobreesfuerzo físico o mental.				
14	Estrés térmico.				
15	Contactos térmicos				
16	Contactos eléctricos.				
17	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.				
18	Contacto con sustancias nocivas.				
19	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes.				
20	Explosiones.				
21	Incendios.				
22	Manipulación y contacto con organismos vivos.				
23	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos				
24	Exposición a agentes físicos.				
25	Exposición a agentes biológicos.				
26	Otros (Enunciar).				
27	“				
28	“				

Fuente: Documentación de la empresa.



Tabla 2.2: Modelo de evaluación de riesgos empleado en la empresa.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO (1)									
UEB (1.1)		ÁREA / PROCESO / ACTIVIDAD (1.2)			LOCAL/ PUESTO DE TRABAJO/ CIRCUITO/ETC. (1.3)				
CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO SEGÚN LA FORMA DE PRESENTARSE LA SITUACIÓN PELIGROSA (2)				EVALUACIÓN DEL RIESGO (3)					
PELIGRO (2.1)	SITUACIÓN PELIGROSA (2.2)	RIESGO (2.3)	INTERNO O EXTERNO (2.4)	POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (P) (3.1)	POSIBLE CONSECUENCIA (C) (3.2)	FRECUENCIA DE EXPOSICION (E) (3.3)			
CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EVALUADOS (4)									
RIESGOS ACEPTABLES (5)				RIESGOS NO ACEPTABLES (6)					
Trivial (5.1)	Trab. expuestos	Tolerable (5.2)	Trab expuestos	Moderado (6.1)	Trab expuestos	Importantes (6.2)	Trab expuestos	Severos 6.3	Trab expuestos

Fuente: Documentación de la empresa

Los modelos empleados por la empresa para la identificación y evaluación de riesgos laborales presentan algunas deficiencias debido fundamentalmente a que la evaluación de los riesgos se realiza de manera cualitativa de esta forma no se puede cuantificar las consecuencias humanas y materiales a las cuales conllevan, así como el periodo de exposición que pueda tener el trabajador a ellos. Como resultado de lo planteado anteriormente la prioridad de los riesgos se determina por el criterio del grupo de experto únicamente y no por el resultado de un análisis cuantitativo de cada uno de los factores sobre los que incide el riesgo. Por las razones expuestas en el párrafo anterior la autora considera realizar una búsqueda bibliográfica con el objetivo de estudiar y analizar otros procedimientos para la identificación y evaluación de los riesgos en la empresa que arrojen resultados más precisos, abordando las diferentes consecuencias materiales y humanas que podrían traer estos riesgos.

2.3 Procedimiento para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales.

Para la selección del procedimiento se consultan varias bibliografías como Dávila Hidalgo (2017) , Ramos Galán (2018), Jiménez Almenares (2019), Martínez and González (2013), Hernández Ramírez (2017), González Oliva (2013) entre otras. La autora selecciona el procedimiento propuesto por Martínez and González (2013) por ser este el más completo. Dicho procedimiento consta de tres etapas fundamentales:

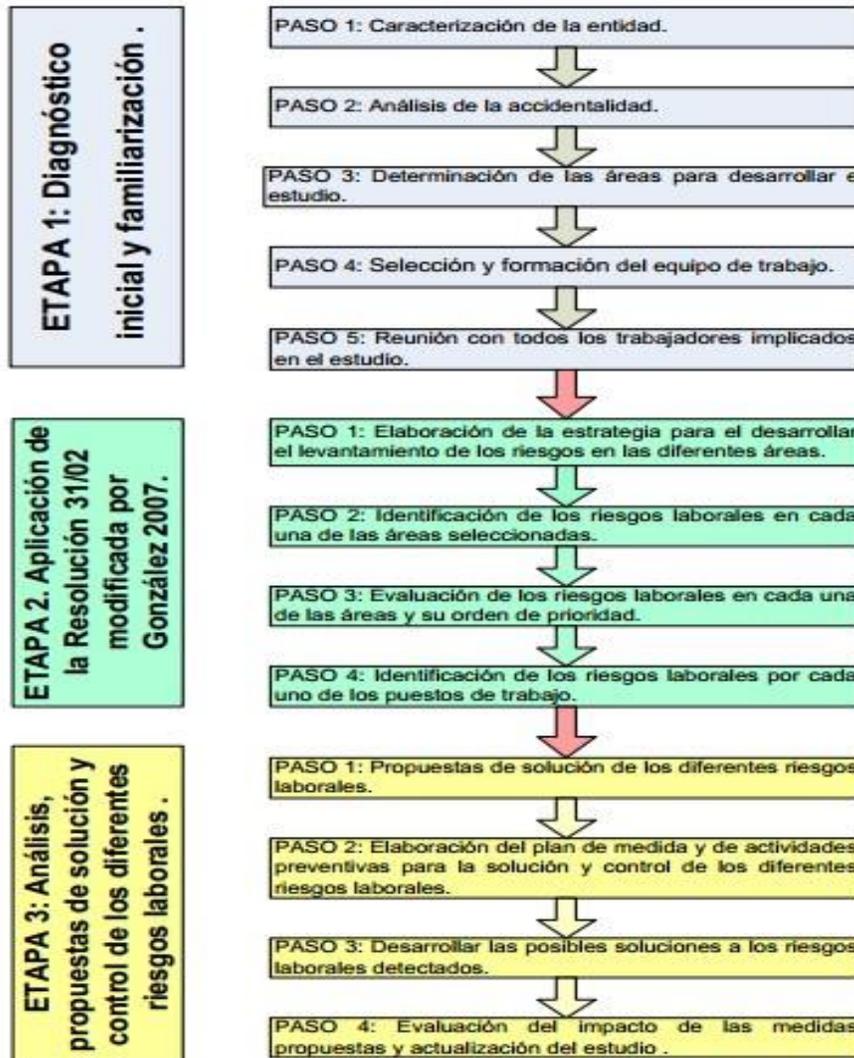


Figura 2.1: Etapas para la identificación, evaluación y control de riesgos laborales.

Fuente: (Martínez & González, 2013)



Cuadro 2.2: Etapas, pasos y técnicas a utilizar en el procedimiento para la actualización del inventario de riesgos laborales

ETAPAS	PASOS	TÉCNICAS
Etapa #1. Diagnóstico inicial y familiarización	Caracterización de la entidad	Revisión de documentos, entrevistas
	Análisis de la accidentalidad	Revisión de documentos, Aplicaciones de Microsoft Office.
	Determinación de las áreas para desarrollar el trabajo	Trabajo grupal, revisión de documentos.
	Selección y formación del equipo de trabajo	Revisión de documentos, método de selección de expertos talleres y seminarios.
	Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio	Trabajo grupal
Etapa # 2. Aplicación de la Resolución 31/02 modificada por González 2007	Elaboración de la estrategia para el desarrollar el levantamiento de los riesgos en las diferentes áreas	Trabajo grupal
	Identificación de los riesgos laborales en cada una de las áreas seleccionadas	Cuestionario, trabajo grupal, mapa de riesgos laborales.
	Evaluación de los riesgos laborales en cada una de las áreas y su orden de prioridad.	Revisión de documentos, trabajo grupal, Método Delphi
	Identificación de los riesgos laborales por cada uno de los puestos de trabajo	Observación, entrevista y trabajo grupal,
E# 3. Análisis, propuestas de solución y control de los diferentes riesgos laborales	Propuestas de solución de los diferentes riesgos laborales	Revisión de documentos, trabajo grupal,
	Elaboración del plan de medida y de actividades preventivas para la solución y control de los diferentes riesgos laborales	
	Desarrollar las posibles soluciones a los riesgos laborales detectados	
	Evaluación del impacto de las medidas propuestas y actualización del estudio	Revisión de documentos, observación, entrevista, cuestionario

Fuente: (Martínez & González, 2013)



Etapas 1. Diagnóstico Inicial y familiarización

En esta etapa se tienen en cuenta una serie de aspectos importantes sobre la entidad y que además contribuyen al diagnóstico inicial que se realiza a la misma, la explicación de los elementos que se deben contener en cada uno se presenta a continuación:

Paso1. Caracterización de la entidad

En esta etapa se debe:

Conocer el objeto social de la entidad, la misión, visión, las estrategias y objetivos de la misma. Hacer una caracterización de la empresa, se deben tener en cuenta aspectos como:

- Cantidad de trabajadores, nivel educacional, integración política y sexo de los mismos.
- Principales proveedores y clientes.

En este paso se emplean diferentes técnicas entre las que se encuentran: observación revisión de documentos, encuestas, entrevistas y las aplicaciones de Microsoft Office.

Revisión de documentos: en este paso se lleva a cabo la revisión de la documentación existente en la UEB, ya que es muy importante investigar y apoyarse en todos los conocimientos obtenidos en etapas anteriores para poder desarrollar un buen trabajo investigativo. Se deben analizar documentos como:

- Estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Programa de Prevención de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley 13/77. Protección e Higiene del Trabajo.
- Ley No. 116 Código de Trabajo 20 de diciembre de 2013.
- Resolución 23/97. Metodología de los riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores.
- Resolución 39/2007. Bases generales de la seguridad y salud en el trabajo.
- Norma cubana 702/2009. Requisitos generales para la formación de los trabajadores.
- Norma cubana ISO 18001, 18002. Seguridad y salud en el trabajo. Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Norma ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo.
- Normas ISO 14000. Sistema de gestión ambiental.
- Decreto No. 326 Reglamento del Código de Trabajo 12 de junio de 2014.
- ISO 31000: 2015 Gestión del Riesgo.



- NORMA CUBANA 870: 2011 Seguridad y Salud en el Trabajo — Ergonomía— Criterios de referencia e indicadores fisiológicos para la evaluación de la intensidad y la carga de trabajo físico.
- Norma Cubana ISO 3864-1: 2003 Símbolos gráficos – colores y señales de seguridad.
- NC 871:2011. Seguridad y salud en el Trabajo-Ruido en el Ambiente Laboral Requisitos Higiénicos Sanitarios Generales.
- NC ISO 8995/CIE S 008:2003. Iluminación de puestos de trabajo en interiores.

Para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo deben recogerse las siguientes informaciones.

- Análisis detallado de los flujos de procesos y actividades del centro
- Relación de áreas y puestos de trabajo, e incluir áreas externas.
- Datos estadísticos de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Resultados de exámenes médicos pre empleo y periódicos.
- Resultado de inspecciones realizadas al centro.
- Trabajos que, por sus características, requieren un permiso especial.
- Otras informaciones que se consideren necesarias.

Observación: es una actividad que permite la construcción y organización de la información a partir de las habilidades de descripción, clasificación y análisis donde se involucran otros canales receptivos, como las sensaciones y sentidos (Romero Triana, 2019). . La observación es la base para los demás métodos, de aquí su importancia.

Encuesta: es un método empírico complementario de investigación que supone la elaboración de un cuestionario, cuya aplicación masiva permite conocer las opiniones y valoraciones que sobre determinados asuntos poseen los sujetos seleccionados en la muestra (Pascual & Rodríguez, 2021).

La entrevista: es una conversación generalmente entre dos personas (uno es el entrevistador y otro el entrevistado). Las preguntas pueden ir registradas en una boleta llamada cuestionario o bien se puede auxiliar de una grabadora para registrar los datos obtenidos. Este método permite al entrevistador notar reacciones específicas y eliminar malos entendidos (Torres et al., 2019). Entre sus ventajas se encuentran:

- Es una técnica eficaz para obtener datos relevantes y significativos, con condición oral y verbal.



Es extremadamente flexible, capaz de adaptarse a cualquier condición, situación, personas, lo que posibilita aclarar preguntas, orientar la investigación y resolver las dificultades que puede encontrar la persona entrevistada.

Paso 2. Análisis de los índices de accidentalidad.

Debe tenerse en cuenta el análisis de la situación que ha presentado la entidad con relación a los índices de accidentalidad, averías e incidencias que se han presentado en cada uno de los períodos de trabajo. Para ello puede tenerse en cuenta todos los elementos tratados en el capítulo No 1 relacionados con este tema.

Aquí se utilizan las técnicas de: revisión de documentos y las aplicaciones del Microsoft Office.

Paso 3. Determinación del área para desarrollar el trabajo.

En este momento se debe determinar cuáles son las áreas que serán incluidas en el estudio para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales, debe tenerse en cuenta cuales son los principales procesos y puestos claves de la entidad, donde mayores riesgos puedan existir, si la empresa es pequeña pueden definirse que se realizará el estudio en todas las áreas.

Las técnicas utilizadas son: el trabajo grupal y la revisión de documentos.

El trabajo grupal: consiste en la reunión de un número de entre 6 y 10 personas conocedoras del tema a estudiar; los cuales tienen como objetivo intercambiar información, realizar análisis crítico y buscar consenso de las propuestas más adecuadas en relación al asunto que se haya planteado. Para desarrollar el trabajo en grupo se pueden utilizar dos modalidades: la modalidad de presencia física o la modalidad a distancia.

Modalidad de Presencia Física: es la presencia de las personas reunidas en un lugar determinado. Se recomienda seguir los pasos siguientes:

- Seleccionar los puestos de trabajo a analizar.
- Comenzar con una reflexión en silencio durante 10 a 15 minutos, en la que cada participante redactará sus ideas, se le dará la posibilidad a cada participante de enunciar sus propuestas.
- Las proposiciones se harán por escrito, en silencio, al coordinador y este elaborará una relación única sin identificar a sus autores.
- El coordinador registra en una pizarra o papel grande cada una de las propuestas sin permitir el debate hasta que todos hayan expuesto sus ideas.
- El coordinador guiará el análisis de las ideas agrupándolas y se encargará de suprimir algunas o añadir otras.



Discutir las ventajas e inconvenientes de cada una de las ideas propuestas.

- Someter a votación las ideas propuestas para llegar a un consenso.

Paso 4. Formación del equipo de trabajo.

Se deben formar grupo de trabajo, donde se incluyan compañeros que posean las condiciones mínimas imprescindibles como:

- a) Que tengan experiencia y conozcan la actividad que se realiza en la entidad.
- b) Al menos uno del grupo debe tener conocimiento de las técnicas de registro para la identificación, evaluación y control de riesgos.

Deben prepararse los integrantes del grupo en las técnicas que se van a aplicar, de forma tal que dominen su contenido para desarrollar y aplicar el estudio en el área.

Se utilizan las técnicas de: revisión de documentos, método de selección de expertos, talleres y seminarios

Método de los Expertos: para la selección del experto se utiliza el llamado coeficiente de competencia el cual se determina de acuerdo con la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento con respecto al problema que se está quiere resolver y con las fuentes que le permiten comprobar su valoración. El coeficiente de competencia se calcula de la siguiente forma: $K = (K_c + K_a) / 2$ (Lena Acebo, 2018).

Donde: K_c : es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto respecto al problema, calculado sobre la valoración del propio experto.

K_a : es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto.

Cuestionario de Competencia al experto:

Primera fase del cuestionario: en esta primera fase se obtiene información que permite calcular el coeficiente de conocimientos o de información que posee el experto en relación con el problema que se quiere resolver. Los ítems que aparecen en la primera columna han sido obtenidos de dos fuentes: la literatura consultada acerca de las competencias que debe poseer un sujeto para calificarlo como experto en el ámbito de un problema concreto, y la opinión de personas con trabajo reconocido. Ver Cuadros 2.3 y 2.4.



Cuadro:2.3 Coeficiente de Conocimiento (Kc)

Items	Prioridad	Voto
Conocimiento	0.181	
Competitividad	0.086	
Disposición	0.054	
Creatividad	0.1	
Profesionalidad	0.113	
Capacidad de análisis	0.122	
Experiencia	0.145	
Intuición	0.054	
Nivel de actualización	0.127	
Colectivismo	0.018	
Resultados	E 1...9	

Fuente: (Martínez & González, 2013)

Cuadro:2.4 Coeficiente de Argumentación Ka

Fuentes	Grado de Influencias			Vot
	Alto	Medio	Bajo	
Estudios teóricos realizados	0.27	0.21	0.13	
Experiencia obtenida	0.24	0.22	0.12	
Conocimientos de trabajo en el país	0.14	0.1	0.06	
Conocimientos de modernos sistemas de seguridad	0.08	0.06	0,04	
Consultas bibliográficas	0.09	0,07	0.05	
Cursos de actualización	0.18	0.14	0.1	
Resultados	1	0.8	0.5	

Paso 5. Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio

Es de suma importancia la comprensión por los trabajadores de su papel en el desarrollo del trabajo. Se da a conocer los objetivos que se persiguen con el estudio y se explica la necesidad de la participación activa de los trabajadores, comprometiéndolos con la actividad. Esta reunión se puede hacer por área o con todos los trabajadores de la organización de acuerdo con las características de la entidad.

Se utiliza como técnica el trabajo grupal.

Etapa 2. Aplicación del procedimiento propuesto por Martínez and González (2013).

En esta etapa después de concientizar a todos los trabajadores con la importancia de su colaboración en el proceso de identificación, evaluación y control de riesgos laborales en la entidad se procede a realizar el estudio, se debe tener en cuenta:

Paso 1. Elaboración de la estrategia para el desarrollar el levantamiento de los riesgos en las diferentes áreas.

Establecer por dónde se va a emprender a realizar el estudio del levantamiento de los riesgos, se comienza por las áreas donde mayor cantidad de riesgos laborales puedan ocurrir. En esta etapa se utilizan la técnica de trabajo grupal.



Paso 2. Identificación de los riesgos laborales en cada una de las áreas seleccionadas.

Se realiza el levantamiento de los riesgos laborales en cada una de las áreas del centro, para ello se le realizaron cambios al Modelo cuestionario de identificación de riesgos, los cuales se encuentran en el Anexo #5. Esta etapa es la de mayor participación de los trabajadores. Se entrega en cada área a los jefes directos y trabajadores, encuestas o listas de los factores de riesgos que pueden estar presentes en cualquier área o puesto de trabajo. También se usan técnicas de recolección de información, como entrevistas, cuestionarios, discusión en grupo.

Paso 3. Evaluación de los riesgos laborales en cada una de las áreas y su orden de prioridad.

La evaluación de los riesgos laborales en cada una de las áreas y su orden de prioridad se realiza a partir de la aplicación de la revisión de documentos, el trabajo grupal y el Método Delphi y según la metodología descrita por Martínez and González (2013). En esta metodología se propone un procedimiento cualitativo y cuantitativo para la evaluación del riesgo según el modelo evaluación de riesgos que se presenta en el Anexo # 10

Método Delphi: la esencia del método es hacer varias encuestas sucesivas sin interacción (intercambio de opiniones), donde se recomienda emplear de 9 a 25 expertos. Funciona del siguiente modo:

- 1- El grupo de análisis (quienes están aplican el método) lanza la pregunta a los expertos, recibe las respuestas y selecciona las más comunes.
- 2- Se envían las características más comunes a los expertos, sin ordenar y se les pide el voto (positivo vale 1, negativo vale 0).

Se calcula el coeficiente (C). $C=1-vn/vt$

Donde:

Vn = Votación negativa

Vt = Votación total.

Nota: Si no hay concordancia el error es del grupo de análisis.

Paso 4. Identificación de los riesgos laborales por cada uno de los puestos de trabajo.

Para la identificación de los riesgos laborales para cada uno de los puestos de trabajo se utilizaron técnicas como la observación directa de los puestos de trabajo y demás áreas, revisión de documentos de la empresa y la entrevista a los trabajadores implicados en el estudio y al grupo de trabajo que se había conformado.

Etapa 3. Análisis, propuestas de solución y control de los diferentes riesgos laborales.



En esta etapa se tiene en cuenta el análisis de los diferentes riesgos laborales de mayor importancia e incidencia en el centro, y las causas que inciden en los mismos.

Paso 1. Propuestas de solución de los diferentes riesgos laborales.

Para la propuesta de solución de los diferentes riesgos laborales se utilizó la técnica de trabajo grupal.

Paso 2. Elaboración del plan de medida y de actividades preventivas para la solución y control de los diferentes riesgos laborales.

Una vez determinada la magnitud de los riesgos y las posibilidades reales de financiamiento, se debe proceder a priorizar las medidas para minimizar las consecuencias. Esta tarea consiste en elaborar un programa de prevención en el cual se determinen las medidas a ejecutar, las personas responsables y su fecha de cumplimiento. Anexos 17,18,19,20.

Los programas deben incluir al menos los aspectos siguientes:

- Medidas para la mejora continua de las condiciones de trabajo como inversiones, remodelaciones, mantenimiento, entre otras.
- Programa de capacitación en protección, seguridad e higiene en el trabajo, de los dirigentes y trabajadores.
- Plan de normalización y reglamentación para la integración de las exigencias de la protección, seguridad e higiene en el trabajo y los procedimientos operacionales.
- Recursos financieros y organizativos necesarios a estos fines.
- Equipos de protección personal y de protección contra incendios.
 - Trabajo con las comisiones de protección e higiene del trabajo, y el movimiento de áreas protegidas.

Por otra parte, se elabora el plan de actividades con el responsable de llevarlas a cabo y su modo de control. El cual se observa en el Anexo #21

En esta etapa es de vital importancia que se les presente a los trabajadores, los resultados del estudio y que se les mantenga informado sobre todas las soluciones que se tomen.

Paso 3. Desarrollar las posibles soluciones a los riesgos laborales detectados.

Para desarrollar las posibles soluciones a los riesgos laborales detectados se pueden utilizar las técnicas de revisión de documentos y trabajo grupal.



Paso 4. Evaluación del impacto de las medidas propuestas y actualización del estudio.

El estudio debe ser actualizado a medida que pasa el tiempo o que cambien las resoluciones o normas tanto nacionales como internacionales. Después de haber desarrollado las posibles soluciones a los riesgos laborales detectados hay que evaluar el impacto de las medidas propuesta a través de las técnicas revisión de documentos, observación, entrevista y cuestionario. Además, tener en cuenta actualizar el estudio a medida que pasa el tiempo o cambien las Resoluciones.

Conclusiones parciales:

1. Se realizó una caracterización de la UEB Matanzas ECIE identificándose como principal misión garantizar la transmisión de energía eléctrica, con alta disponibilidad de la red de transmisión, la construcción y montaje de líneas, subestaciones, otras construcciones y servicios en el Sistema Electroenergético Nacional.
2. El estudio de la fuerza laboral permitió conocer que la plantilla de la UEB se encuentra cubierta en un 81.7%.
3. El estudio del Sistema de Gestión de Riesgos Laborales que tiene implementado la empresa permite identificar que su método de evaluación es completamente cualitativo, esto constituye una deficiencia ya que de esta forma no se pueden cuantificar las consecuencias humanas y materiales a las cuales conllevan cada uno de los riesgos a los que se encuentran sometidos los trabajadores.
4. Se seleccionó el procedimiento propuesto por Martínez and González (2013) para la identificación, evaluación y control de riesgos por ser este el más completo debido a que es aplicable a cualquier tipo de industria y presenta una evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos lo que permite establecer un orden de prioridad a la hora de intervenir para eliminar o minimizar los mismos .



Capítulo 3: Actualización del inventario de riesgos laborales a través del procedimiento descrito por Martínez and González (2013), en la subestación Matanzas 220kv perteneciente a la UEB Matanzas ECIE

En este capítulo se muestran los resultados del estudio realizado para la identificación, evaluación y prevención de los nuevos riesgos laborales detectados en el área objeto de estudio.

3.1 Aplicación del procedimiento para la identificación, evaluación y prevención de los riesgos laborales descrito por Martínez and González (2013) en la subestación Matanzas 220kv perteneciente a la UEB Matanzas ECIE.

A partir del procedimiento explicado en el capítulo II se desglosará el mismo por etapas

Etapas 1. Diagnóstico inicial y familiarización

En la presente etapa se debe abordar varios aspectos como la caracterización de la entidad donde se desarrolla la investigación, los resultados de la misma aparecen reflejados en el capítulo II

Paso 1. Caracterización de la entidad

Todo lo referente a la caracterización de la UEB Matanzas- ECIE aparece reflejado en el capítulo II epígrafe 2.1

Paso 2. Análisis del índice de accidentalidad.

En este paso se analiza el comportamiento de los incidentes, accidentes y enfermedades profesionales.

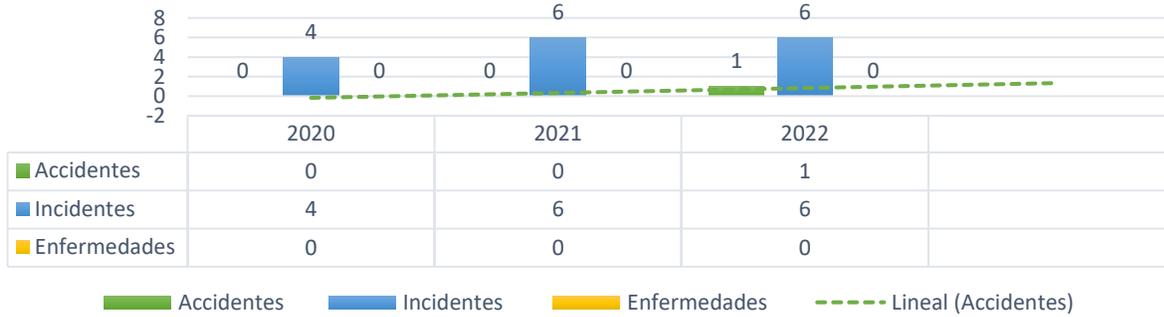
Para el análisis se tomó como base el período comprendido entre los años 2020 y 2022.

En la gráfica 3.1 se puede apreciar la existencia de un aumento de los incidentes y accidentes, aunque los números son poco alarmantes es necesario mantener un estricto control para eliminar cualquier factor de riesgo que incida sobre la seguridad y salud de los trabajadores. Además, se pudo conocer, con la información recogida, que no existen casos de enfermedades profesionales en la empresa. A través de las entrevistas con los trabajadores se revela que la mayoría de los incidentes son ocasionados por tropezones, choques con medios básicos y resbalones.

En el caso de los accidentes solo se reporta uno en el año 2022. Este es originado por una fractura en el mecanismo de la válvula de un recipiente de nitrógeno, lo cual provoca la liberación a presión del gas, esto trae como consecuencias lesiones al trabajador que debe ser trasladado con urgencia hacia el hospital. Se realiza una investigación del accidente y finalmente se clasifica como un accidente simple grave. Anexo # 4



Comportamiento de los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.



Grafica 3.1: Comportamiento de los accidentes, incidentes y enfermedades profesionales en la UEB Matanzas-ECIE.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.1: Cantidad de accidentes y días perdidos durante el período 2020-2022

Años	Número de accidentes	Días perdidos por accidentes
2020	0	0
2021	0	0
2022	1	21

Fuente: elaboración propia.

Análisis de los índices de accidentalidad, índice de frecuencia e índice de incidencia en la empresa.

Horas trabajadas al año:

$$\text{Días laborables} = Da - [Ds / 2 + Dd + Df]$$

Donde:

Da: Días al año Ds: Días sábados Dd: Días domingos Df: Días feriados

$$\text{Días laborables} = 365 - [52 / 2 + 52 + 6] = 281 \text{ días al año}$$

$$8 \text{ horas/día} \times 281 \text{ días/año} = 2248 \text{ horas al año}$$

Año 2020

$$\text{Cant horas trabajadas} \times \text{Cant obreros} = \text{Cant horas - obrero trabajadas}$$

$$2248 \text{ horas trabajadas} \times 178 \text{ obreros} = 400144 \text{ horas-hombres trabajadas.}$$

Cálculo del índice de Frecuencia:

$$IF = \frac{\text{No de accidentes trabajo} \times 10^6}{\text{Horas - hombre trabajadas}}$$



$$IF = \frac{0 \times 10^6}{400144}$$

$$IF=0$$

Después del cálculo realizado se puede concluir que en el año 2020 el índice de frecuencia es cero pues no ocurrió ningún accidente en ese año.

Cálculo del Índice de gravedad:

$$IG = \frac{\text{No de días perdidos por accidente} \times 10^3}{\text{Horas - hombre trabajadas}}$$

$$IG = \frac{0 \times 10^3}{400144}$$

$$IG = 0$$

En la empresa en el año 2020 no se han perdido horas de trabajo como resultado de accidentes

Cálculo del índice de incidencia:

$$II = \frac{\text{Total de accidentes} \times 10^3}{\text{Número medio de personas}}$$

$$II = \frac{0 \times 10^3}{178}$$

$$II= 0$$

Con el cálculo realizado se puede decir que en la entidad en el año 2020 de cada mil trabajadores expuestos al riesgo no se lesiona ninguno.

Durante el año 2021 se mantiene la misma plantilla en la empresa, 178 obreros, de los cuales ninguno sufre ningún accidente en este periodo, por lo cual se puede deducir que el índice de incidencia, el índice de frecuencia y el índice de gravedad tienen el mismo valor que en el periodo calculado anteriormente (2020), cero.

Año 2022

Cant horas trabajadas x Cant obreros = Cant horas – obrero trabajadas

2248 horas trabajadas x 166 obreros= 373168 horas-hombres trabajadas.

Cálculo del índice de Frecuencia:

$$IF = \frac{\text{No de accidentes trabajo} \times 10^6}{\text{Horas - hombre trabajadas}}$$



$$IF = \frac{1 \times 10^6}{373168}$$

$$IF = 2.68$$

Después del análisis del Índice de Frecuencia para el año 2022 se puede decir que en la empresa han ocurrido 2.68 accidentes por cada millón de horas-hombre trabajadas.

Cálculo del Índice de gravedad:

$$IG = \frac{\text{No de días perdidos por accidente} \times 10^3}{\text{Horas - hombre trabajadas}}$$

$$IG = \frac{21 \times 10^3}{373168}$$

$$IG = 0.056$$

En la empresa en el año 2022 se han perdido 0.056 días por cada mil horas hombre real trabajadas.

Cálculo del índice de incidencia:

$$II = \frac{\text{Total de accidentes} \times 10^3}{\text{Número medio de personas}}$$

$$II = \frac{1 \times 10^3}{166}$$

$$II = 6.02$$

Con el cálculo realizado se puede deducir que en la entidad en el año 2022 de cada mil trabajadores que se encuentren expuestos al riesgo se lesionan 6.02

Tabla 3.2 Índices de frecuencia, gravedad e incidencia en la empresa en los últimos tres años.

Índice/Años	2020	2021	2022
Índice de frecuencia	0	0	2.68
Índice de gravedad	0	0	0.056
Índice de incidencia	0	0	6.02

Fuente: Elaboración propia

Los índices calculados para el periodo comprendido entre el 2020 y 2022 muestran un aumento en el último año lo cual ponen a la empresa en estado de alerta, es necesario realizar un estudio de los factores de riesgos y establecer un control de los mismos con el objetivo de provocar una disminución de los accidentes en la empresa en años futuros. a desconectivos, interruptores y

Paso 3. Determinación de las áreas para realizar el estudio



El estudio para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales se realiza en la UEE Matanzas–ECIE, dentro de la subestación Matanzas 220kv en las áreas de:

- **Patio de 220 Kv:** en esta área se realiza el mantenimiento a transformadores utilizando equipos de izaje autopropulsado para elevar al obrero hasta la altura requerida, dicho mantenimiento consiste en una completa inspección visual que permita verificar el estado general del transformador, la ausencia de filtraciones de aceite y la limpieza de los aisladores de alta y baja tensión. También se realiza el mantenimiento de los pararrayos que consiste en raspado profundo con cepillos de alambre, pintura antioxidante y grasas conservantes. Otras tareas incluyen la limpieza, lubricación y reapriete de conexiones mecánicas y eléctricas de los interruptores, así como pruebas de resistencia de aislamiento para comprobar las condiciones dieléctricas de los mismos. En esta área intervienen los puestos de trabajo de Operador de Subestación, Electricista de mantenimiento y Técnico en protecciones.
- **Taller de mantenimiento:** a esta área se llevan todos los componentes de los diferentes dispositivos y equipos que necesitan ser reparados. Se emplean numerosas máquinas como por ejemplo la lijadora de componentes de los desconectivos, la máquina de oxicorte para soldar elementos de los angulares de transmisión que se desamblen, la enroscadora de alambres de transformadores y un equipo de izaje pequeño llamado elevador de piezas. Además, se utilizan herramientas como cepillos de cerdas alambradas, lijas de grosor aislantes y motobomba de agua a presión.
- **Local de baterías:** la principal tarea que se desarrolla en esta área es el mantenimiento eléctrico a grupos electrógenos emergentes y a baterías de recarga que constituyen un elemento importante en el sistema. En el caso de los grupos electrógenos es indispensable hacer el cambio de aceite y filtros, mientras que en el caso de las baterías se limpia los terminales de esta con un cepillo de alambre, bicarbonato de sodio y agua destilada. En esta área intervienen los puestos de trabajo de Electricista de mantenimiento y Técnico en protecciones.
- **Local de 380:** en esta área se lleva a cabo el mantenimiento a los paneles de teleprotecciones digitales teniendo en cuenta el procedimiento definido por el fabricante del equipo, se realiza una inspección con el objetivo de señalar mejoras que se puedan aplicar en los equipos de teleprotección para optimizar su exactitud en tiempo y distancia. En esta área intervienen los puestos de trabajo de Operador de Subestación, Electricista de mantenimiento y Técnico en protecciones.

Se escogieron estas áreas para el estudio debido a la importancia de estas en el proceso productivo, además de ser las zonas donde se evidencian mayor número de riesgos después de un proceso de observación previo realizado por la autora. También cabe destacar que estas áreas cuentan con un



gran número de trabajadores y con una tecnología compleja. Dentro de ellas los empleados se encuentran expuestos a riesgos físicos, mecánicos y otros de origen eléctrico, esto puede ser un factor propicio para la aparición de accidentes, incidentes y enfermedades laborales, sobre todo si no se adoptan las medidas de protección necesarias.

Paso 4. Selección y formación del equipo de trabajo

Para la selección y formación del equipo de trabajo se utiliza el método de selección de expertos. Este método está basado en el coeficiente de competencia el cual es determinado teniendo en cuenta la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento acerca del problema.

Para la aplicación del método se plantean 9 posibles expertos, estos tienen experiencia en el centro de trabajo y poseen grandes conocimientos acerca de las actividades que se desarrollan en la empresa y los riesgos relacionados con ellas que existen hasta el momento. Cada integrante del panel debe ponderar según el orden de importancia, que cada cual entienda a criterio propio sobre los riesgos de mayor relevancia. El coeficiente de competencia se calcula de la siguiente forma:

$$K = \frac{1}{2} (Kc + Ka)$$

Donde: Ka: coeficiente de argumentación Kc: coeficiente de conocimiento

En el cuadro 3.1 se muestra los expertos a los cuales se le aplico el método descrito anteriormente

Cuadro 3.1: Candidatos a miembros del Comité de Expertos.

No	Nombres y apellidos	Cargo que ocupa	Experiencia en el cargo
1	Danny Martínez Hernández	Especialista C en Seguridad y Salud en el trabajo	3 años
2	Ariel Chacón Báez	Especialista C en Gestión de la Calidad (EP)	4 años y 4 meses
3	Yordano Leysi González Correa	Técnico en Sistemas de Transmisión	2 años
4	Yoendris Rodríguez Echevarría	Jefe de Centro Operaciones	11 años
5	Islensys linares Núñez	Especialista B en Sistema de transmisión	8 años
6	Hassan Abdair Bello Baro	Técnico en Sistemas de Transmisión	7 años y 7 meses
7	Oscar Enrique Castillo Oliva	Técnico en Sistemas de Transmisión	9 años
8	Pedro Videax Fermín	Jefe de Subestación	12 años
9	Hiram Muñoz Gómez	Especialista A en Protección por Relés automáticas y Circuitos Secundarios	2 años y 7 meses

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la información obtenida a través de una entrevista se lograron reunir los datos necesarios para calcular el coeficiente de conocimientos (Kc) o de información que posee el experto en relación con el problema que se quiere resolver. De esta forma se comprobó que los trabajadores previamente escogidos se encuentran en el rango necesario para ser considerados expertos pues sus calificaciones se encuentran entre 0.89 y 1.00. A continuación se muestran los coeficientes de conocimiento (kc) y el coeficiente de argumentación (Ka) de los expertos que se toma para la determinación del coeficiente de experticia (K).

Tabla 3.3: Coeficiente de conocimiento (Kc)

Ítems	Prioridad	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Conocimiento	0.181	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Competitividad	0.086	X	X	X	X		X	X	X	X
Disposición	0.054	X	X	X	X	X	X	X		X
Creatividad	0.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Profesionalidad	0.113	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacidad de análisis	0.122	X	X	X	X	X	X		X	X
Experiencia	0.145	X		X	X	X	X	X	X	
Intuición	0.054		X		X	X	X	X	X	X
Nivel de actualización	0.127	X	X	X		X	X	X	X	X
Colectivismo	0.018	X	X	X	X	X	X	X		X
Resultados	E 1...9	0.946	0.855	0.946	0.87	0.914	1	0.878	0.928	0.855

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.4: Coeficiente de argumentación (Ka)

Fuentes	Grado de Influencias			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
	Alto	Medio	Bajo									
Estudios teóricos realizados	0.27	0.21	0.13	0.21	0.27	0.27	0.27	0.21	0.21	0.27	0.27	0.27
Experiencia obtenida	0.24	0.22	0.12	0.22	0.12	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.12
Conocimientos de trabajo en el país	0.14	0.1	0.06	0.14	0.14	0.14	0.1	0.14	0.14	0.14	0.1	0.1
Conocimientos de modernos sistemas de seguridad	0.08	0.06	0,04	0.08	0.04	0.06	0.04	0.06	0.08	0.08	0.04	0.08
Consultas bibliográficas	0.09	0,07	0.05	0.07	0.07	0.09	0.07	0.09	0.09	0.05	0.07	0.07
Cursos de actualización	0.18	0.14	0.1	0.18	0.18	0.18	0.14	0.14	0.18	0.14	0.14	0.18
Resultados	1	0.8	0.5	0.90	0.82	0.98	0.86	0.88	0.94	0.92	0.86	0.82

Fuente: Elaboración propia



Tabla 3.5: Coeficiente de expectativa

Expertos	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
K	0.92	0.83	0.96	0.87	0.90	0.97	0.90	0.90	0.84

Fuente: Elaboración propia

Paso 5. Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio

En este paso se realiza una reunión con todos los trabajadores que están involucrados en el estudio de riesgos con el objetivo principal de dar a conocer la finalidad con la cual se realiza el estudio y una breve explicación de cómo se va a desarrollar el mismo. En el encuentro con los trabajadores se les brinda una breve capacitación para que estos puedan comprender mejor todos los riesgos a los que pueden estar expuestos en sus puestos de trabajo. Además, se explica como trabajar con los medios de recolección de información que se van a emplear

Etapas 2. Aplicación del procedimiento planteado por Martínez and González (2013)

Paso 1. Elaboración de la estrategia para el desarrollar el levantamiento de los riesgos en las diferentes áreas

Para la identificación de riesgos laborales en la Subestación Matanzas 220 Kv se inicia una estrategia mediante la aplicación de los instrumentos de recolección de información en las cuatro áreas seleccionadas previamente. Se decide comenzar por el área de Local de baterías debido a que es donde mayor índice de accidentabilidad existe. Luego se analiza el área del Local 380, ya que fueron encontrados muchos factores de riesgos en esta zona. Por último, se analiza el Patio 220 kv y finalmente el Taller de Mantenimiento.

Paso 2. Identificación de los riesgos laborales en cada una de las áreas seleccionadas

Para desarrollar este paso se aplica al 100% de los trabajadores de las cuatro áreas seleccionadas el modelo cuestionario de identificación de riesgos. (Anexo #5)

La cantidad de trabajadores por área aparece reflejada en el Gráfico 3.2

Mediante la aplicación del cuestionario se logró identificar los posibles riesgos en cada área de trabajo según el criterio de los trabajadores, en los anexos 6, 7, 8,9 se muestran los resultados del modelo ya procesado

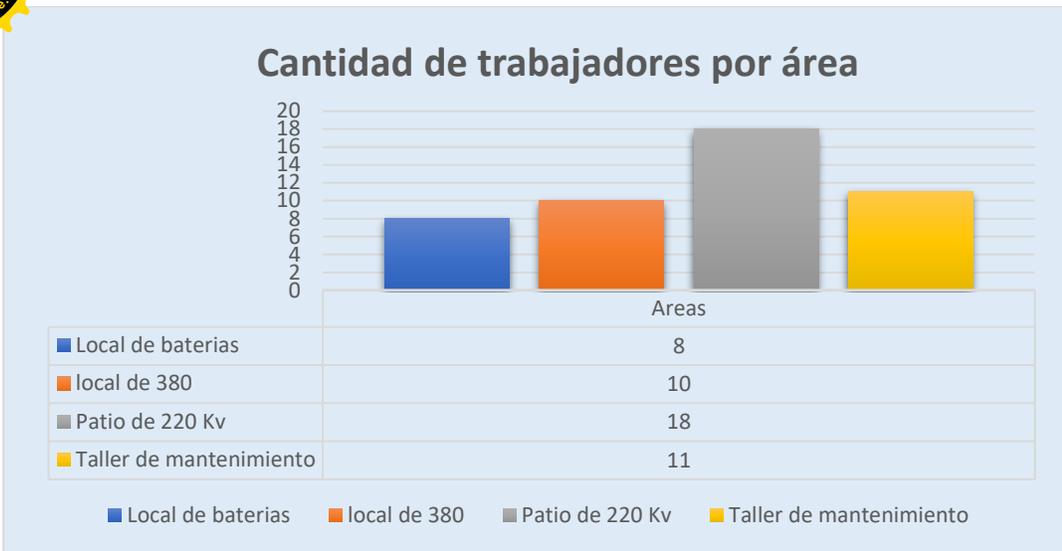


Gráfico 3.2: Cantidad de trabajadores por área.

Fuente: Elaboración propia

Paso 3. Evaluación de los riesgos laborales en cada una de las áreas y su orden de prioridad

Una vez concluido el proceso de la identificación de los riesgos a través de la aplicación del cuestionario se procede al estudio del método de los expertos Delphi, técnica que se utiliza fundamentalmente para la selección de los riesgos que presentan mayor incidencia en cada una de las áreas que se están evaluando.

Para llevar a cabo el método se hace entrega de un modelo de Evaluación de Riesgos a cada uno de los expertos seleccionados previamente en el paso #4, estos deberán marcar con una X los riesgos que consideren se encuentran presentes en cada una de las áreas por separado y finalmente se calcula la concordancia, tomándose como valor fijo $C > 0.70$, para una mayor seguridad del estudio y nivel de confianza. Los resultados se pueden observar en las tablas 3. 6, 3.7, 3.8, 3.9.

A través de la aplicación de este método se logran conocer los riesgos más importantes que se evidencian en cada una de las cuatro áreas estudiadas, estos aparecen señalados en color azul en las tablas 3. 6, 3.7, 3.8, 3.9. y son los que presentan un $C \geq 0.70$. Luego de aplicado este método se procede a la evaluación de los riesgos señalados anteriormente. Se toma en cuenta el nivel de concordancia dado por los expertos en la aplicación del método Delphi y se realiza el llenado del modelo de evaluación de riesgos para cada una de las áreas objeto de estudio. En los anexos 11,12 ,13 y 14 se encuentran las tablas.

Después de llenados los modelos de evaluación, se llega a la conclusión de que el área de mayor número de riesgos es el Local de batería. En las áreas objeto de estudio los riesgos laborales de mayor posibilidad de ocurrencia son: contacto eléctrico, inhalación o ingestión de sustancias nocivas, contacto



con sustancias nocivas, exposición a radiaciones ionizantes o no ionizantes, explosiones entre otros. En el anexo# 16 se muestra un resumen de la evaluación de los riesgos.

Tabla 3. 6: Método de los expertos Delphi en el área Local de baterías

No	Riesgos Identificados	E1	E2	E3	E4	E5	E 6	E7	E8	E9	C
2	Caídas al mismo nivel	X	X		X	X	X		X	X	0.78
3	Caída de objetos por desplome	X		X	X	X	X	X	X	X	0.89
5	Caída de objetos desprendidos	X		X		X	X		X	X	0.67
6	Pisadas sobre objetos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
7	Choque contra objetos inmóviles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
9	Golpes o cortes por objetos o herramientas2	X	X		X	X	X	X		X	0.78
10	Proyección de fragmentos o partículas	X		X	X	X	X	X		X	0.78
12	Atrapamiento por o entre objetos		X	X	X	X				X	0.56
14	Sobre esfuerzo físico o mental	X	X	X	X		X	X	X	X	0.89
15	Estrés térmico	X	X		X	X		X		X	0.67
16	Contacto térmico	X		X	X	X		X			0.56
17	Contacto eléctrico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
18	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
19	Contacto con sustancias nocivas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
20	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
21	Explosiones	X	X			X	X	X	X	X	0.77
22	Incendios	X			X	X		X		X	0.56
24	Atropello, golpes con vehículos		X		X				X		0.33
27	Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	X			X					X	0.33
28	Exposición a agentes físicos (Iluminación)	X			X		X	X	X		0.56
29	Exposición a agentes físicos (Calor)	X			X		X		X		0.44

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.7: Método Delphi en el área Local 380

No	Riesgos Identificados	E1	E2	E3	E4	E5	E 6	E7	E8	E9	C
2	Caídas al mismo nivel	X	X		X		X		X	X	0.67
3	Caída de objetos por desplome	X		X	X	X		X	X		0.67
5	Caída de objetos desprendidos	X		X		X	X		X		0.56
6	Pisadas sobre objetos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
7	Choque contra objetos inmóviles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
9	Golpes o cortes por objetos o herramientas ²	X	X		X	X	X	X		X	0.78
10	Proyección de fragmentos o partículas	X		X	X	X	X	X		X	0.78
12	Atrapamiento por o entre objetos		X	X	X	X				X	0.56
14	Sobre esfuerzo físico o mental	X	X	X	X		X	X	X	X	0.89
15	Estrés térmico	X			X	X		X			0.44
16	Contacto térmico	X		X		X		X	X		0.56
17	Contacto eléctrico	X	X	X	X	X		X	X	X	0.89
18	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	X	X	X		X			X		0.56
19	Contacto con sustancias nocivas	X	X				X		X		0.44
20	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes			X		X	X		X		0.44
21	Explosiones	X	X			X	X	X	X	X	0.78
22	Incendios	X			X	X		X		X	0.56
28	Exposición a agentes físicos (Iluminación)				X		X				0.22
29	Exposición a agentes físicos (Calor)	X			X				X		0.33

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.8: Método Delphi en el área Patio 220kv

No	Riesgos Identificados	E1	E2	E3	E4	E5	E 6	E7	E8	E9	C
1	Caída a distinto nivel	X	X	X		X	X	X	X	X	0.89
2	Caídas al mismo nivel	X	X		X		X		X		0.56
3	Caída de objetos por desplome			X	X	X		X			0.44
4	Caídas de objetos en manipulación.	X	X	X		X		X	X	X	0.78
5	Caída de objetos desprendidos				X	X	X		X		0.44
6	Pisadas sobre objetos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
7	Choque contra objetos inmóviles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
8	Golpes contra objetos móviles		X	X			X	X		X	0.56
9	Golpes o cortes por objetos o herramientas	X	X		X	X	X	X		X	0.78
10	Proyección de fragmentos o partículas		X	X	X	X	X	X		X	0.78
12	Atrapamiento por o entre objetos		X	X	X	X		X		X	0.67
14	Sobre esfuerzo físico o mental	X		X			X		X		0.44
15	Estrés térmico	X			X	X		X			0.44
16	Contacto térmico	X		X		X		X	X	X	0.67
17	Contacto eléctrico	X	X	X	X	X		X	X	X	0.89
18	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	X	X	X	X	X	X		X	X	0.89
19	Contacto con sustancias nocivas	X	X		X		X		X		0.56
21	Explosiones	X	X	X		X	X		X	X	0.78
22	Incendios	X			X			X		X	0.44
25	Accidentes de tráfico		X	X				X			0.33
26	Exposición a agentes físicos (Ruido)			X		X	X				0.33
29	Exposición a agentes físicos (Calor)	X			X				X	X	0.44
31	Exposición a riesgos derivados de factores psicosociales(mobbing)		X		X			X			0.33

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 3.9: Método Delphi en el área Taller de Mantenimiento.

No	Riesgos Identificados	E1	E2	E3	E4	E5	E 6	E7	E8	E9	C
1	Caída a distinto nivel	X	X	X		X	X	X	X	X	0.89
2	Caídas al mismo nivel	X		X	X		X		X		0.56
3	Caída de objetos por desplome		X	X	X	X		X			0.56
4	Caídas de objetos en manipulación.	X	X	X		X		X	X	X	0.78
5	Caída de objetos desprendidos	X			X		X		X		0.44
6	Pisadas sobre objetos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
7	Choque contra objetos inmóviles	X	X		X	X	X	X	X	X	0.89
8	Golpes contra objetos móviles		X	X			X	X		X	0.56
9	Golpes o cortes por objetos o herramientas		X		X	X	X	X	X	X	0.78
10	Proyección de fragmentos o partículas	X		X	X	X		X	X	X	0.78
12	Atrapamiento por o entre objetos		X	X	X	X		X		X	0.67
13	Atrapamiento por vuelco de máquina o equipo	X		X		X	X		X		0.56
14	Sobre esfuerzo físico o mental	X	X		X		X	X	X		0.67
15	Estrés térmico	X			X	X		X			0.44
16	Contacto térmico	X		X		X			X	X	0.56
17	Contacto eléctrico	X	X	X	X		X	X	X	X	0.89
18	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
19	Contacto con sustancias nocivas	X	X	X	X	X	X		X		0.78
20	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes		X		X	X	X	X	X	X	0.78
21	Explosiones		X	X		X	X		X	X	0.67
22	Incendios	X			X			X		X	0.44
23	Accidentes enfermedades a causa de organismos vivos										
26	Exposición a agentes físicos (Ruido)	X		X		X	X		X		0.56
27	Exposición a agentes físicos (Vibraciones)		X		X	X		X			0.44
28	Exposición a agentes físicos (Iluminación)	X	X		X		X			X	0.56
29	Exposición a agentes físicos (Calor)	X			X				X	X	0.44

Fuente: Elaboración propia.



Paso 4. Identificación de los riesgos laborales por cada uno de los puestos de trabajo

Para lograr un mejor control de los riesgos laborales se realiza un inventario de riesgos en cada uno de los puestos de trabajo existentes en cada una de las áreas Anexo # 17 utilizando como herramienta principal la observación del trabajador en su puesto laboral.

Las caídas al mismo nivel es un riesgo prioritario tanto en el local de baterías como en el local 380 sin embargo se encuentra presente en todas las áreas esto se debe fundamentalmente a el hacinamiento existente en cada una de ellas y a la obstrucción de los tragantes que deberían eliminar el agua proveniente de equipos de la producción como por ejemplo la motobomba a presión que es utilizada para un fregado profundo de los equipos presenta salideros como consecuencia del deterioro del equipo.

Las caídas a distinto nivel constituyen un riesgo visible en las áreas del Patio de 220 kv y el Taller de mantenimiento, esto se debe fundamentalmente a el mal estado de los suelos del nivel superior y de las escaleras, que a pesar de no presentar una altura peligrosa se encuentran en unas malas condiciones. En el patio de 220 existen tapas de canales que aseguran el sistema subterráneo de cables de protecciones, estas tapas se encuentran en el suelo por donde caminan los trabajadores por tanto colocarlas de forma incorrecta puede conllevar a la caída de un trabajador a una profundidad de 1.5 metros.

La inhalación o ingestión de sustancias nocivas es considerado por los expertos como uno de los riesgos que presenta mayor prioridad en tres de las áreas estudiadas ya que en algunas de ellas se trabaja con ácidos de baterías y en otra con gases industriales. En el local de baterías existe el riesgo debido al ácido sulfúrico que se encuentra contenido en estos dispositivos el cual es altamente corrosivo, irritante y tóxico para el ser humano por lo que puede causar serios problemas de salud. Por otra parte, en los transformadores que se encuentran en el patio 220 kv se utiliza una sustancia refrigerante denominada Policlorinato bifenilo (PCB) que resulta ser igualmente tóxica para el ser humano. Además, se cuenta con la presencia del Hexafluoruro de azufre (SF₆) en equipos como interruptores y transformadores. Este es un gas de efecto invernadero con el mayor potencial de calentamiento de la Tierra por lo que pequeñas emisiones de este gas contribuyen notablemente al calentamiento global, no presenta riesgos directos para las personas, sin embargo, debido a su mayor peso, el SF₆ que se fuga puede asentarse en zonas bajas y desplazar de allí el oxígeno lo que provocaría problemas respiratorios al personal que trabaja en su presencia. En los últimos años no se ha reportado ningún accidente ocurrido de este tipo, sin embargo, es de gran importancia mantener un estricto control de la manipulación de estas sustancias para evitar cualquier suceso que pueda provocar daños a los trabajadores o incluso la muerte de los mismos. Todo el personal que labora en estas áreas debe conocer a la perfección el protocolo a seguir en caso de escape o fuga de alguna sustancia nociva.



El riesgo por contacto eléctrico está presente en las cuatro áreas estudiadas y es considerado igualmente por los expertos como uno de los prioritarios debido a las graves afectaciones que puede provocar a los trabajadores. En las áreas se manipulan constantemente una gran cantidad de equipamiento eléctrico como transformadores, interruptores, lijadoras entre otros. Además, se brinda mantenimiento eléctrico a desconectivos, grupos electrógenos emergentes, baterías de recargas y paneles de protecciones digitales por lo que un mal desempeño de los trabajadores puede tener graves consecuencias. Existe antecedentes en la empresa de accidentes de este origen con consecuencias fatales en años anteriores al estudio.

No se han presentado en los últimos 10 años ninguna afectación en la empresa como consecuencia de alguna explosión, sin embargo, estas son señaladas como un riesgo de gran magnitud que presenta una probabilidad de ocurrencia considerable debido a las actividades que se desarrollan en las diferentes áreas de la empresa. La incorrecta utilización de sustancias químicas e inflamables constituye un peligro potencial ya que podría conllevar a la detonación de una explosión, este riesgo se presenta por ejemplo en el local de baterías ya que mientras estas se cargan generan y liberan gas hidrógeno altamente inflamable. Además, en el taller de mantenimiento se trabajan con equipos de oxicorte los cuales presentan en su composición gases combustibles como el acetileno y el propano.

Etapas III. Análisis, propuestas de solución y control de los diferentes riesgos laborales.

Paso 1. Propuestas de solución de los diferentes riesgos laborales

Las soluciones a los diferentes riesgos se recogen en el siguiente paso en el plan de medidas y acciones preventivas.

Paso 2. Elaboración del plan de medida y de actividades preventivas para la solución y control de los diferentes riesgos laborales

Luego de obtenidos los resultados de la evaluación de riesgo se procede a la elaboración del plan de medidas que contribuyan a la prevención de los riesgos detectados según la prioridad de los mismos, con el objetivo fundamental de minimizar los peligros presentes en cada una de las áreas estudiadas y de esta forma lograr reducir la probabilidad de ocurrencias de accidentes e incidentes profesionales. Dicho plan se puede consultar en los Anexos #18; #19; #20; #21. Después de planteadas las medidas se procede a realizar el modelo de actividades (Anexo #22), el cual recoge el conjunto de actividades que se deben ejecutar para cumplir las medidas propuestas.

Los pasos 3 y 4 de esta etapa no es posible su desarrollo por razones de tiempo.



Conclusiones parciales:

1. El estudio de los índices de accidentabilidad de la empresa permitió conocer que ocurrieron seis incidentes y un accidente en el último año, estas cifras son superiores a las de años anteriores, se plantea también que no existen casos de enfermedades profesionales en la empresa en los años estudiados.
2. Se seleccionan las áreas de Local de baterías, Local de 380, Patio de 220 kv y Taller de mantenimiento para desarrollar el estudio ya que son las que mayores factores de riesgos presentan según las entrevistas realizadas a los trabajadores de las diferentes áreas.
3. Los principales riesgos encontrados en las áreas estudiadas son: inhalación e ingestión de sustancias nocivas, contacto eléctrico, explosiones, exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes y golpes o cortes por objetos o herramientas
4. El área del Local de baterías presenta la mayor cantidad de riesgos para los trabajadores debido a la exposición a el ácido sulfúrico que contienen las baterías, a el gas hidrógeno altamente inflamable que desprenden estos dispositivos al cargar y a el mantenimiento eléctrico que se realiza en esta área a grupos electrógenos emergentes y a baterías de recarga.
5. Dentro del plan de medidas propuestos se destaca el uso correcto de todos los medios de protección empleados por los trabajadores en los distintos puestos de trabajo. como principal medida preventiva



Conclusiones generales

Al concluir esta investigación se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. Se cumplió el objetivo de esta investigación ya que, se actualizó el inventario de riesgos laborales por el procedimiento de Martínez and González (2013) en las áreas Local de baterías, Local de 380, Patio de 220kv y Taller de mantenimiento pertenecientes a la Subestación Matanzas 220KV que forma parte de la UEB Matanzas-ECIE.
2. La plantilla de la organización se encuentra cubierta sólo al 81.7% siendo las categorías más afectadas los técnicos y los obreros.
3. Como resultado del análisis teórico vinculado a la prevención de riesgos se puede afirmar la necesidad de la identificación, evaluación y control de riesgos periódicamente para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.
4. En los últimos años se ha incrementado la ocurrencia de los incidentes y accidentes laborales en la empresa. Se reportan 6 incidentes y un accidente simple grave en este último año.
5. Con la identificación y evaluación de los riesgos laborales en las diferentes áreas se pudo detectar que los de mayor prioridad son: inhalación e ingestión de sustancias nocivas, contacto eléctrico, explosiones, exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes y golpes o cortes por objetos o herramientas
6. Se determina que el área que presenta mayor cantidad de riesgos es el Local de Baterías debido fundamentalmente a la exposición a sustancias nocivas como el ácido sulfúrico contenido en las baterías y a sustancias inflamables como el gas hidrógeno liberado durante el proceso de carga de las mismas.
7. Se confeccionó un plan de medidas preventivas encaminadas de manera general al mantenimiento e inspecciones periódicas de las instalaciones y equipos, así como la capacitación de los empleados y la señalización de las zonas de peligro.



Recomendaciones

1. Realizar y mantener la actualización del inventario de riesgos a través del procedimiento planteado por Martínez and González (2013) sobre la identificación, evaluación y control en las demás áreas de la empresa para garantizar un ambiente de trabajo sano y seguro para los trabajadores.
2. Informar a los trabajadores de los resultados del estudio realizado y del plan de medidas propuestas.
3. Dar cumplimiento según las posibilidades de la empresa al plan de medidas y actividades preventivas propuestas por la autora, para evitar en la mayor medida la ocurrencia de accidentes e incidentes de trabajo que puedan afectar la salud de los trabajadores.
4. Utilizar los métodos propuesto por la autora para garantizar la implantación del procedimiento HOMBRE SEGURO que es una línea de deseos en la organización para fomentar cultura de la seguridad y salud en el trabajo.



Referencias bibliográficas

1. Aguilar Salinas, A. (1994). La Organización Internacional del Trabajo y sus normas para la protección de la salud de los trabajadores. *Salud de los trabajadores*, 2(1).
2. Aros Rodríguez, J., Jiménez Nieto, A., & Movilla Salazar, K. (2019). *Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos laborales en los recuperadores ambientales de la localidad de Kennedy, Bogotá D.C* [Tesis en opción al título de especialista en Higiene, Seguridad y Salud en el Trabajo., Universidad Distrital Francisco José de Caldas.]. Bogotá, Colombia.
3. Ballén, A., Cuervo, C., & Huiza, H. (2013). *¿Cómo investigar Incidentes y accidentes de trabajo en la empresa?* .
4. Bayona Gamez, E., Guzmán Caicedo, A., & Velasco Ortega, A. (2018). *Análisis de las causas de accidentalidad laboral en el proceso de plegado durante el año 2017 en una empresa del sector metalmecánico* [Tesis en opción al título de Especialista en Gestión de la Seguridad y la Salud en el trabajo, Universidad Jorge Tadeo Lozano]. Bogotá D.C.
5. Beltrán Rodríguez, C., & Murcia Pamplona, J. A. (2016). Métodos para identificación de peligros, Análisis, Evaluación y Tratamiento de los Riesgos en Colombia. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 3(6).
6. Betancourt Uzeta, S., Vanessa, & Velásquez Fortich, J. P. (2021). *Programa de prevención de accidentes laborales para la empresa San Marcos carnes y embutidos* [Tesis en opción al título de Especialista en Gerenci de la Seguridad y Salud en el Trabajo., Universidad colombiana de carreras industriales]. Colombia
7. Campos Sánchez, F., & López Aranda, M. (2018). *Guía para la implementación de la norma ISO 45001 "Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo"* (M. C. c. I. S. S. FREMAP, Ed.).
8. Cedeño Párraga, M. M. (2018). La ergonomía y su relación con las enfermedades profesionales. *Polo del Conocimiento*, 3(11).
9. Chile, I. d. S. P. d. (2013). "Guía para la identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los ambientes de trabajo <http://www.ispch.cl/saludocupacional>
10. Chinchilla, R. (2002). *Salud y seguridad en el trabajo*. EUNED, 2002.
11. Cisneros Prieto, M., & Cisneros Rodríguez, Y. (2015). Work accidents and their economic and social impact *XXI*(3).
12. Collado Luis, S. (2008). PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES: PRINCIPIOS Y MARCO NORMATIVO. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, (15), 91-117. <http://hdl.handle.net/10810/9686>



13. Corra, C. (2007). Conceptos básicos sobre riesgos laborales. <http://www.gestiopolis.com/canales8/rrhh/losrecursoshumanos/conceptos-basicos-sobre-riesgos-laborales.htm>
14. Cubillos Buriticá, E. S. (2019). *El uso de las herramientas TIC como estrategia para la identificación de factores de riesgo laborales en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo* [Tesis en opción al título de Licenciado en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Bogotá D.C.
15. Dávila Hidalgo, A. S. (2017). *Identificación, evaluación y propuesta de control de riesgos laborales en el montaje de estructuras metálicas, caso de estudio edificio centro de sabiduría "TSAI"* [Tesis en opción al título de Ingeniero Civil., Pontificia Universidad Católica del Ecuador.].
16. De la Torre Mazón, T. (2007). *Aplicación de la metodología expuesta en la Resolución 31/02 modificada por Menéndez en el 2005 para la Identificación, evaluación y Prevención de Riesgos laborales en el taller de Maquinado de la Empresa de Soluciones Mecánicas de Matanzas. (SOMEK)*. [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas.].
17. Díaz Ortega, A. (2015). *Aplicación de la metodología expuesta en la Resolución 31/02 modificada por González 2007 en un taller de Maquinado por cuenta propia* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas].
18. Dimitrova, I. (2011). *Riesgos eléctricos Detección y valoración de riesgos en el puesto de trabajo; Determinación de medidas*.
19. Feria Galbán, K. (2020). La seguridad y la salud en el trabajo. Una aproximación a través del Derecho penal cubano. (52). [https://doi.org/ https://doi.org/10.15332/25005286.5481](https://doi.org/10.15332/25005286.5481)
20. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo- Requisitos con orientación para su uso., (2018).
21. Gómez, S., Guarín, I., & Uribe, S. L. (2020). Prevention of hazards and promotion of healthy environments in teletrabajo from the perspective of public health. . *Aibi revista de investigación, administracion e ingeniería.*, 8(1), 44-52.
22. Gómez Vital, M., & Orihuela de la Cal, J. (1999). Comportamiento de los accidentes laborales. *Rev Cubana Med Gen Integr,* 4(15). https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0864-21251999000400014
23. González Betancourt, E., García Baró, Y., & Jiménez Sánchez, L. (2021). Consideraciones teórico-metodológicas para el tratamiento al contenido jurídico en la prevención de enfermedades profesionales. *Humanidades Médicas,* 21(1), 92-108.
24. González Oliva, L. (2013). *Actualización del inventario de riesgos laborales por la Resolución 31/02 modificada por González 2007 en la Central Termoeléctrica "Antonio Guiteras"*. [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas.]. Matanzas, Cuba.



25. Guevara Lozano, M. P. (2015). *La importancia de prevenir los riesgos laborales en una organización* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial, Universidad de Matanzas]. Matanzas, Cuba.
26. Henao Robledo, F. (2014). *Riesgos eléctricos y mecánicos*. Ecoe Ediciones.
27. Henao Robledo, F. (2017). *Seguridad y salud en el trabajo. Conceptos básicos* (Tercera Edición. ed.). ECOE Ediciones.
28. Hernández, L. (2004). Psicología laboral y organizacional. Riesgos psicosociales del trabajo, potencial humano y factores ergonómicos. In: Cuba: Instituto de Medicina del Trabajo.
29. Hernández Ramírez, A. (2017). *Aplicación de un procedimiento para la gestión de riesgos laborales en la Empresa Industrial Ferroviaria "José Valdés Reyes"*
30. Herrera Sandoval, M. (2018). *Consideración Del Accidente In Itinere En El Decreto Supremo N° 005-2012-TR Reglamento De La Ley N° 29783–Ley De Seguridad Y Salud En El Trabajo-Perú-2018* [Tesis en opción al título de Abogado, Universidad de Chiclayo]. Perú.
31. Hoyos Zuluaga, E. A. (2014). *Aseguramiento en riesgos laborales* [Tesis en opción al título de Especialista en Derechos de Seguros., Pontificia Universidad Javeriana.]. Colombia
32. ICONTEC, I. (2012). Guía Técnica Colombiana–GTC 45. *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*.
33. Jiménez Almenares, M. (2019). *Evaluación de los riesgos laborales en el Taller Automotor de la Empresa Cubacar Varadero*. [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas].
34. Jiménez Torres, J., Alvear Espinoza, C., & Cancino Santibáñez, L. (2018). *Investigación de accidentes del trabajo. Guía técnica de apoyo*. <https://www.google.com/url?q=https://www.dt.gob.cl/transparencia/Guia-Tec-Apoyo-Investigacion-Accidentes-T.pdf&sa=U&ved=2ahUKEwiY6YzKi6D7AhWfRTABHbEaDLMQFnoECAoQAq&usq=AOvVaw2CCZjsFqgDPHU0X0hgesi8>
35. Lena Acebo, F. J. (2018). Aplicación del método Delphi en el diseño de una investigación cuantitativa sobre el fenómeno FABLAB. *EMPIRIA. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales*(40), 129-166.
36. Martínez , L., & González, A. (2013). *Aplicación de la metodología expuesta en la Resolución 31/02 modificada por González/2007 en la UEB Empresa Pesquera Industrial Cárdenas (EPIMAT)* [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas].
37. Mejía, C. (2019). Incidentes laborales en trabajadores de catorce ciudades del Perú: Causas y posibles consecuencias. *Asoc Esp Med Trab* 28(1).
38. Mendoza Rivera, G., Aguilar Rodríguez, D., & Magaña Ríos, J. R. (2017). *Seguridad y Salud en el Trabajo en México: Avances, retos y desafíos*.



39. Seguridad y salud en el trabajo. Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Requisitos (2015).
40. OMS. (2010). *Entornos Laborales Saludables: Fundamentos y Modelo de la OMS*
41. Pantoja Rodríguez, J., Vera Gutiérrez, S., & Avilés Flor, T. (2017). Riesgos laborales en las empresas 2(5). <https://doi.org/10.23857/casedelpo.2017.2.5.may.833-868>
42. Pascual, V., & Rodríguez, A. H. P., Raúl. (2021). Métodos empíricos de la investigación. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 9(17), 33-34.
43. Pedreira, L. (2014). Definición y tipos de riesgos laborales. <http://tiposderiesgoslaborales.blogspot.com/>
44. Pinto Sarmiento, Y. (2019). *EL CONCEPTO DE ACCIDENTE DE TRABAJO EN EL SISTEMA ESPAÑOL: Desde los orígenes de la protección al sistema de Seguridad Social y de prevención de riesgos laborales*. Editorial: "Tirant".
45. Constitución de la República de Cuba, (2019).
46. Ramos Galán, L. (2018). *Aplicación de un procedimiento para la gestión de riesgos laborales en los laboratorios de Física de la sede "Camilo Cienfuegos" de la Universidad de Matanzas*. [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial., Universidad de Matanzas.].
47. Real, G., & Cedeño, L. (2020). Procedimiento para la evaluación de los factores de riesgo laboral y su incidencia en el desempeño laboral en usuarios de Pantallas de Visualización de Datos (PVD). *Revista Ingeniería Industrial*, (39), 15-33. <https://doi.org/https://doi.org/10.26439/ing.ind2020.n039.4913>
48. Robaina Aguirre, C., Ávila Roque, I., & Sevilla Martínez, D. (2006). A reflection on the notification of occupational lesions in Cuba http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252008000100006&script=sci_arttext&tlnq=pt
49. Romero Triana, K. M. (2019). *La observación científica como estrategia pedagógica para la enseñanza y el aprendizaje de la biodiversidad colombiana con estudiantes con discapacidad múltiple (visual e intelectual) del aula de apoyo pedagógico de la IED República de China* [Tesis en opción al título de Licenciado en Biología, Universidad Pedagógica Nacional.]. Bogotá D.C.
50. Ruiz-Frutos, C., Ronda, E., García, A. M., Delclos, J., & García Benavides, F. (2022). *Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Elsevier Health Sciences.
51. Ruiz Frauca, E. (2019). La investigación de accidentes de trabajo y sus repercusiones. . In U. d. Zaragoza. (Ed.). Zaragoza, España
52. Ruiz Pérez, G. (2019). *ACCIDENTES DE TRABAJO MORTALES EN ESPAÑA, UNA VISIÓN HISTÓRICO-ESTRUCTURAL* [Trabajo de fin de grado en filosofía, política y economía., Universidad Autónoma de Madrid]. Madrid.
53. Serrano, M., Pérez, K., Cuesta, K., Contreras, A., & Coral, C. (2018). Diseño de un modelo de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

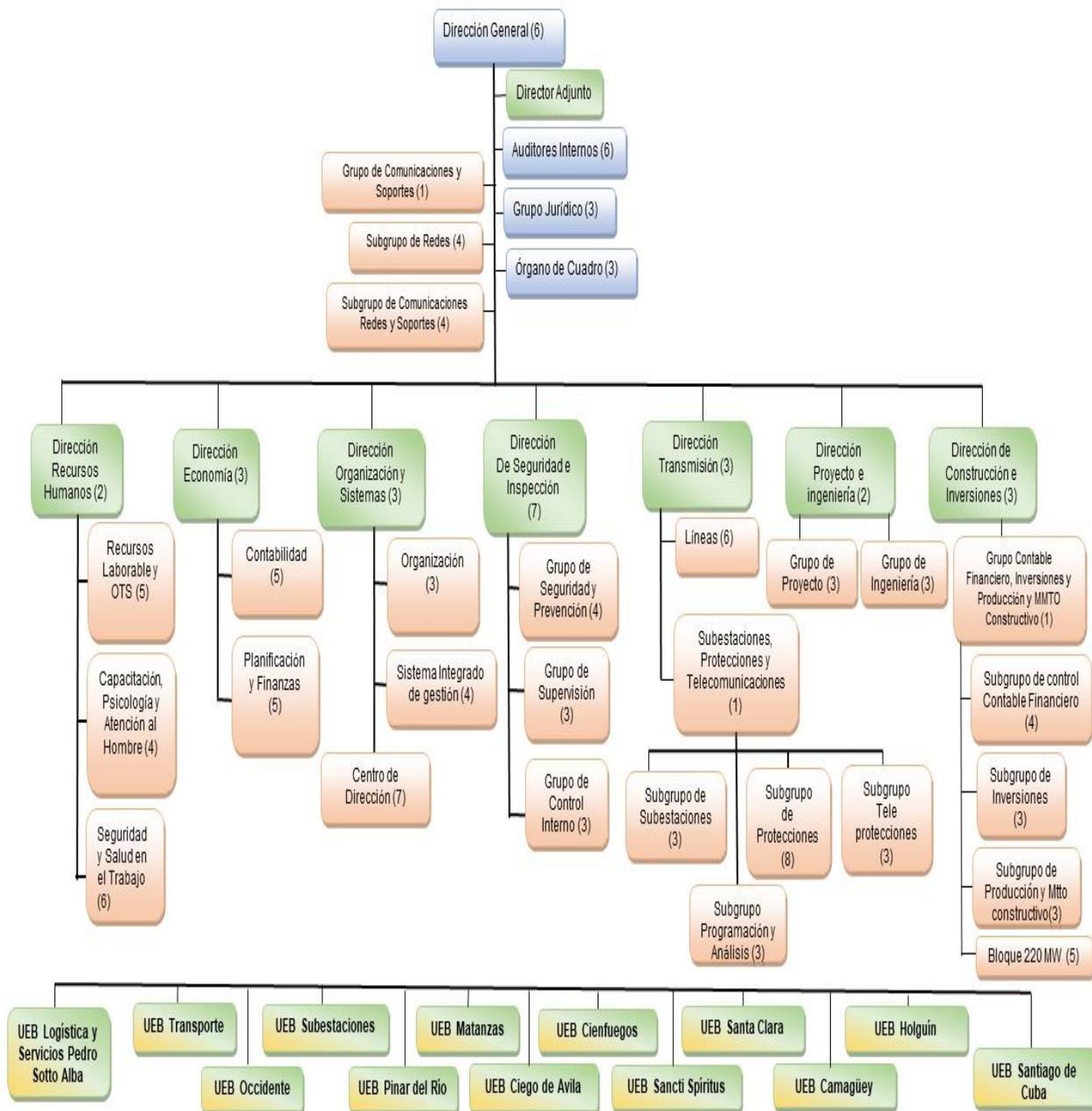


54. Sevilla, R. A. (2002). Manual de prevención y control de riesgos ocupacionales. *Edición. Luminaria. Sancti Spíritus, Cuba, 15.*
55. Torres, M., Salazar, F., & Paz, K. (2019). Métodos de recolección de datos para una investigación.
56. Trabajo, O. I. d. (2019). Seguridad y Salud en el Trabajo. <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>
57. Vázquez Colunga, J., & González, M. (2021). *La salud mental positiva ocupacional*
58. Vicente Pardo, J. M. (2018). Incapacidad laboral, riesgo moral y riesgo laboral. . *Prevencionar.com*
https://www.ucam.edu/sites/default/files/universidad/catedras/incapacidad_laboral_riesgo_moral_y_riesgo_laboral.pdf
59. Viña Rodríguez, J., Camejo Giniebra, J., & Castañeda Valdés, A. (2021). Métodos de estudio más utilizados para el análisis de riesgos de procesos con sustancias peligrosas. *Centro Nacional de Investigaciones Científicas CNIC, 52(2), 138-165.*



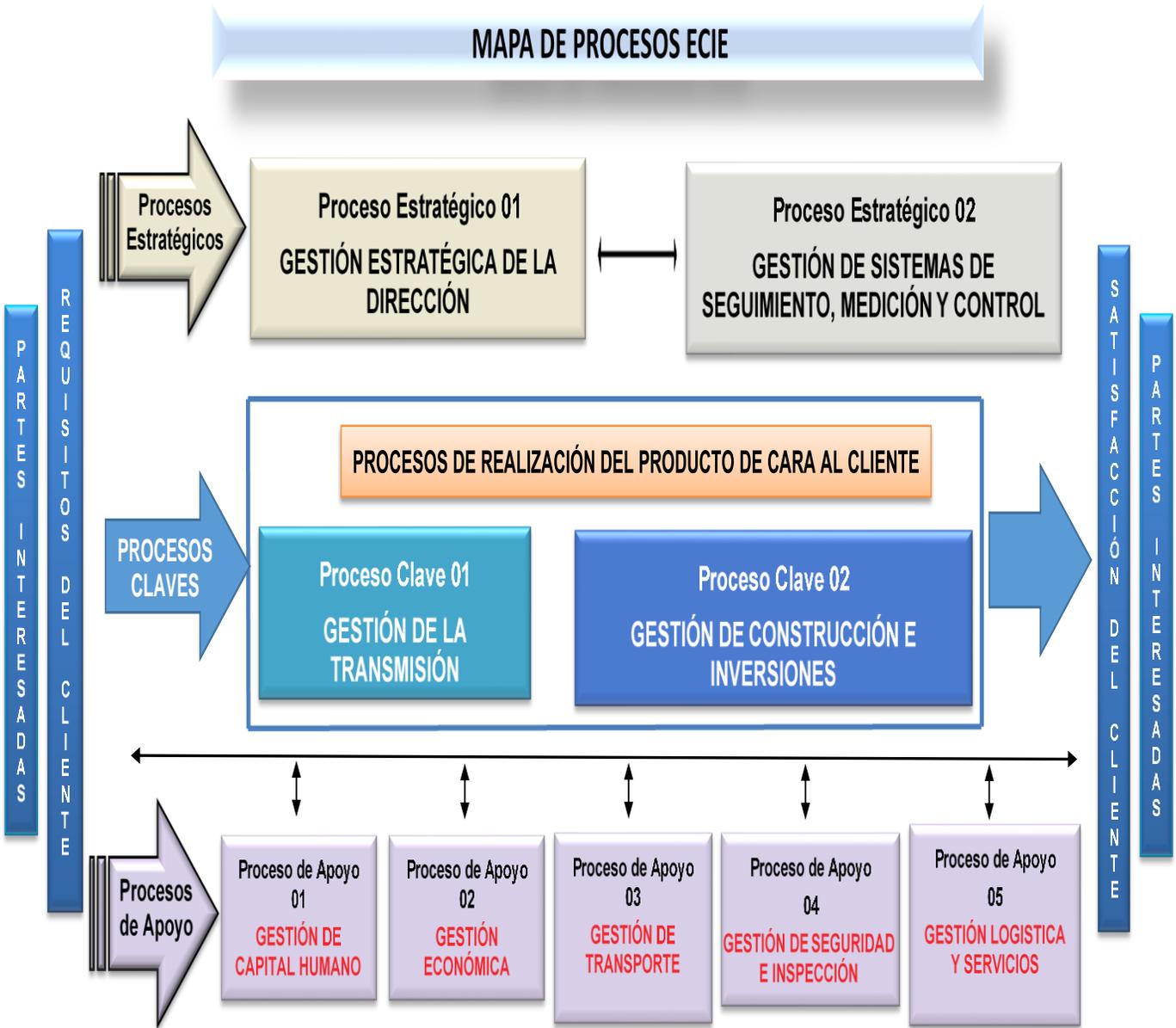
Anexos

Anexo # 1: Organigrama de la Empresa de Construcciones de la industria eléctrica.





Anexo# 2: Mapa de procesos de la empresa





Anexo # 3: Fotos de instalaciones de la Subestación.





Anexo 4: Informe del accidente

	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS UNIÓN ELÉCTRICA EMPRESA DE CONSTRUCCIONES DE LA INDUSTRIA ELECTRICA CD-PS 0003 A4. INFORME PRELIMINAR DE ACCIDENTE DE TRABAJO	Folio: PÁGINA: de 1
---	--	--

1. Datos del Empleador
 - 1.1 Nombre y dirección del centro de trabajo donde ocurrió el accidente: Subestación Matanzas 220Kv
 - 1.2 Nombre de la empresa, municipio y provincia: UEB Matanzas -ECIE, situada en Carretera Circunvalación Km 3 ½ en la zona de encuentro de los municipios Matanzas y Limonar
 - 1.3 Organismo, organización superior de dirección: MINEM
2. Datos de los lesionados
 - 2.1 Nombre y apellidos: Enrique Suárez Martínez.
 - 2.2 Sexo: M
 - 2.3 Edad: 47 años
 - 2.4 Nivel educacional: Técnico Medio
 - 2.5 Relación de trabajo con la entidad: Indeterminado
 - 2.6 Cargo o actividad: Electricista A de mantenimiento a Centrales Eléctricas y Subestaciones.
 - 2.7 Categoría ocupacional: Operario
 - 2.8 Tiempo en el cargo o actividad: 7 meses
 - 2.9 Veces que se ha accidentado con anterioridad: Nunca
 - 2.10 Definir si realizaba su tarea habitual al momento del accidente: Si

 - 2.11 Definición del grupo de trabajo del que formaba parte:



Cargo	Nombre y apellidos	Edad	Experiencia en el cargo
Electricista A de mantenimiento a Centrales Eléctricas y Subestaciones JB	Julio Ruiz Veciana	58 años	35 años
Electricista A de mantenimiento a Centrales Eléctricas y Subestaciones	Marcelo Hernández Reyes	62 años	37 años

3. Datos del accidente y clasificación según forma, agente material, naturaleza de la lesión y parte del cuerpo lesionada:

3.1 Accidente # 1/2022

3.2 Fecha del accidente: 8/9/2022

3.3 Tipo de accidente. Simple grave

3.4 Lugar de trabajo donde ocurrió: Puesto de trabajo, Taller de mantenimiento

3.5 Labor que desempeñaba el accidentado en el momento del accidente: Movimiento de recipiente de nitrógeno para traslado al área de trabajo.

3.6 Hora y turno de trabajo: 15:05 horas

3.7 Tiempo que llevaba trabajando el día del accidente: 6 horas

3.8 Descripción del accidente:

Breve descripción del evento: Siendo las 15:05 horas del día 8 de septiembre de 2022 en la SE Matanzas 220kV, la Brigada de Electricistas estaban en el proceso de relleno con Nitrógeno del interruptor HB-101 para reparar avería, al concluirse dicho botellón, los trabajadores Enrique Suarez Martínez y Marcelo Hernández Reyes se dirigen al local de depósito de los botellones para trasladar uno lleno, el compañero Enrique estaba moviendo el botellón que "falla" para tener acceso al botellón que se trasladaría al área de trabajo, ocurre una fractura en el mecanismo de la válvula liberando el gas a presión siendo este el agente causante de la lesión en la mano izquierda del trabajador. El compañero Marcelo Hernández Reyes lo auxilia aplicando un torniquete en el brazo y



cubriendo este con un pullover y se procede a su traslado hacia el hospital ,
presentando heridas en el labio superior, en la clavícula y fractura de la mano izquierda
requiriendo tratamiento quirúrgico en la mano.

3.9 Forma del accidente: Otras formas de accidente.

3.10 Agente material del accidente: Recipientes a presión sin fuego.

4. Identificación de los integrantes de la Comisión investigadora:

Nombre y Apellidos	Cargo	Nivel de formación profesional
Elena del Carmen Moldes Frómata	Sustituta legal del director UEBSE	Universitario
Pedro Videax Fermín	Jefe subestación Matanzas 220kV	Universitario
Hassan Abdair Bello Baro	Especialista A en Sistema de Trasmisión	Universitario
Yalina Duffus García	Psicóloga A	Universitario
Danny Martínez Hernández	Técnico SST	Técnico Medio

Nombre, apellidos y firma del J' SST de la empresa _____

Nombre y Firma del presidente de la Comisión investigadora



Anexo #5: Modelo identificación de riesgos.

No.	Riesgos Identificados.	0	1	2	3	TOTAL %
1	Caídas a distinto nivel.					
2	Caídas al mismo nivel.					
3	Caídas de objetos por desplome					
4	Caídas de objetos en manipulación.					
5	Caída de objetos desprendidos					
6	Pisadas sobre objetos					
7	Choque contra objetos inmóviles.					
8	Golpes contra objetos móviles.					
9	Golpes o cortes por objetos o herramientas					
10	Proyección de fragmentos o partículas					
11	Proyección de fluidos					
12	Atrapa miento por o entre objetos					
13	Atrapa miento por vuelco de máquina o equipo					
14	Sobre esfuerzo físico o mental					
15	Estrés térmico					
16	Contacto térmico					
17	Contacto eléctrico					
18	Inhalación ingestión de sustancias nocivas					
19	Contacto con sustancias nocivas					
20	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes					
21	Explosiones					
22	Incendios					
23	Accidentes enfermedades a causa de organismos vivos					
24	Atropello, golpes con vehículos					
25	Accidentes de tráfico					
26	Exposición a agentes físicos (Ruido)					
27	Exposición a agentes físicos (Vibraciones)					
28	Exposición a agentes físicos (Iluminación)					
29	Exposición a agentes físicos (Calor)					
30	Exposición a agentes biológicos					
31	Exposición a riesgos derivados de factores psicosociales(<u>mobbing</u>)					



Anexo 6: Modelo de identificación de riesgos aplicado al área Local de baterías

No.	Riesgos Identificados.	0	1	2	3	TOTAL %
1	Caídas a distinto nivel.	100	0	0	0	100
2	Caídas al mismo nivel.	0	87.5	12.5	0	100
3	Caídas de objetos por desplome	0	75	25	0	100
4	Caídas de objetos en manipulación.	100	0	0	0	100
5	Caída de objetos desprendidos	12.5	87.5	0	0	100
6	Pisadas sobre objetos	0	0	25	75	100
7	Choque contra objetos inmóviles.	0	12.5	12.5	75	100
8	Golpes contra objetos móviles.	100	0	0	0	100
9	Golpes o cortes por objetos o herramientas	0	37.5	62.5	0	100
10	Proyección de fragmentos o partículas	12.5	12.5	2.5	12.5	100
11	Proyección de fluidos	100	0	0	0	100
12	Atrapa miento por o entre objetos	12.5	87.5	0	0	100
13	Atrapa miento por vuelco de máquina o equipo	100	0	0	0	100
14	Sobre esfuerzo físico o mental	0	12.5	87.5	0	100
15	Estrés térmico	37.5	62.5	0	0	100
16	Contacto térmico	25	75	0	0	100
17	Contacto eléctrico	0	0	12.5	87.5	100
18	Inhalación ingestión de sustancias nocivas	0	0	25	75	100
19	Contacto con sustancias nocivas	0	0	0	100	100
20	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes	0	0	12.5	87.5	100
21	Explosiones	0	12.5	87.5	0	100
22	Incendios	12.5	87.5	0	0	100
23	Accidentes enfermedades a causa de organismos vivos	100	0	0	0	100
24	Atropello, golpes con vehículos	87.5	12.5	0	0	100
25	Accidentes de tráfico	100	0	0	0	100
26	Exposición a agentes físicos (Ruido)	100	0	0	0	100



27	Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	87.5	12.5	0	0	100
28	Exposición a agentes físicos (Iluminación)	0	75	25	0	100
29	Exposición a agentes físicos (Calor)	0	62.5	37.5	0	100
30	Exposición a agentes biológicos	100	0	0	0	100
31	Exposición a riesgos derivados de factores psicosociales(<u>mobbing</u>)	100	0	0	0	100



Anexo # 7: Modelo de identificación de riesgos aplicado al área local 380

No.	Riesgos Identificados.	0	1	2	3	TOTAL %
1	Caídas a distinto nivel.	100	0	0	0	100
2	Caídas al mismo nivel.	10	90	0	0	100
3	Caídas de objetos por desplome	0	80	20	0	100
4	Caídas de objetos en manipulación.	100	0	0	0	100
5	Caída de objetos desprendidos	10	80	10	0	100
6	Pisadas sobre objetos	0	0	10	90	100
7	Choque contra objetos inmóviles.	0	10	0	90	100
8	Golpes contra objetos móviles.	100	0	0	0	100
9	Golpes o cortes por objetos o herramientas	0	30	70	0	100
10	Proyección de fragmentos o partículas	0	10	80	10	100
11	Proyección de fluidos	100	0	0	0	100
12	Atrapa miento por o entre objetos	0	100	0	0	100
13	Atrapa miento por vuelco de máquina o equipo	100	0	0	0	100
14	Sobre esfuerzo físico o mental	0	10	70	20	100
15	Estrés térmico	10	90	0	0	100
16	Contacto térmico	10	80	10	0	100
17	Contacto eléctrico	0	0	20	80	100
18	Inhalación ingestión de sustancias nocivas	0	0	0	100	100
19	Contacto con sustancias nocivas	20	80	0	0	100
20	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes	10	80	10	0	100
21	Explosiones	0	10	90	0	100
22	Incendios	0	100	0	0	100
23	Accidentes enfermedades a causa de organismos vivos	100	0	0	0	100
24	Atropello, golpes con vehículos	100	0	0	0	100



	Accidentes de tráfico	100	0	0	0	100
26	Exposición a agentes físicos (Ruido)	100	0	0	0	100
27	Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	100	0	0	0	100
28	Exposición a agentes físicos (Iluminación)	70	30	0	0	100
29	Exposición a agentes físicos (Calor)	20	80	0	0	100
30	Exposición a agentes biológicos	100	0	0	0	100
31	Exposición a riesgos derivados de factores psicosociales(<u>mobbing</u>)	100	0	0	0	100



Anexo 8: Modelo de identificación de riesgos aplicado al área Patio de 220 kv

No.	Riesgos Identificados.	0	1	2	3	TOTAL %
1	Caídas a distinto nivel.	0	0	11.11	88.89	100
2	Caídas al mismo nivel.	5.6	94.4	0	0	100
3	Caídas de objetos por desplome.	16.7	83.3	0	0	100
4	Caídas de objetos en manipulación.	0	16.7	83.3	0	100
5	Caída de objetos desprendidos.	27.8	72.2	0	0	100
6	Pisadas sobre objetos	0	0	5.6	94.4	100
7	Choque contra objetos inmóviles.	0	0	0	100	100
8	Golpes contra objetos móviles.	0	100	0	0	100
9	Golpes o cortes por objetos o herramientas	0	5.6	88.89	5.6	100
10	Proyección de fragmentos o partículas	0	1.7	77.7	5.6	100
11	Proyección de fluidos	100	0	0	0	100
12	Atrapamiento por o entre objetos	0	94.4	5.6	0	100
13	Atrapamiento por vuelco de máquina o equipo	100	0	0	0	100
14	Sobre esfuerzo físico o mental	88.89	11.11	0	0	100
15	Estrés térmico	94.4	5.6	0	0	100
16	Contacto térmico	5.6	88.89	5.6	0	100
17	Contacto eléctrico	0	0	16.7	83.3	100
18	Inhalación ingestión de sustancias nocivas	0	0	5.6	94.4	100
19	Contacto con sustancias nocivas	77.7	22.23	0	0	100
20	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes	100	0	0	0	100
21	Explosiones	0	33.3	66.7	0	100
22	Incendios	0	94.4	5.6	0	100
23	Accidentes enfermedades a causa de organismos vivos	100	0	0	0	100
24	Atropello, golpes con vehículos	100	0	0	0	100
25	Accidentes de tráfico	88.89	11.11	0	0	100
26	Exposición a agentes físicos (Ruido)	77.77	22.23	0	0	



						100
27	Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	100	0	0	0	100
28	Exposición a agentes físicos (Iluminación)	100	0	0	0	100
29	Exposición a agentes físicos (Calor)	88.89	11.11	0	0	100
30	Exposición a agentes biológicos	100	0	0	0	100
31	Exposición a riesgos derivados de factores psicosociales(<u>mobbing</u>)	88.89	5.6	5.6	0	100



Anexo 9: Modelo de identificación de riesgos aplicado al área Taller de mantenimiento

No.	Riesgos Identificados.	0	1	2	3	TOTAL %
1	Caídas a distinto nivel.	0	0	9.1	90.9	100
2	Caídas al mismo nivel.	9.1	81.8	9.1	0	100
3	Caídas de objetos por desplome.	0	100	0	0	100
4	Caídas de objetos en manipulación.	0	18.2	81.8	0	100
5	Caída de objetos desprendidos.	9.1	90.9	0	0	100
6	Pisadas sobre objetos	0	0	27.3	72.7	100
7	Choque contra objetos inmóviles.	0	0	18.2	81.8	100
8	Golpes contra objetos móviles.	18.2	72.7	9.1	0	100
9	Golpes o cortes por objetos o herramientas	9.1	9.1	81.8	0	100
10	Proyección de fragmentos o partículas	0	18.2	81.8	0	100
11	Proyección de fluidos	100	0	0	0	100
12	Atrapamiento por o entre objetos	9.1	72.7	18.2		100
13	Atrapamiento por vuelco de máquina o equipo	0	100	0	0	100
14	Sobre esfuerzo físico o mental	0	9.1	90.9	0	100
15	Estrés térmico	27.3	72.7	0	0	100
16	Contacto térmico	18.2	81.8	0	0	100
17	Contacto eléctrico	0	0	36.36	63.64	100
18	Inhalación ingestión de sustancias nocivas	0	0	0	100	100
19	Contacto con sustancias nocivas	0	9.1	9.1	81.8	100
20	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes	0	0	27.3	72.7	100
21	Explosiones	9.1	9.1	81.8	0	100
22	Incendios	0	100	0	0	100
23	Accidentes enfermedades a causa de organismos vivos	27.3	72.7	0	0	100
24	Atropello, golpes con vehículos	100	0	0	0	100



	Accidentes de tráfico	100	0	0	0	100
26	Exposición a agentes físicos (Ruido)	36.4	63.6	0	0	100
27	Exposición a agentes físicos (Vibraciones)	27.3	63.6	9.1	0	100
28	Exposición a agentes físicos (Iluminación)	0	81.9	18.2	0	100
29	Exposición a agentes físicos (Calor)	0	72.7	18.2	9.1	100
30	Exposición a agentes biológicos	100	0	0	0	100
31	Exposición a riesgos derivados de factores psicosociales(<u>mobbing</u>)	100	0	0	0	100



(B) Baja = 0,1

0,00 a 200,00 = 0,5

Lesiones Leves = 0,5

0 a 20 = 0,5

0 a 2 = 0,5

(M) Media = 0,3

200,00 a 1000,00 = 1

Lesiones menos graves = 1

20 a 70 = 1

2 a 4 = 1,0

(A) Alta = 0,6

1000,00 a 100 000,00 = 1,5

Lesiones graves = 1,5

70 a 150 = 1,5

4 a 6 = 1,5

100 000,00 a 1000 000,00 = 2,5

Muerte = 2,5

150 a 300 = 2,5

6 a 8 = 2,5

Más de 1000 000,00 = 4,5

Varias muertes = 4,5

Más de 300 = 4,5

Más de 8 = 4,5

Anexo# 15: Fotos de riesgos en las áreas





30								
31								
Listado De Riesgos								
1. Caídas A Distinto Nivel.				17. Contacto Eléctrico				
2. Caídas Al Mismo Nivel.				18. Inhalación Ingestión De Sustancias Nocivas				
3. Caídas De Objetos Por Desplome.				19. Contacto Con Sustancias Nocivas				
4. Caídas De Objetos En Manipulación.				20. Exposición A Radiaciones Ionizantes Y No Ionizantes				
5. Caída De Objetos Desprendidos				21. Explosiones				
6. Pisadas Sobre Objetos				22. Incendios				
7. Choque Contra Objetos Inmóviles.				23. Accidentes Enfermedades A Causa De Organismos Vivos				
8. Golpes Contra Objetos Móviles.				24. Atropello, Golpes Con Vehículos				
9. Golpes O Cortes Por Objetos O Herramientas				25. Accidentes De Tráfico				
10. Proyección De Fragmentos O Partículas				26. Exposición A Agentes Físicos (Ruido)				
11. Proyección De Fluidos				27. Exposición A Agentes Físicos (Vibraciones)				
12. Atrapamiento Por O Entre Objetos				28. Exposición A Agentes Físicos (Iluminación)				
13. Atrapamiento Por Vuelco De Máquina O Equipo				29. Exposición A Agentes Físicos (Calor)				
14. Sobre Esfuerzo Físico O Mental				30. Exposición A Agentes Biológicos				
15. Estrés Térmico				31. Exposición A Riesgos Derivados De Factores Psicosociales(<u>Mobbing</u>)				
16. Contacto Térmico								



Anexo# 17: Riesgos por puestos de trabajo

Áreas	Puestos de trabajo y principales riesgos
Local de Baterías	Electricista de Mantenimiento: Inhalación o ingestión de sustancias nocivas, contacto con sustancias nocivas, caída de persona al mismo nivel, contacto eléctrico, pisadas sobre objetos, choque contra objetos inmóviles, golpes o cortes por objetos o herramientas, sobreesfuerzo físico o mental, explosiones, exposición a radiaciones ionizante y no ionizantes.
	Técnico en protecciones: caída de persona al mismo nivel, Inhalación o ingestión de sustancias nocivas, pisadas sobre objetos, choque contra objetos inmóviles, proyección de fragmentos o partículas, explosiones, exposición a radiaciones ionizante y no ionizantes, sobreesfuerzo físico o mental
Local de 380	Electricista de Mantenimiento: contacto eléctrico, choque contra objetos inmóviles, golpes o cortes por objetos o herramientas, proyección de fragmentos o partículas, sobreesfuerzo físico o mental, explosiones, pisadas sobre objetos.
	Operadores de Subestaciones: contacto eléctrico, choque contra objetos inmóviles, golpes o cortes por objetos o herramientas, proyección de fragmentos o partículas, sobreesfuerzo físico o mental, explosiones, pisadas sobre objetos.
	Técnico en protecciones: contacto eléctrico, choque contra objetos inmóviles, proyección de fragmentos o partículas, sobreesfuerzo físico o mental, explosiones, pisadas sobre objetos.
Patio de 220 kv	Electricista de Mantenimiento: caída de persona a distinto nivel, caída de objetos por desplome o derrumbamiento, contacto eléctrico, pisadas sobre objetos, choque contra objetos inmóviles, golpes o cortes por objetos o herramientas, explosiones.



	<p>Operadores de Subestaciones: contacto eléctrico, explosiones, caída de persona a distinto nivel, caída de objetos en manipulación, pisadas sobre objetos, choque contra objetos inmóviles, golpes o cortes por objetos o herramientas, proyección de fragmentos o partículas.</p> <p>Técnico en protecciones: caída de persona a distinto nivel, pisadas sobre objetos, choque contra objetos inmóviles, proyección de fragmentos o partículas, contacto eléctrico, Inhalación o ingestión de sustancias nocivas</p>
<p>Taller de Mantenimiento</p>	<p>Electricista de Mantenimiento: caída de persona a distinto nivel, caída de objetos en manipulación, contacto eléctrico, pisadas sobre objetos, golpes o cortes por objetos o herramientas, choque contra objetos inmóviles, explosiones, Inhalación o ingestión de sustancias nociva,</p> <p>Operadores de Subestaciones: contacto eléctrico, explosiones, caída de persona a distinto nivel, pisadas sobre objetos, caída de objetos en manipulación, golpes o cortes por objetos o herramientas, choque contra objetos inmóviles, explosiones</p> <p>Técnico en protecciones: contacto eléctrico, caída de persona a distinto nivel, Inhalación o ingestión de sustancias nociva, pisadas sobre objetos, choque contra objetos inmóviles, explosiones</p>



Anexo# 18: Plan de medidas propuestos para el área Local de baterías

Riesgos detectados	Medidas preventivas propuestas	Fecha	Responsable
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	<ol style="list-style-type: none">1. Supervisar la utilización de los medios de protección por los trabajadores del área2. Informar a todo el personal del local acerca de las acciones a desarrollar en caso de la fuga de alguna sustancia nociva3. Evitar por completo el acceso de personal no autorizado en el área4. No manipular ninguna sustancia nociva sin conocer las instrucciones de seguridad5. No superar la capacidad de almacenamiento establecida para el producto	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Semanal3. Permanente4. Permanente5. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Especialista en SST3. Jefe de brigada4. Especialista en SST5. Jefe de brigada
Explosiones	<ol style="list-style-type: none">1. Exploración sistemática de las sustancias químicas e inflamables almacenadas dentro del local2. Mantener una señalización de las áreas de riesgo3. Limpiar periódicamente las zonas en las cuales se pueda acumular grasas o residuos inflamables4. Garantizar que todos los trabajadores conozcan el protocolo a seguir en casos de explosión.	<ol style="list-style-type: none">1. Sistemático2. Permanente3. Sistemático4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Especialista en SST3. Jefe de brigada4. Especialista en SST
Contacto eléctrico	<ol style="list-style-type: none">1. Uso correcto de los medios de protección necesarios para desarrollar actividades donde exista peligro de contacto eléctrico2. Uso de materiales no conductores en instalaciones, equipos y herramientas.3. No manipular aparatos eléctricos con manos mojadas o húmedas4. Mejorar el sistema de tierra que presentan los equipos eléctricos.5. Desconectar los equipos cuidadosamente cuando no sean necesarios, nunca desconectarlos tirando del cable.6. Evitar la presencia de materiales inflamables que puedan interactuar con las instalaciones eléctricas	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Sistemático5. Permanente6. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada4. Jefe de mantenimiento5. Jefe de brigada6. Jefe de brigada



Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes	<ol style="list-style-type: none">1. Limitar el tiempo de exposición a las radiaciones ionizantes o no ionizantes2. Protección del personal a través de diferentes métodos (barreras protectoras y guantes plomados) y procedimientos de trabajo seguros.3. Mantener la mayor distancia posible con la fuente de radiación, ya que su intensidad disminuye con la distancia	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brig2. Especialista en SST3. Jefe de brigada
Caídas al mismo nivel	<ol style="list-style-type: none">1. Mantener el estado de los suelos del local en óptimas condiciones2. Mantener la organización y limpieza dentro del local3. Mantener unos niveles de iluminación que permitan a todos los trabajadores del área divisar los objetos a su alrededor.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de mantenimiento2. Jefe de brigada3. Especialista en SST
Caídas de objetos por desplome	<ol style="list-style-type: none">1. Garantizar el mantenimiento sistemático de los montacargas que se emplean en el área, así como la utilización adecuada de los mismos teniendo en cuenta la capacidad de carga del equipo2. Señalizar aquellos areas que presenten más probabilidades de desplome de algún objeto para que los operarios tengan conocimiento de estas.3. Mantener una distancia de seguridad durante la carga y descarga del material	<ol style="list-style-type: none">1. Sistemático2. Permanente3. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de mantenimiento2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada
Pisadas sobre objetos	<ol style="list-style-type: none">1. Mantener las zonas de circulación de los operarios libres de obstáculos2. Mantener una iluminación adecuada del local de trabajo3. Utilizar un calzado adecuado para el área de trabajo.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Especialista en SST3. Especialista en SST
Golpes o cortes por objetos o herramientas	<ol style="list-style-type: none">1. Uso de los medios de protección establecidos para la manipulación de las diferentes herramientas.2. Usar las herramientas solamente para desarrollar la función con la que están diseñadas3. Realizar la limpieza, afilado y reparación de las herramientas periódicamente	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Sistemático	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Jefe de brigada3. Jefe de mantenimiento



Sobreesfuerzo físico o mental	<ol style="list-style-type: none">1. Mantener un correcto diseño ergonómico de los puestos de trabajo2. Adecuar la carga de trabajo a las capacidades del trabajador3. Organizar el trabajo de forma que permita a los empleados llevar a cabo cambios de ritmos y posturas4. Establecer descansos cortos a lo largo de la jornada laboral	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Sistemático	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Especialista en SST3. Especialista en SST y jefe de brigada4. Especialista en SST y jefe de brigada
Contacto con sustancias nocivas	<ol style="list-style-type: none">1. Usar equipos de protección adecuados para evitar contactos y salpicaduras (guantes, botas impermeables, gafas entre otros)2. Manipular cuidadosamente las sustancias nocivas, nunca tocarlas o probarlas3. Trabajar siempre según el protocolo establecido para el empleo de estas sustancias	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST y jefe de brigada2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada
Proyección de fragmentos o partículas	<ol style="list-style-type: none">1. Utilizar elementos de protección adecuados como por ejemplo lentes de seguridad para proteger los ojos del polvo y las partículas en proyección2. Emplear pantallas que aislen el puesto de trabajo para proteger a terceras personas3. Utilización de la herramienta adecuada para el trabajo que se va a realizar4. Mantener maquinaria y equipos en buenas condiciones.	<ol style="list-style-type: none">1. Mientras se desarrolle la actividad2. Permanente3. Permanente4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada4. Jefe de mantenimiento
Choque contra objetos inmóviles	<ol style="list-style-type: none">1. Asegurar una adecuada separación entre las máquinas para que los operarios puedan ejecutar su labor cómodamente sin lesionarse2. Mantener una correcta iluminación dentro del local de trabajo3. Proteger las zonas de paso de los trabajadores junto a instalaciones peligrosas4. Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tarea. Recoger todas las herramientas y materiales utilizados al finalizar la jornada laboral.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Especialista en SST3. Jefe de brigada4. Jefe de brigada



Anexo# 19: Plan de medidas propuestas para el área Local de 380

Riesgos	Medidas propuestas	Fecha	Responsable
Explosiones	<ol style="list-style-type: none">1. Exploración sistemática de las sustancias químicas e inflamables almacenadas dentro del local2. Mantener una señalización de las áreas de riesgo3. Limpiar periódicamente las zonas en las cuales se pueda acumular grasas o residuos inflamables4. Garantizar que todos los trabajadores conozcan el protocolo a seguir en casos de explosión.	<ol style="list-style-type: none">1. Sistemático2. Permanente3. Sistemático4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada4. Especialista en SST
Contacto eléctrico	<ol style="list-style-type: none">1. Uso correcto de los medios de protección necesarios para desarrollar actividades donde exista peligro de contacto eléctrico2. Uso de materiales no conductores en instalaciones, equipos y herramientas.3. No manipular aparatos eléctricos con manos mojadas o húmedas4. Mejorar el sistema de tierra que presentan los equipos eléctricos.5. Desconectar los equipos cuidadosamente cuando no sean necesarios, nunca desconectarlos tirando del cable.6. Evitar la presencia de materiales inflamables que puedan interactuar con las instalaciones eléctricas	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Permanente5. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Especialista en SST y jefe de brigada3. Jefe de brigada4. Jefe de mantenimiento5. Jefe de brigada6. Jefe de brigada
Choque contra objetos inmóviles	<ol style="list-style-type: none">1. Asegurar una adecuada separación entre las máquinas para que los operarios puedan ejecutar su labor cómodamente sin lesionarse2. Mantener una correcta iluminación dentro del local de trabajo3. Proteger las zonas de paso de los trabajadores junto a instalaciones peligrosas	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Jefe de brigada y Especialista en SST3. Jefe de brigada4. Jefe de brigada



	<ol style="list-style-type: none">4. Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tarea. Recoger todas las herramientas y materiales utilizados al finalizar la jornada laboral.		
Sobre esfuerzo físico y mental	<ol style="list-style-type: none">1. Mantener un correcto diseño ergonómico de los puestos de trabajo2. Adecuar la carga de trabajo a las capacidades del trabajador3. Organizar el trabajo de forma que permita a los empleados llevar a cabo cambios de ritmos y posturas.4. Establecer descansos cortos a lo largo de la jornada laboral	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Sistemático	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Especialista en SST3. Especialista en SST y jefe de brigada4. Especialista en SST y jefe de brigada
Golpes o cortes por objetos o herramientas	<ol style="list-style-type: none">1. Uso de los medios de protección establecidos para la manipulación de las diferentes herramientas.2. Usar las herramientas solamente para desarrollar la función con la que están diseñadas3. Realizar la limpieza, afilado y reparación de las herramientas periódicamente	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Periódicamente	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Jefe de brigada3. Jefe de mantenimiento
Pisadas sobre objetos	<ol style="list-style-type: none">1. Mantener las zonas de circulación de los operarios libres de obstáculos2. Mantener una iluminación adecuada del local de trabajo3. Utilizar un calzado adecuado para el área de trabajo.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Especialista en SST y jefe de brigada3. Especialista en SST y jefe de brigada
Proyección de fragmentos o partículas	<ol style="list-style-type: none">1. Utilizar elementos de protección adecuados como por ejemplo lentes de seguridad para proteger los ojos del polvo y las partículas en proyección	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Sistemático	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada



	<ol style="list-style-type: none">2. Emplear pantallas que aislen el puesto de trabajo para proteger a terceras personas3. Utilización de la herramienta adecuada para el trabajo que se va a realizar4. Dar mantenimiento a maquinaria y equipos para mantenerlos en buenas condiciones.		<ol style="list-style-type: none">4. Jefe mantenimiento
--	---	--	---



Anexo# 20: Plan de medidas propuestas para el área del patio de 220kv

Riesgos	Medidas propuestas	Fecha	Responsable
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	<ol style="list-style-type: none"> Supervisar la utilización de los medios de protección por los trabajadores del área Informar a todo el personal del local acerca de las acciones a desarrollar en caso de la fuga de alguna sustancia nociva Evitar por completo el acceso de personal no autorizado en el área No manipular ninguna sustancia nociva sin conocer las instrucciones de seguridad No superar la capacidad de almacenamiento establecida para el producto 	<ol style="list-style-type: none"> Permanente Semanal Permanente Permanente Permanente 	<ol style="list-style-type: none"> Jefe de brigada Especialista en SST Jefe de brigada Especialista en SST Jefe de brigada
Explosiones	<ol style="list-style-type: none"> Exploración sistemática de las sustancias químicas e inflamables almacenadas dentro del local Mantener una señalización de las áreas de riesgo Limpiar periódicamente las zonas en las cuales se pueda acumular grasas o residuos inflamables Garantizar que todos los trabajadores conozcan el protocolo a seguir en casos de explosión. 	<ol style="list-style-type: none"> Sistemático Permanente Sistemático Permanente 	<ol style="list-style-type: none"> Jefe de brigada Especialista en SST Jefe de brigada Especialista en SST
Contacto eléctrico	<ol style="list-style-type: none"> Uso correcto de los medios de protección necesarios para desarrollar actividades donde exista peligro de contacto eléctrico Uso de materiales no conductores en instalaciones, equipos y herramientas. No manipular aparatos eléctricos con manos mojadas o húmedas Mejorar el sistema de tierra que presentan los equipos eléctricos. Desconectar los equipos cuidadosamente cuando no sean necesarios, nunca desconectarlos tirando del cable. 	<ol style="list-style-type: none"> Permanente Permanente Permanente Permanente Permanente 	<ol style="list-style-type: none"> Especialista en SST Jefe de brigada Jefe de brigada Jefe de mantenimiento Jefe de brigada Jefe de brigada



	6. Evitar la presencia de materiales inflamables que puedan interactuar con las instalaciones eléctricas		
Golpes o cortes por objetos o herramientas	<ol style="list-style-type: none">1. Uso de los medios de protección establecidos para la manipulación de las diferentes herramientas.2. Usar las herramientas solamente para desarrollar la función con la que están diseñadas3. Realizar la limpieza, afilado y reparación de las herramientas periódicamente	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Periódicamente	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Jefe de brigada3. Jefe de mantenimiento
Caídas a distinto nivel	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar la estabilidad de la superficie de trabajo, así como de las escaleras que se encuentran en el área.2. No desviar nunca la atención de un trabajador que se encuentra en alturas.3. Comprobar que los huecos con peligro de caída, estén protegidos en todo su perímetro.4. Mantener unos niveles de iluminación adecuados dentro del local.	<ol style="list-style-type: none">1. Sistemático2. Permanente3. Permanente4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de mantenimiento2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada4. Jefe de brigada y especialista de SST
Pisadas sobre objetos	<ol style="list-style-type: none">1. Mantener las zonas de circulación de los operarios libres de obstáculos2. Mantener una iluminación adecuada del local de trabajo3. Utilizar un calzado adecuado para el área de trabajo.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Especialista en SST y jefe de brigada3. Especialista en SST y jefe de brigada
Choque contra objetos inmóviles	<ol style="list-style-type: none">1. Asegurar una adecuada separación entre las máquinas para que los operarios puedan ejecutar su labor cómodamente sin lesionarse2. Mantener una correcta iluminación dentro del local de trabajo3. Proteger las zonas de paso de los trabajadores junto a instalaciones peligrosas	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Jefe de brigada y Especialista en SST3. Jefe de brigada4. Jefe de brigada



	<ol style="list-style-type: none">4. Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tarea. Recoger todas las herramientas y materiales utilizados al finalizar la jornada laboral.		
Caída de objetos en manipulación	<ol style="list-style-type: none">1. Evitar dejar las herramientas de trabajo y otros instrumentos en las esquinas o bordes de la superficie.2. Señalizar cuando sea necesario las áreas donde exista riesgo de caída de objetos.3. Utilizar los medios de protección necesarios cuando se manejan herramientas en la altura4. Evitar el paso de cargas por encima de lugares de trabajo.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Jefe de brigada3. Especialista en SST4. Jefe de brigada
Proyección de fragmentos o partículas	<ol style="list-style-type: none">1. Utilizar elementos de protección adecuados como por ejemplo lentes de seguridad para proteger los ojos del polvo y las partículas en proyección2. Emplear pantallas que aislen el puesto de trabajo para proteger a terceras personas3. Utilización de la herramienta adecuada para el trabajo que se va a realizar4. Mantenimiento de maquinaria y equipos.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Sistemático	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada4. Jefe de mantenimiento



Anexo #21: Plan de medidas propuestas para el área del taller de mantenimiento.

Riesgos	Medidas propuestas	Fecha	Responsable
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	<ol style="list-style-type: none">1. Supervisar la utilización de los medios de protección por los trabajadores del área2. Informar a todo el personal del local acerca de las acciones a desarrollar en caso de la fuga de alguna sustancia nociva3. Evitar por completo el acceso de personal no autorizado en el área4. No manipular ninguna sustancia nociva sin conocer las instrucciones de seguridad5. No superar la capacidad de almacenamiento establecida para el producto	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Semanal3. Permanente4. Permanente5. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Especialista en SST3. Jefe de brigada4. Especialista en SST5. Jefe de brigada
Explosiones	<ol style="list-style-type: none">1. Exploración sistemática de las sustancias químicas e inflamables almacenadas dentro del local2. Mantener una señalización de las áreas de riesgo3. Limpiar periódicamente las zonas en las cuales se pueda acumular grasas o residuos inflamables4. Garantizar que todos los trabajadores conozcan el protocolo a seguir en casos de explosión.	<ol style="list-style-type: none">1. Sistemático2. Permanente3. Sistemático4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Especialista en SST3. Jefe de brigada4. Especialista en SST
Contacto eléctrico	<ol style="list-style-type: none">1. Uso correcto de los medios de protección necesarios para desarrollar actividades donde exista peligro de contacto eléctrico2. Uso de materiales no conductores en instalaciones, equipos y herramientas.3. No manipular aparatos eléctricos con manos mojadas o húmedas4. Mejorar el sistema de tierra que presentan los equipos eléctricos.5. Desconectar los equipos cuidadosamente cuando no sean necesarios, nunca desconectarlos tirando del cable.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Sistemático5. Permanente6. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada4. Jefe de mantenimiento5. Jefe de brigada6. Jefe de brigada



	6. Evitar la presencia de materiales inflamables que puedan interactuar con las instalaciones eléctricas		
Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes	<ol style="list-style-type: none">1. Limitar el tiempo de exposición a las radiaciones ionizantes o no ionizantes2. Protección del personal a través de diferentes métodos (barreras protectoras y guantes plomados) y procedimientos de trabajo seguros.3. Mantener la mayor distancia posible con la fuente de radiación, ya que su intensidad disminuye con la distancia	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Especialista en SST3. Jefe de brigada
Golpes o cortes por objetos y herramientas	<ol style="list-style-type: none">1. Uso de los medios de protección establecidos para la manipulación de las diferentes herramientas.2. Usar las herramientas solamente para desarrollar la función con la que están diseñadas3. Realizar la limpieza, afilado y reparación de las herramientas periódicamente	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Periódicamente	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Jefe de brigada3. Jefe de mantenimiento
Caídas a distinto nivel	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar la estabilidad de la superficie de trabajo, así como de las escaleras que se encuentran en el área.2. No desviar nunca la atención de un trabajador que se encuentra en alturas.3. Comprobar que los huecos con peligro de caída, estén protegidos en todo su perímetro.4. Mantener unos niveles de iluminación adecuados dentro del local.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de mantenimiento2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada4. Jefe de brigada y especialista de SST
Pisadas sobre objetos	<ol style="list-style-type: none">1. Mantener las zonas de circulación de los operarios libres de obstáculos2. Mantener una iluminación adecuada del local de trabajo3. Utilizar un calzado adecuado para el área de trabajo.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Especialista en SST y jefe de brigada3. Especialista en SST y jefe de brigada



Choque contra objetos inmóviles	<ol style="list-style-type: none">1. Asegurar una adecuada separación entre las máquinas para que los operarios puedan ejecutar su labor cómodamente sin lesionarse2. Mantener una correcta iluminación dentro del local de trabajo3. Proteger las zonas de paso de los trabajadores junto a instalaciones peligrosas4. Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tarea. Recoger todas las herramientas y materiales utilizados al finalizar la jornada laboral.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Permanente	<ol style="list-style-type: none">1. Jefe de brigada2. Jefe de brigada y Especialista en SST3. Jefe de brigada4. Jefe de brigada
Proyección de fragmentos o partículas	<ol style="list-style-type: none">1. Utilizar elementos de protección adecuados como por ejemplo lentes de seguridad para proteger los ojos del polvo y las partículas en proyección2. Emplear pantallas que aislen el puesto de trabajo para proteger a terceras personas3. Utilización de la herramienta adecuada para el trabajo que se va a realizar4. Mantenimiento de maquinaria y equipos.	<ol style="list-style-type: none">1. Permanente2. Permanente3. Permanente4. Sistemático	<ol style="list-style-type: none">1. Especialista en SST2. Jefe de brigada3. Jefe de brigada4. Jefe de mantenimiento



Anexo# 22: Plan de actividades propuestas para minimizar los riesgos en las áreas

NO	ACTIVIDADES PREVENTIVAS PROPUESTAS	Área de trabajo	Responsable	Fecha
1	Dar a conocer a los trabajadores de las áreas los resultados de la evaluación y el plan de acción.	Todas las áreas	Jefe de brigada	10/12/2022
2	Revisar diariamente la limpieza del área.	Todas las áreas	Jefe de brigada	Diario
3	Garantizar a los trabajadores los medios de protección necesarios para desarrollar su actividad laboral.	Todas las áreas	Especialista en Seguridad y Salud del Trabajo.	Semestral
4	Comprobar la correcta utilización de los medios de protección por parte de los trabajadores	Todas las áreas	Especialista en Seguridad y Salud del Trabajo.	Diario
5	Dar conferencias a los trabajadores sobre la correcta manipulación de sustancias nocivas	Local de baterías Patio 220 kv Taller de mantenimiento	Jefe de brigada	Mensual
6	Actualización del plan contra averías	Todas las áreas	Jefe de brigada	Trimestral
7	Instruir a todos los trabajadores sobre el protocolo a seguir en el caso de fuga de alguna sustancia nociva	Local de baterías Patio 220 kv Taller de mantenimiento	Especialista en Seguridad y Salud del Trabajo.	Mensual
8	Limitar el acceso al personal ajeno al área y velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y la disciplina laboral.	Todas las áreas	Jefe de brigada	Diario
9	Señalizar áreas de peligro	Todas las áreas	Especialista en Seguridad y Salud del Trabajo. Jefe de brigada	Trimestral
10	Recoger las herramientas luego de concluida la jornada laboral para mantener el orden.	Todas las áreas	Jefe de brigada	Diario



11	Reparar escaleras y suelos.	Patio de 220 kv Taller de mantenimiento	Jefe de Mantenimiento	Anual
12	Eliminar las obstrucciones en las rejillas de drenaje de agua en los suelos	Local de baterías Local 380	Jefe de brigada	Mensual
13	Depositar los desperdicios de la producción en recipientes adecuados.	Todas las áreas	Jefe de brigada	Diario
14	Cumplimiento de los procedimientos e instrucciones de operaciones de los diferentes sistemas tecnológicos	Todas las áreas	Jefe de Operaciones	Diario
15	Realizar mantenimiento periódico de los equipos de manipulación como grúas y montacargas	Local de batería Patio 220 kv Taller de mantenimiento	Jefe de Mantenimiento	Trimestral
16	Realizar revisiones periódicas a las instalaciones eléctricas para identificar posibles zonas de contacto y corregirlas	Todas las áreas	Especialista en Seguridad y Salud del Trabajo.	Mensual
17	Efectuar estudios de iluminación para comprobar las condiciones del sistema de alumbrado de cada una de las áreas	Todas las áreas	Especialista en Seguridad y Salud del Trabajo.	Trimestral
18	Diseñar un régimen laboral que permita a los trabajadores descansos cortos sistemáticos para mitigar el cansancio físico y mental.	Todas las áreas	Especialista en Seguridad y Salud del Trabajo.	Anual
19	Capacitar a los trabajadores con las reglas de seguridad del puesto de trabajo.	Todas las áreas	Especialista en Seguridad y Salud del Trabajo.	Trimestral
20	Garantizar la compra de extintores para emplear en caso de incendio.	Todas las áreas	Jefe de compra.	Anual
21	Examen médico periódico a todos los trabajadores que se encuentre		Especialista en Seguridad y	Anual



	expuestos a factores de riesgo físicos como poca iluminación, ruido, vibraciones y a trabajos de postura y carga.	Todas las áreas	Salud del Trabajo.	
--	---	-----------------	--------------------	--