RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN

-RAI-

Fecha de elaboración: 28.05.2021			
Tipo de documento	TID:	Obra creación:	Proyecto investigación: **X**
Título: Diseño para implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en centrales hidroeléctricas			
Autor(es): Alejandro Posada, Milena Rodríguez, Yesica Arcila			
Tutor(es): Edgar J. González Gil			
Fecha de finalización: 28.05.2021			
Temática: Sistema de Gestión Salud y Seguridad en el Trabajo			
Tipo de investigación: Descriptivo investigativo			

Resumen:

El presente trabajo de grado radica en el diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) cumpliendo con lo establecido en el decreto 1072 del 2015.

De acuerdo con lo estipulado en el decreto se busca que las actividades realizadas por los trabajadores de la empresa se ejecuten de forma segura, proporcionando un lugar de trabajo en óptimas condiciones. Con base la información obtenida por la empresa se procede a realizar el diseño del sistema de seguridad y salud en el trabajo para luego implementarlo y lograr un control efectivo. La investigación tuvo como propósito realizar un proyecto de investigación con respecto al protocolo de los elementos de protección en las centrales hidroeléctricas, construido a partir de la articulación del marco legal vigente, las normas nacionales e internacionales, y se acompaña de listas de chequeo que pueden ser usadas en la tarea legal de identificar los riesgos, peligros y reducir los mismos.

Palabras clave: Sistema de gestión, seguridad, salud en el trabajo, revisión, riesgo eléctrico, hidroeléctrico, acciones correctivas, acciones preventivas, mejora continua, subestación, voltaje, corriente eléctrica, resistencia eléctrica.

Planteamiento del problema:

A nivel nacional las estadísticas del Ministerio de Salud y Protección Social presentadas por la Federación de Aseguradores (FASECOLDA, 2019) arrojaron que en el periodo entre enero y diciembre de 2019 hubo un total de 611.275 accidentes de trabajo calificados, equivalente a 5,88 accidentes laborales calificados por cada 100 trabajadores. Por otra parte, según cifras de Fasecolda, entregadas en el seminario de riesgos laborales de 2018, los sectores con mayor riesgo por cada 100 trabajadores fueron minas (12.9), agricultura (12.4) y construcción (8.7). Por otro lado, los que reportaron una menor tasa de accidentalidad fueron educación (2.5), sector financiero (2) y el servicio doméstico (1.9) durante la vigencia 2018 (FASECOLDA, 2018). De igual manera frecuentemente los entes gubernamentales, las empresas y personal afectado el Estado y las personas o entidades afectadas por un accidente eléctrico, terminan generando altos costos, los cuales al ser analizados superan de manera significativa los valores e inversiones que se hubiesen requerido en programas de prevención para minimizar o eliminar los riesgos (Ministerio de Minas y Energía., 2013). Es por esto que desde el desarrollo y concepción del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST para centrales hidroeléctricas, se ha concebido como una acción de mejora la implementación de un programa para el control del riesgo eléctrico, tomando como base la norma británica internacional OSHAS 18001, y el cual debido a la falta de personal,

presupuesto, y exigencia legal no había sido desarrollado por la empresa y ahora que licita en el sector minero energético, se ve en la necesidad de su pronta implementación
Pregunta: ¿Cómo diseñar el sistema de implementación de la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el fin de aportar beneficios en las Centrales Hidroeléctricas en Colombia?
Objetivos: Diseñar el Sistema de Gestión Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual permita la identificación de peligros y reducción de riesgos en centrales hidroeléctricas en Colombia.
Marco teórico: El marco teórico de la investigación comienza con un análisis conceptual del término deserción, y ahonda los múltiples problemas para estudiar el fenómeno, que van desde el orden conceptual, pasando por lo metodológico, técnico en lo que refiere a la calidad de los datos por su validez y confiabilidad, e incluso problemas de orden epistemológico y disciplinar [pp. 24-40]. Las múltiples definiciones del término van acompañadas de los respectivos énfasis desde los que se aborda el fenómeno, trátese de la causal, temporal, espacial, tipo de deserción, grado de escolaridad, todo lo cual acentúa la dimensión multivariada de la deserción Se hace alusión entonces a tipos de deserción, enfoques en su estudio y modelos de análisis [pp. 40-44]. Luego del estudio de múltiples definiciones, en esta investigación se la identifica como: *una manifestación de conducta presente en todos los niveles del sistema educativo, en la que estudiantes matriculados abandonan, voluntaria o involuntariamente, el programa académico que cursan en una determinada institución, en forma temporal o definitiva, antes de haber obtenido el título correspondiente, como resultado de la interacción de una serie de variables de carácter personal, familiar, académico, institucional, del entorno social, económico, político y cultural [p. 45].* Otro aspecto abordado en el marco teórico refiere a la educación superior, su concepción, marco normativo y organización del sistema de educación superior en Colombia, abordando aspectos como condiciones de ingreso, aseguramiento de la calidad, registro calificado, acreditación de alta calidad [pp. 47-70]. De otra parte, se muestra un panorama de las principales problemáticas de la educación superior en América latina y en Colombia. Allí se refieren aspectos como los señalados por de Sousa (2006), Tunnerman (2003) y IESALC (2004), entre los que se cuentan: la disminución de la inversión del estado en la universidad pública, el progresivo deterioro de la calidad académica y del desempeño de los estudiantes, la inequidad, la falta de flexibilidad y la escasa formación de los docentes [pp. 70-95]. Luego de este examen diagnóstico de las problemáticas, se presentan varios estudios antecedentes de deserción en la educación superior. Se hace énfasis en el realizado por el MEN y CEDE (2004), el cual permitió el diseño del sistema de prevención y atención de la deserción en las instituciones de educación superior [pp. 96-120].

Método:

La investigación es de tipo descriptivo, ya que pretende identificar los riesgos y peligros que generan alta accidentalidad en el sector hidroeléctrico.

Para llevar a cabo el objetivo de la investigación se van a realizar cuatro etapas teniendo en cuenta los objetivos específicos, con el fin de obtener el porcentaje de cumplimiento y poder diseñar el plan de trabajo y demás documentos que se plantean en este proyecto.

En la etapa uno, se deberá realizar un diagnóstico general para identificar la situación actual de la empresa en materia de seguridad y salud en el trabajo.

La segunda etapa se identificarán los peligros a los cuales están expuestos los empleados para la actualización de la matriz de riesgos.

En la etapa tres se realizará el diseño de toda la documentación requerida según la resolución 0312 del 2019 y en los que se requiera actualización.

Por último, en la etapa cuatro se socializará y divulgará el contenido de la propuesta del diseño del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para su posterior revisión, aprobación y validación para iniciar el proceso de ejecución.

Resultados, hallazgos u obra realizada:

Etapa 1. Evaluación inicial al SG-SST

Con la aplicación de la evaluación inicial se espera un porcentaje de cumplimiento de mínimo 80%, siendo un resultado moderadamente aceptable. Con este resultado se procedería a realizar el plan de trabajo anual donde se incluirían las actividades a realizar durante el año 2021.

Etapa 2. Identificación de peligros

Con la identificación de los peligros, se hará la actualización de la matriz de riesgo teniendo en cuenta la norme técnica GTC 45.

Etapa 3. Documentación

Política de SST

Se establece a alta dirección una política de SST, la cual tendrá que ser comunicada y divulgada a través de procesos de inducción, reinducción, actividades, ciclos de formación, capacitación y adicionalmente se deberá encontrar publicada en las instalaciones administrativas.

La política es revisada periódicamente en reuniones de revisión por la Dirección; en caso de que se requiera y de acuerdo con los cambios empresariales en materia de SST será actualizada.

Recursos

Se diseñaron los formatos para ser diligenciados en materia presupuestal según las necesidades del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa. En el presupuesto de recursos humanos se deberán consignar los datos de los trabajadores necesarios para intervenir en el sistema, señalar las horas mes proyectadas para dedicar a la seguridad y salud en el trabajo y relacionar el tiempo de horas proyectadas con las ejecutadas y los respectivos salarios a convenir según el desarrollo de las actividades. En el presupuesto de recursos técnicos se debe señalar los equipos, herramientas e insumos necesarios para el desarrollo de las actividades y compromisos en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como también la información técnica y de manufactura de los equipos, herramientas y elementos para registrar un control sobre los mismos. Se deben relacionar los costos de mantenimiento y la relación existente entre los proyectados y ejecutados. Por último, en el presupuesto de recursos financieros se deberán relacionar todos los costos pertinentes a la

seguridad y salud en el trabajo.
Conclusiones: En esta investigación se ha podido evidenciar que las Centrales Hidroeléctricas modulares son más amigables con el ambiente puesto que no necesitan de grandes intervenciones y también son compatibles con otros usos económicos. Es posible instalar una central modular en canales de regadío y detrás de otras Centrales Hidroeléctricas sin alterar los flujos de agua y por lo tanto sin alterar los otros usos económicos que se estén llevando a cabo. Los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo (SST) deberían considerarse en relación con factores internos y externos. El entorno de trabajo puede caracterizarse por uno o varios de estos factores, Si no se atenúan o controlan, estas condiciones pueden agravar las enfermedades o lesiones en lo laboral. En cuanto a los riesgos y exigencias, existe un marcado predominio de exposición en el área eléctrica, presentando riesgo físico al ruido, al calor, vibraciones, siendo estas condiciones de alto impacto para la adquisición de una enfermedad laboral, por lo tanto, es indispensable usar los equipos y protección indicada, para que esto no genere una comorbilidad que afecte la salud del empleado. El desarrollo de un programa de control del riesgo desempeña un papel protagónico para la planeación estratégica en la compañía, sin importar el tamaño que tenga esta o de la etapa productiva en la que este, ya que permite conocer a profundidad las Principales falencias, modos de control, capacitación y prevención de los riesgos en las centrales hidroeléctricas. El Porcentaje promedio de los empleados que desconocen el riesgo eléctrico es de un 33% lo que significa lo que significa para el sector una amenaza media en cuanto a la generación de accidentes e incidentes de trabajo. No basta con realizar sólo metodología de investigación. Se hace necesario completar y validar los resultados a través de herramientas cualitativas y cuantitativas de investigación para fortalecer y reafirmar los conceptos que permitan tomar decisiones más ajustadas a la realidad de la industria. El 62% de las personas encuestadas valoraron la necesidad de creación de un programa para el control del riesgo eléctrico en sus empresas que disminuya la accidentalidad y fortalezca los procedimientos de trabajo seguro Trabajar de manera segura es hoy más que nunca un imperativo para todos los trabajadores del sector hidroeléctrico, en Estados Unidos, Europa y el resto del mundo, la promulgación de nuevas leyes y reglamentos técnicos habilita a un mayor número de personas a realizar, siempre y cuando se respeten , las normas de prevención, operaciones de tipo eléctrico , esta evolución en la normativa permitirá, entre otras muchas cosas, un mejor análisis de los riesgos y una supervisión más rigurosa de los responsables de la seguridad.

Diseño para implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en centrales hidroeléctricas

Milena Rodríguez Jiménez

Cod. 11204057

Yesica Arcila Gómez

Cod. 11204046

Alejandro Posada Gómez

Cod. 11204130

Corporación Universitaria Unitec

Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas

Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá Distrito Capital

28 de mayo de 2021

Diseño para implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en centrales hidroeléctricas

Milena Rodríguez Jiménez

Cod. 11204057

Yesica Arcila Gómez

Cod. 11204046

Alejandro Posada Gómez

Cod. 11204130

Edgar J. González Gil

Director

Corporación Universitaria Unitec

Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas

Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá Distrito Capital

28 de mayo de 2021

A mis familiares y todas aquellas personas que hicieron posible este logro

Agradecimientos

Principalmente a nuestros familiares y amistades, quienes han estado brindando su apoyo y acompañamiento en este proceso.

Agradecemos de una manera muy especial a todos los participantes de esta investigación, por su tiempo y por la asesoría que nos han brindado.

Se agradece de manera muy especial por su dedicación a nuestro asesor, quien dio su direccionamiento y continuo acompañamiento para la materialización de este trabajo.

Tabla de contenido

Introducción **15**

Planteamiento del problema **16**

Justificación **18**

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN 19

Objetivos **19**

OBJETIVO GENERAL 19

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 20

Marco Referencial **20**

Antecedentes investigativos **20**

Marco legal **22**

Marco normativo **24**

Marco conceptual **25**

Marco teórico **31**

LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS A PEQUEÑA ESCALA 32

CLASIFICACIÓN SEGÚN CAPTACIÓN DEL AGUA 33

REQUISITOS PARA EL PROCESO DE GENERACIÓN 34

DISTANCIAS DE SEGURIDAD 34

PUESTAS A TIERRA 34

VALORES DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO 34

Subestaciones asociadas a centrales de generación 34

Otras estructuras asociadas a la central de generación 35

Operación y mantenimiento de las centrales de generación 35

Consecuencias Físicas en las centrales hidroeléctricas 35

Hipótesis 39

Hipótesis de trabajo 39

Hipótesis nula 40

Hipótesis Alterna 40

Marco metodológico 40

Tipo de investigación 40

Etapa 1, Diagnóstico de la seguridad y salud en el trabajo 41

Etapa 2, Identificación de peligros y evaluación del riesgo 42

Etapa 3, Documentación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo 47

Etapa 4, Socialización del SG-SST 47

Población y/o muestra 47

Técnica de recolección de la información 48

Fuentes de información 48

Tabulación y análisis de los resultados 48

Cronograma 49

Resultados esperados 49

Etapa 1, Evaluación inicial al SG-SST 49

Etapa 2, Identificación de peligros 50

Etapa 3, Documentación 50

Política de SST 50

Recursos 50

Responsabilidades en SST. 52

Gestión del cambio. 55

Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos 56

Perfil sociodemográfico 58

Encuestas realizadas 58

Gestión de los peligros, riesgos, medidas de prevención y control. 68

Inspecciones de seguridad 69

Plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias 70

Elementos de protección personal 70

Programa de mantenimiento preventivo 71

Reporte de incidentes-accidentes. 72

Verificación 74

Auditorías de cumplimiento del SG-SST. 74

Gestión integral del Accidente, incidente y enfermedades de origen laboral 77

Acciones correctivas y preventivas 79

Mejora continua 81

Etapa 4, socialización del SG-SST 81

Resultados evaluación inicial del SG – SST 81

Conclusiones **82**

Recomendaciones **83**

Discusión **84**

Referencias **86**

Lista de tablas

Tabla 1. Marco Normativo *24*
Tabla 2. Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos *43*
Tabla 3. Metodología Matriz de análisis de riesgo RETIE *45*
Tabla 4. Resultados esperados *49*
Tabla 5.Cronograma de etapas ..... ***¡Error! Marcador no definido.***
Tabla 6. Resultados de la figura anterior *59*
Tabla 7. Resultados de la figura anterior *60*
Tabla 8. Resultados de la figura anterior *60*
Tabla 9. Resultados de la figura anterior *61*
Tabla 10. Resultados de la figura anterior *62*
Tabla 11. Resultados de la figura anterior *63*
Tabla 12. Resultados de la figura anterior *64*
Tabla 13. Resultados de la figura anterior *65*
Tabla 14. Resultados de la figura anterior *66*
Tabla 15. Resultados de la figura anterior *67*

Tabla de figuras

Ilustración 1. Ciclo hidrológico *32*
Ilustración 2. Central hidroeléctrica a pequeña escala *33*
Ilustración 3. Central de agua fluyente *33*
Ilustración 4. Muertes accidentales según ocupación. *37*
Ilustración 5. Muertes accidentales según diagnóstico topográfico de la lesión *38*
Ilustración 6. comparación Panorama Nacional e Internacional. *38*
Ilustración 7. Criterios de evaluación *42*
Ilustración 8. Matriz para análisis de riesgo *44*
Ilustración 9. Accidentalidad *46*
Ilustración 10. Lesiones por accidente laboral *46*
Ilustración 11. . Formato evaluación de la política SST *51*
Ilustración 12. Formato de indicadores de gestión del cambio *56*
Ilustración 13. Matriz para el análisis de riesgo *57*
Ilustración 14. ¿Conoce usted que existe un Coordinador de Salud Ocupacional? *58*
Ilustración 15. ¿Sabe usted que es Salud y Seguridad en el Trabajo? *59*
Ilustración 16. ¿Conoce que es Riesgo Eléctrico? *60*
Ilustración 17. ¿Considera prioritario que se construya un programa para el control del riesgo eléctrico? *61*
Ilustración 18. ¿En su área de trabajo considera que hay un Riesgo Eléctrico? *62*
Ilustración 19. ¿Usted cree que está expuesto a Riesgo Eléctrico? *63*
Ilustración 20. ¿Conoce usted el procedimiento a seguir, hacer en caso de estar expuesto a Riesgo Eléctrico? *64*
Ilustración 21. ¿Ha sufrido Accidentes de Trabajo como consecuencia del riesgo eléctrico durante el año 2019? *65*
Ilustración 22. ¿Considera usted que, sí se estructura un programa de manejo y control del riesgo eléctrico se disminuye la accidentalidad por este riesgo? *66*
Ilustración 23. ¿Le gustaría ser capacitado en dicho Riesgo? *67*
Ilustración 24. Elementos de protección personal *69*
Ilustración 25. Formato de inspección general *70*
Ilustración 26. Formato entrega EPP *71*
Ilustración 27. Formato mantenimiento preventivo *72*
Ilustración 28. Formato reporte incidentes y accidentes *73*
Ilustración 29. . Formato informe de auditoría *76*
Ilustración 30. Formato de accidentes *78*
Ilustración 31. Formato de acciones correctivas, preventivas y mejoramiento *80*

Resumen

El presente trabajo de grado radica en el diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) cumpliendo con lo establecido en el decreto 1072 del 2015. De acuerdo con lo estipulado en el decreto se busca que las actividades realizadas por los trabajadores de la empresa se ejecuten de forma segura, proporcionando un lugar de trabajo en óptimas condiciones. Con base la información obtenida por la empresa se procede a realizar el diseño del sistema de seguridad y salud en el trabajo para luego implementarlo y lograr un control efectivo. La investigación tuvo como propósito realizar un proyecto de investigación con respecto al protocolo de los elementos de protección en las centrales hidroeléctricas, construido a partir de la articulación del marco legal vigente, las normas nacionales e internacionales, y se acompaña de listas de chequeo que pueden ser usadas en la tarea legal de identificar los riesgos, peligros y reducir los mismos.

Palabras claves: Sistema de gestión, seguridad, salud en el trabajo, revisión, riesgo eléctrico, hidroeléctrico, acciones correctivas, acciones preventivas, mejora continua, subestación, voltaje, corriente eléctrica, resistencia eléctrica.

Abstract

This degree work is based on the design of the occupational health and safety management system (SG-SST) complying with the provisions of Decree 1072 of 2015. In accordance with what is stipulated in the decree, it is intended that the activities carried out by the company's workers are carried out safely, providing a workplace in optimal conditions. Based on the information obtained by the company, the design of the occupational health and safety system is carried out in order to later implement it and achieve effective control. The purpose of the research was to carry out a research project regarding the protocol of the protection elements in hydroelectric power plants, built from the articulation of the current legal framework, national and international standards, and is accompanied by checklists that can be used in the legal task of identifying risks, hazards and reducing them.

Keywords: Management system, safety, health at work, review, electrical risk, hydroelectric, corrective actions, preventive actions, continuous improvement, substation, voltage, electric current, electric resistance.

Introducción

Los programas de salud y seguridad en el trabajo al interior de las organizaciones dedicadas a realizar grandes obras de infraestructura, ha presentado un continuo avance y cambio en la cultura organizacional desde que los distintos requisitos exigidos por la ley han aumentado, el Ministerio de Trabajo, por medio de la Dirección de Riesgos Laborales, publicó el Decreto 1443 de 2014 ahora Decreto único del sector Trabajo 1072 de 2015, estableció en su Libro 2, Parte 2, Título 4, Capítulo 6, las disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Lo anterior, con el fin de que los empleadores o contratantes desarrollen un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua con el objetivo de gestionar los peligros y riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo. (Torres, 2019) Sin embargo, dichos elementos no pueden ser tomados como un paso a paso, si no que requieren ser adaptados a la realidad y entorno en el que se desenvuelve la empresa, de tal manera que la gestión realizada sea integral en el control de los riesgos asociados a las actividades propias de la organización.

Con base en lo anterior y partiendo de un diagnóstico y conocimiento previo de la empresa, especialmente en la identificación de los peligros que faciliten la gestión de los riesgos, asegurando la formulación de medidas de control desde los ámbitos (recursos, numero de colaboradores, instructivos, políticas implementadas, entre otros) y externos (políticas gubernamentales, factores político - sociales, tecnologías disponibles, entre otros) se comienza a realizar las gestiones necesarias para dar cumplimiento a la normatividad establecida por el gobierno colombiano en consecuencia con el último decreto 1072 de 2015 para dar inicio a la gestión de los riesgos.

Es así como en el desarrollo de proyectos hidroeléctricos realiza el desarrollo y gestión del programa de gestión Salud y Seguridad en el Trabajo se convierte en ficha clave para la gestión de los riesgos; es por esto que para la compañía es de vital importancia el desarrollo de un programa de control de riesgo eléctrico específicamente en los proyectos de infraestructura energética, dado que las acciones actuales se dan de manera individual, descuidando la planeación, la prevención y el desarrollo de estudios previos que faciliten el seguimiento y elaboración de informes y acciones correctivas, lo que podría comprometer su reputación, la vida de sus colaboradores, el bienestar y competitividad en el mercado cada vez más exigente con la calidad y bienestar del trabajador.

El desarrollo del siguiente trabajo busca contribuir al alcance de las metas trazadas por la compañía para el área de seguridad y salud en el trabajo, específicamente en la correcta gestión del riesgo eléctrico además de respetar los lineamientos del estado colombiano, RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) para del diseño de un programa de control del riesgo eléctrico en proyectos Hidroeléctricos siendo este uno de los riesgos más frecuentes en este tipo de proyectos. Con el fin de evidenciar lo planteado en los objetivos específicos se realizará de la siguiente manera: la primera consiste en un diagnóstico de las condiciones actuales del riesgo eléctrico; que permitan proponer el programa de riesgo eléctrico junto con el material didáctico necesario para su divulgación.

Planteamiento del problema

En países como Chile, Perú, Ecuador y Colombia se ha hablado acerca de la necesidad de adoptar medidas preventivas de seguimiento, control y gestión de los riesgos, los cuales al no ser atendidos de manera correcta o simplemente por omisión, son los causantes de 7.500 fallecidos en los entornos laborales, un total de 2.78 millones alrededor del mundo debido a la falta de medidas de prevención, seguimiento y control para el año 2019 según la publicación de la OIT del 18 de abril de 2019,. (Organización Internacional del Trabajo, 2019) Anualmente ocurren más de 374 millones de accidentes en el trabajo, los cuales representan un 4% del Producto Interno Bruto mundial. El costo de este tipo de situaciones es bastante grande ya que no solo genera un alto ausentismo laboral si no que incrementa la carga económica para las empresas producto de las malas prácticas por parte de los trabajadores. (Organización Internacional del Trabajo, 2019).

A nivel nacional las estadísticas del Ministerio de Salud y Protección Social presentadas por la Federación de Aseguradores (FASECOLDA, 2019) arrojaron que en el periodo entre enero y diciembre de 2019 hubo un total de 611.275 accidentes de trabajo calificados, equivalente a 5,88 accidentes laborales calificados por cada 100 trabajadores. Por otra parte, según cifras de Fasecolda, entregadas en el seminario de riesgos laborales de 2018, los sectores con mayor riesgo por cada 100 trabajadores fueron minas (12.9), agricultura (12.4) y construcción (8.7). Por otro lado, los que reportaron una menor tasa de accidentalidad fueron educación (2.5), sector financiero (2) y el servicio doméstico (1.9) durante la vigencia 2018 (FASECOLDA, 2018). De igual manera frecuentemente los entes gubernamentales, las empresas

y personal afectado el Estado y las personas o entidades afectadas por un accidente eléctrico, terminan generando altos costos, los cuales al ser analizados superan de manera significativa los valores e inversiones que se hubiesen requerido en programas de prevención para minimizar o eliminar los riesgos (Ministerio de Minas y Energía., 2013)

Por otra parte, según cifras las centrales hidroeléctricas para el 2018 se registraron 22 lesiones por accidente laboral una tasa de 1.9%, 1 lesión por accidente laboral con graves consecuencias, con una tasa de 0.07%

Estas cifras de accidentalidad son base fundamental para el desarrollo de este trabajo debido a que centrales hidroeléctricas operan en el continente americano en: Colombia, Perú, Chile, Brasil, Estados Unidos y Trinidad y Tobago, con proyectos en más de 36 países y buscando siempre el desarrollo de proyectos en cualquier lugar del mundo. Su principal fin es apoyar e impulsar el desarrollo sostenible de infraestructura para los clientes, mediante el conocimiento, el profesionalismo de su equipo, el rigor en el trabajo y la ética de cada integrante en su actuar. Dichas actividades y según las estadísticas de organizaciones como Fasecolda implican un peligro intrínseco para los trabajadores operativos, lo que hace fundamental para la empresa la gestión en torno a la seguridad y la salud en el trabajo, particularmente la orientada al control del riesgo eléctrico, estrechamente ligado a su actividad productiva.

En por esto que desde el desarrollo y concepción del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST para centrales hidroeléctricas, se ha concebido como una acción de mejora la implementación de un programa para el control del riesgo eléctrico, tomando como base la norma británica internacional OSHAS 18001, y el cual debido a la falta de personal, presupuesto, y exigencia legal no había sido desarrollado por la empresa y ahora que licita en el sector minero energético, se ve en la necesidad de su pronta implementación.

Además, en la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos en las centrales hidroeléctricas se encuentra valorado el riesgo eléctrico como alto para los colaboradores que se encuentran dentro de las obras, pero sin discriminación alguna de los procedimientos de trabajo seguro, los peligros principales identificados, y las acciones correctivas y preventivas para mitigar o disminuir el riesgo. Se ha evidenciado desde la parte documental que las medidas tomadas para el control de los riesgos, suprimir el suministro eléctrico a la hora de realizar algún trabajo en los equipos o redes eléctricas, que, si bien es correcto, no en todos los casos o situaciones es posible tomar esta medida.

Con base en los procedimientos anteriores y sumado al objeto misional de la compañía y sus contratistas, al requerir la realización de trabajos con redes de distintos voltajes, se evidencia una condición peligrosa, la cual requiere de mayor atención, lo que refleja la necesidad de establecer y desarrollar un programa de gestión del riesgo eléctrico a través del desarrollo de instructivos, protocolos, capacitaciones, uso adecuado de EPPS, socialización de políticas, socialización y difusión del programa de riesgo eléctrico y demás herramientas preventivas consignadas en el SG-SST.

Justificación

La electricidad, definida como forma de energía que produce efectos luminosos, mecánicos, caloríficos, químicos, etc., y que se debe a la separación o movimiento de los electrones que forman los átomos (Salvat, 2018), se encuentra en todos los niveles de la industria y de la sociedad en general, siendo así como hoy en día existe una creciente industria enfocada a satisfacer el mercado energético, desde la generación, transmisión, distribución e infraestructura para el cliente final, además de los servicios de mantenimiento y reparación de las mismas, por lo tanto en la ejecución de las distintas tareas los colaboradores de centrales hidroeléctricas, se encuentran con una alta exposición al riesgo eléctrico presente principalmente en las obras desarrolladas en el sector Hidroeléctrico, caso de estudio del presente trabajo.

Por otra parte, en los acercamientos iniciales y en la validación inicial de los documentos, registros y visita de campo aportado por centrales hidroeléctricas, se evidencia que es prioritario la correcta gestión del riesgo eléctrico, esto debido a que se han presentado incidentes que no han llegado a ser accidentes pero que son evidencia importante para gestionar este riesgo de manera correcta. Si bien la compañía cuenta en la actualidad con un sistema de Gestión de Seguridad Salud y en el Trabajo SG-SST, este requiere de mayor inversión de recursos financieros y humanos a fin de mitigar los riesgos en general especialmente el riesgo eléctrico en los proyectos hidroeléctricos.

Entre los efectos tangibles se destacan la gran falencia en inversión para la compra de EEPs de alta calidad y certificados, los cuales dejan duda de su efectividad a la hora de proteger a los colaboradores, esto según visitas y acercamientos previos con el área de gestión de SST de la empresa en donde se evidencio la falencia de certificaciones y fichas técnicas además si bien hay registro de accidentes graves con una tasa de 0.07% para el año 2018 si hay indicios de

incidentes con corriente de baja tensión en el pasado, los cuales no fueron documentados, casos que de no ser controlados podrían generar accidentes más graves, con altas consecuencias económicas, pérdida de personal, reputacionales y legales.

Con base en todo lo anterior es evidente, que se requiere un diagnóstico inicial para la valoración del riesgo eléctrico, lo que posibilite la construcción de un programa para el control del riesgo eléctrico, que sirva como directriz y carta de navegación para los inspectores SST en campo, dando solución a los faltantes mencionados y facilitando la creación de una cultura de manejo del riesgo eléctrico a través de la implementación de herramientas pedagógicas, capacitaciones y elementos educativos facilitaran el proceso de apropiación..

Las ventajas de la valoración y gestión del riesgo eléctrico en centrales hidroeléctricas, generara beneficios para la compañía, sus colaboradores y por extensión a las familias de los mismos, contribuyendo con los indicadores de bienestar laboral, fortaleciendo la cultura organizacional y de autocuidado y reducción de accidentes laborales, garantizando de esta forma entornos seguros de trabajo.

Por último, el desarrollo del presente trabajo permite a los autores llevar a la práctica los conocimientos y habilidades adquiridos en el desarrollo de la especialización en Gerencia de la Seguridad y la Salud en el trabajo, además permite adquirir experiencia frente a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Pregunta de investigación

¿Cómo diseñar el sistema de implementación de la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el fin de aportar beneficios en las Centrales Hidroeléctricas en Colombia?

Objetivos

Objetivo general

Diseñar el Sistema de Gestión Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual permita la identificación de peligros y reducción de riesgos en centrales hidroeléctricas en Colombia.

Objetivos Específicos

Diagnosticar las condiciones del sector hidroeléctrico a través del desarrollo y ejecución de una lista de chequeo

Analizar los riesgos con los peligros identificados con el fin de evaluar y controlarlos.

Elaborar formatos o listas de chequeo básicos necesarios para una central hidroeléctrica, que permita avanzar en la implementación del SGSST.

Marco Referencial

Antecedentes investigativos

Tipo de investigación

Este trabajo fue desarrollado a través de un diseño cualitativo, Descriptivo e investigativo, se obtuvo información de diferentes Centrales Hidroeléctrica permitiendo esta hacer un análisis de la situación actual de estas.

Resultados.

Para obtener los resultados esperados en la investigación se va a trabajar en 4 etapas

Etapa 1: Evaluación Inicial según resolución 0312 del 2019

Etapa 2: Identificación de los peligros y evaluación del riesgo

Etapa 3: Documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo como: Planes, Programas, Procedimiento, Formatos, Fichas técnicas, Actas, Instructivos, Guías y Políticas

El presente apartado, expone algunos trabajos que han realizado en relación con el tema de la salud y seguridad en el trabajo en Colombia, a partir de la nueva forma de controlar y prevenir los riesgos dentro de las organizaciones, como se establece en la nueva normatividad del decreto 1072 de 2015.

En el trabajo de Lobo (2016), se hace una revisión del decreto 1072 de 2015, y sobre como este es aplicado en la empresa Ingeniería &; servicios SARBOH S.A.S. en este trabajo se evidencia a la necesidad de dar cumplimiento a requisitos legales, y al cumplimiento de este decreto para dar seguridad integral a los trabajadores, asegurar una correcta gestión en los procesos. Asimismo, se muestra como la seguridad es fundamental, aunque la empresa objeto de

estudio ha tratado de implementar de la mejor manera posible un sistema de gestión de riesgos es evidente que se requiere compromiso de parte de los trabajadores.

De otra parte, Gutiérrez & López (2016), identifican la transición que ha dado el tema de la seguridad laboral al pasar de la salud ocupacional al sistema de gestión, seguridad y salud en el trabajo, "para lo cual el gobierno Nacional mediante decreto 171 del 1 de febrero amplio el plazo hasta 31 de enero de 2017 para que todas las empresas del país implementen este sistema" (p. 14). A partir de esto, en este trabajo las autoras se propusieron, elaborar un sistema de seguridad y salud en el trabajo, según los parámetros establecidos en el capítulo 6 de al artículo 1072 de 2015, para la compañía Digitron Ltda.

Asimismo, Aguirre, Arboleda, Portilla (2016), plantean como la evolución de una economía cada vez más globalizada ha generado también una evolución en los sistemas legislativos en torno a el ambiente laboral y las condiciones de seguridad de los trabajadores, lo cual ha motivado un mejoramiento continuo en los procesos empresariales en relación con la seguridad industrial y también laboral, en lo referente a la prevención de accidentes y enfermedades laborales. Así que, este trabajo se propuso diagnosticar la situación de la empresa Maderas de Buga, en relación con los requerimientos del decreto 1072/2015, en este estudio las autoras concluyen que el nivel de conocimientos y aplicación del decreto es realmente insignificante por parte de la dependencia de salud ocupacional de la empresa, situación que, constantemente genera riesgos para los trabajadores en un sector que es de alta accidentalidad.

Igualmente, Rodríguez (2017), llevo a cabo un estudio sobre la implementación del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo a partir de los requisitos del decreto 1072 de 2015 en la empresa Agencia Aseguradora Automotriz Ltda., trabajo en el cual inicialmente realizo un chequeo para identificar el grado de cumplimiento de la norma por parte de la empresa en el cual encontró que este era del 4%. A partir de este diagnóstico se generó un cronograma de trabajo en el cual se estableció una serie de actividades que permitieran dar debido cumplimiento a la norma. Finalmente, se conformó un comité de paritario de seguridad y salud en el trabajo y se diseñó un sistema documental de la empresa con todos los procedimientos que deben llevarse a cabo.

De otra parte, Méndez (2016), evidencia en su trabajo de grado, como es cada vez más necesario para las empresas desarrollar procesos gerenciales más eficaces en el contexto de la globalización, dada la gran cantidad de oportunidades que existen, pero también la alta

competitividad existente. Asimismo, destaca la necesidad de implementar medidas que conduzcan al bienestar de los trabajadores por medio de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para el caso la empresa VICTORIA CARGO TRANSPORTES SAS, en la cual el trabajo se desarrolló a partir de un mapeo al interior de la misma, el cual condujo a un diagnostico basado en los requisitos del decreto 1072/2015, y con base en los resultados obtenidos, se elaboró un plan de acción con los respectivos responsables.

Marco legal

La Constitución Política de Colombia, señala en su artículo 78 que serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios. Así mismo, en el artículo 88 se señala que la ley regulará las acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos relacionados con el espacio, la seguridad y la salubridad pública, así como las acciones originadas en los daños ocasionados a un número plural de personas. En este sentido, la Ley 472 de 1998 en su artículo 4° estableció los derechos e intereses colectivos los cuales corresponden, entre otros, a los siguientes:

El goce de un ambiente sano, de conformidad con lo establecido en constitución, la ley y las disposiciones reglamentarias.

El goce del espacio público y la utilización y defensa de los bienes de uso público.

La seguridad y salubridad públicas.

El acceso a una infraestructura de servicios que garantice la salubridad pública.

El acceso a los servicios públicos y a que su prestación sea eficiente y oportuna.

El derecho a la seguridad y prevención de desastres previsibles técnicamente.

La realización de las construcciones, edificaciones, y desarrollos urbanos respetando las disposiciones jurídicas, de manera ordenada, y dando prevalencia al beneficio de la calidad de vida de los habitantes.

Los derechos de los consumidores y usuarios; Igualmente son derechos e intereses colectivos los definidos como tales en la constitución, las leyes ordinarias y los tratados de Derecho Internacional celebrados por Colombia.

Por su parte, según lo define el Consejo de Estado la seguridad pública en “la doctrina se le delimita como ausencia de riesgos de accidentes, como la prevención de accidentes de diversos

tipos y de flagelos humanos y naturales, v.g. incendios, inundaciones, accidentes de tránsito, etc., lo mismo que como la prevención de atentados contra la seguridad del Estado. Por lo anotado, y por su expresa inclusión en el artículo 4º de la ley 472 de 1.998 (Ley 472 de 1998, 1998) , es claro que la seguridad pública es un derecho colectivo, y como tal comporta el interés de todas las personas residentes en Colombia por que se remuevan todas las circunstancias que amenacen o vulneren este derecho." (Consejo de Estado, 2000)

Ahora bien, el Ministerio de Minas y Energía – MME expidió la Resolución No. 180398 del 7 de abril de 20043 en la cual se afirma que "con el propósito de prevenir riesgos para la vida, la salud y eliminar prácticas que puedan inducir a error a los consumidores, el Ministerio de Minas y Energía inició el proceso de elaboración del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE, 2013)" que fija las condiciones técnicas que garanticen la seguridad en los procesos de Generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la energía eléctrica en la República de Colombia y se dictan otras disposiciones". La última versión del RETIE fue adoptada mediante la Resolución MME 90708 del 30 de agosto de 2013, en la cual se estableció que "según lo dispuesto en el literal c del artículo 4 de la Ley 143 de 1994, el Estado en relación con el servicio de electricidad deberá mantener y operar sus instalaciones preservando la integridad de las personas, de los bienes y del medio ambiente y manteniendo los niveles de calidad y seguridad establecidos. Así mismo, de conformidad con el parágrafo del citado artículo, los agentes económicos que participen en actividades de electricidad, deben sujetarse al cumplimiento de este objetivo." (Ministerio de Minas y Energía., 2013)

Legislación vigente en Colombia referente a seguridad y salud en el trabajo

El Estado Colombiano mediante políticas públicas ha buscado impactar en las condiciones de salud y seguridad de los trabajadores, lo que propende por el cumplimiento de los fines del estado. Se evidencia lo anterior en el cumplimiento del siguiente marco jurídico, al que se han tenido que ceñir las empresas colombianas en el trascurso de los años:

Marco normativo

Tabla 1. *Marco Normativo*

NORMA	**EXPEDIDA**	**NECESIDAD**	**ESTABLECE**
Ley 9a. De 1979	El Congreso de la República de Colombia	Evidencia los primeros pasos normativos parala salud de los trabajadores.	Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.
Resolución 2400 de 1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Habla de los espacios como lugares claves para establecer controles.	Conocida como el Estatuto General de Seguridad". Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Decreto 614 de 1984	Presidencia de la República de Colombia	Porque estableces los criterios administrativos.	Que crea las bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional
Ley 100 de 1993	Congreso de la República de Colombia	Porque sigue aún vigente y tiene que ver con la seguridad social.	Estableció la estructura de la Seguridad Social integral en el país.
Decreto 1295 de 1994	Ministerio de Hacienda y Crédito Público y de Trabajo y Seguridad Social.	Porque centra las bases del sistema de riesgos y es la base del sistema actual.	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales (SGRP).
Ley 1562 de 2012	Congreso de la República de Colombia	Por actualiza las disposiciones de la ley anterior agregando otras.	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional
Ley 1562 de 2012	Ministerio de Trabajo	Por actualiza las disposiciones de la ley anterior agregando otras.	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
resolución 9 0708 de 2013	Ministerio de Minas y Energías	Establece la base para control del riesgo eléctrico muy importante	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE

		para el correcto desarrollo de nuestro trabajo.	
Decreto 472 de 2015	Ministerio del Trabajo y Seguridad Social	Necesario para el correcto desarrollo de socialización y establecimiento de controles con los trabajadores.	En el que se establecen las multas para quienes incumplan las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Resolución 0312 de 2019	Ministerio de Trabajo	Porque nos sirve de carta de navegación para cumplir con los estándares mínimos.	Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST

Nota. Elaboración Propia, 2020.

Marco conceptual

Hablando un poco de seguridad y salud en el trabajo se puede decir que es una actividad multidisciplinaria con el enfoque de promover, prevenir, mitigar y proteger la salud física, mental y social de los trabajadores en su lugar de trabajo; buscando siempre condiciones óptimas para ejercer la laborar diaria.

Es muy importante mencionar que tanto los empleadores como los trabajadores tienen múltiples responsabilidades en el SG-SST, por esta razón su participación y colaboración juegan un papel muy importante a la hora de planear y ejecutar el sistema.

Pero abarcando un poco: ¿Qué es seguridad y salud en el trabajo? Según el comité mixto OMS/OIT la define como “la ciencia de la anticipación, el reconocimiento, la evaluación y el control de los riesgos derivados del lugar de trabajo o que se producen en el lugar de trabajo que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo en cuenta su posible impacto en las comunidades cercanas y el medio ambiente en general” (OIT, 2011)

Otra definición encontrada de seguridad y salud en el trabajo es la que define el decreto 1443/2014: “Es la 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”. (Decreto 1443 de 2014 capítulo I art. 3, 2014)

Igualmente, se establecieron los siguientes conceptos relacionados con el Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo y la Norma técnica Colombia OSHA 18001-2007: (OSHAS 18001/2007 apartado 3: Términos y definiciones, 2007)

Acción correctiva: Acción de eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.

Acción de mejora: Acción de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), para lograr mejoras en el desempeño de la organización en la seguridad y la salud en el trabajo de forma coherente con su política.

Acción preventiva: Acción para eliminar la causa de una no conformidad u otras situaciones potenciales no deseables.

Actividad no rutinaria: Actividad que no forma parte de la operación normal de la organización o actividad que la organización ha determinado como no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución.

Actividad rutinaria: Actividad que forma parte de la operación normal de la organización, se ha planificado y es estandarizable.

Actuar: Realizar acciones de mejora para obtener los mayores beneficios en la seguridad y salud de los trabajadores.

Alta dirección: Persona o grupo de personas que dirigen y controlan una empresa.

Amenaza: Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

Auditoria: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener “evidencia de auditoria” y evaluarla objetivamente para determinar la extensión en la cual se cumplen los “criterios de auditoria”

Autoreporte de condiciones de trabajo y salud: Proceso mediante el cual el trabajador o contratista reporta por escrito al empleador o contratante las condiciones adversas de seguridad y salud que identifica en su lugar de trabajo.

Centro de trabajo: Se entiende por Centro de Trabajo a toda edificación o área a cielo abierto destinada a una actividad económica en una empresa determinada.

Ciclo PHVA: Procedimiento lógico y por etapas que permite el mejoramiento continuo a través de los siguientes pasos:

Condiciones de salud: El conjunto de variables objetivas y de autoreporte de condiciones fisiológicas, psicológicas y socioculturales que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora.

Condiciones y medio ambiente de trabajo: Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores quedan específicamente incluidos en esta definición, entre otros:

a) Las características generales de los locales, instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, materias primas, productos y demás útiles existentes en el lugar de trabajo;

b) Los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia;

c) Los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores y;

d) La organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos o biomecánicos y psicosociales.

De igual forma se considera accidente de trabajo el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión.

Descripción sociodemográfica: Perfil sociodemográfico de la población trabajadora, que incluye la descripción de las características sociales y demográficas de un grupo de trabajadores, tales como: grado de escolaridad, ingresos, lugar de residencia, composición familiar, estrato socioeconómico, estado civil, raza, ocupación, área de trabajo, edad, sexo y turno de trabajo.

Documento: Información y su medio de soporte

Efectividad: Logro de los objetivos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo con la máxima eficacia y eficiencia.

Eficacia: Es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción.

Eficiencia: Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Emergencia: Es aquella situación de peligro o desastre o la inminencia de que afecta el

funcionamiento normal de la empresa. Requiere de una reacción inmediata y coordinada de los trabajadores, brigadas de emergencias y primeros auxilios y en algunos casos de otros grupos de apoyo dependiendo de su magnitud.

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. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales serán reconocidas como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes.

Enfermedad: Condición física o mental adversa e identificable que suceden y/o se empeoran por alguna actividad de trabajo y/o una situación relacionada con el trabajo

Evaluación de riesgo: Proceso de evaluar el riesgo(s) que se presenta durante algún peligro(s), tomando en cuenta la adecuación de cualquier control existente, y decidiendo si el riesgo(s) es o no aceptable

Evaluación del riesgo: Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad de que dicho riesgo se concrete y al nivel de severidad de las consecuencias de esa concreción.

Evento Catastrófico: Acontecimiento imprevisto y no deseado que altera significativamente el funcionamiento normal de la empresa, implica daños masivos al personal que labora en instalaciones, parálisis total de las actividades de la empresa o una parte de ella y que afecta a la cadena productiva, o genera destrucción parcial o total de una instalación.

Hacer: Implementación de las medidas planificadas.

Identificación de peligro: El proceso para reconocer que existe peligro y define sus características.

Identificación del peligro: Proceso para establecer si existe un peligro y definir las características de este.

Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador. También se considerará como accidente de trabajo el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical, aunque el trabajador se encuentre en permiso

sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función.

Incidente: Evento(s) relacionado con el trabajo en que la lesión o enfermedad o fatalidad ocurren, o podrían haber ocurrido

Indicadores de estructura: Medidas verificables de la disponibilidad y acceso a recursos, políticas y organización con que cuenta la empresa para atender las demandas y necesidades en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Indicadores de proceso: Medidas verificables del grado de desarrollo e implementación del SG-SST

Indicadores de resultado: Medidas verificables de los cambios alcanzados en el periodo definido, teniendo como base la programación hecha y la aplicación de recursos propios del programa o del sistema de gestión.

Las disposiciones vigentes de salud ocupacional relacionadas con la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo hacen parte integrante del Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG- SST).

Matriz legal: Es la compilación de los requisitos normativos exigibles a la empresa acorde con las actividades propias e inherentes de su actividad productiva, los cuales dan los lineamientos normativos y técnicos para desarrollar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG- SST), el cual deberá actualizarse en la medida que sean emitidas nuevas disposiciones aplicables.

Mejora continua: Proceso recurrente de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, para lograr mejoras en el desempeño en este campo, de forma coherente con la política de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de la organización.

No conformidad: No cumplimiento de un requisito. Puede ser una desviación de estándares, prácticas, procedimientos de trabajo, requisitos normativos aplicables, entre otros.

Organización: Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

Partes interesadas: Persona o grupo, dentro o fuera del sitio de trabajo preocupado por o afectado por el desempeño de una organización.

Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.

Planificar: Se debe planificar la forma de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, encontrando qué cosas se están haciendo incorrectamente o se pueden mejorar y determinando ideas para solucionar esos problemas.

Política de seguridad y salud en el trabajo: Es el compromiso de la alta dirección de una organización con la seguridad y la salud en el trabajo, expresadas formalmente, que define su alcance y compromete a toda la organización.

Procedimiento: Forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso

Registro: Documento que presenta los resultados alcanzados o que proporciona evidencia de las actividades realizadas.

Rendición de cuentas: Mecanismo por medio del cual las personas e instituciones informan sobre su desempeño.

Requisito Normativo: Requisito de seguridad y salud en el trabajo impuesto por una norma vigente y que aplica a las actividades de la organización.

Revisión proactiva: Es el compromiso del empleador o contratante que implica la iniciativa y capacidad de anticipación para el desarrollo de acciones preventivas y correctivas, así como la toma de decisiones para generar mejoras en el SG-SST.

Revisión reactiva: Acciones para el seguimiento de enfermedades laborales, incidentes, accidentes de trabajo y ausentismo laboral por enfermedad.

Riesgo aceptable: El riesgo que ha sido reducido a un nivel que puede ser tolerado por la organización teniendo en consideración sus obligaciones legales y su propia política S&SO.

Riesgo: Combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición

Seguridad y Salud en el Trabajo: definida como aquella 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.

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST: Este Sistema consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones

de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo.

Sistema de Gestión: Un Sistema de Gestión es un conjunto de etapas unidas en un proceso continuo, que permite trabajar ordenadamente una idea hasta lograr mejoras y su continuidad.

Sitio de trabajo: Cualquier locación física en la que las actividades relacionadas con el trabajo son realizadas bajo el control de la organización.

Valoración del riesgo: Consiste en emitir un juicio sobre la tolerancia o no del riesgo estimado

Verificar: Revisar que los procedimientos y acciones implementados están consiguiendo los resultados deseados.

Marco teórico

La energía hidroeléctrica es aquella que se obtiene de aprovechar la energía potencial de una masa de agua situada en un punto del cauce del río (el más alto del aprovechamiento) para convertirla primero en energía mecánica y finalmente en energía eléctrica disponible en el punto más bajo del aprovechamiento.

El sistema de seguridad y salud en el trabajo es prioridad para un proyecto hidroeléctrico, lo cual permite garantizar la seguridad de las personas y mantener un adecuado control del sistema de gestión.

El concepto básico para obtener energía hidroeléctrica es aprovechar la energía cinética del agua que cae. Esta se almacena en un embalse o fluye naturalmente a lo largo de un río, se conduce para pasar a través de una turbina, la cual rota por la fuerza de la presión y el flujo del agua. La turbina está mecánicamente conectada a un generador eléctrico, el cual también es forzado a rotar, generando así electricidad (Carless, 1995, pág. 100) (St. Onge, s.f.).

Ilustración 1. *Ciclo hidrológico*

Nota. (IDAE, 2006, pág. 26).

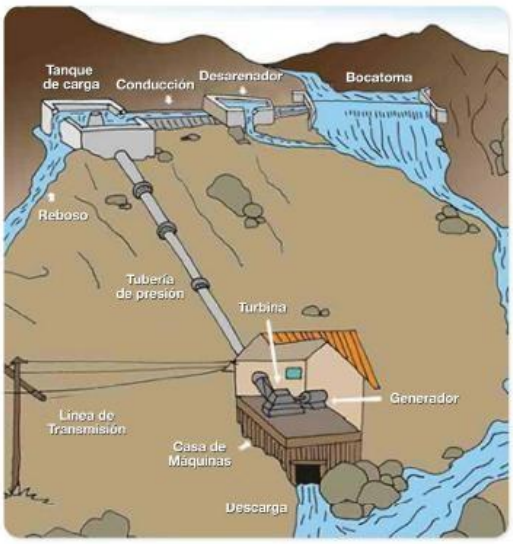
El transporte de agua de mar a la atmósfera por efecto de la evaporación, su caída a la superficie por precipitación y su regreso al mar a través de los ríos o filtraciones, es conocido como el ciclo hidrológico (Coz et al., 1995).

Las Centrales Hidroeléctricas a pequeña escala

Los sistemas hidroeléctricos se definen tanto por su tamaño como por la forma en que utilizan la energía del agua. Las grandes plantas hidroeléctricas se diferencian de las pequeñas centrales hidroeléctricas, porque estas últimas generan reducidas cantidades de electricidad por medio de uno o más conjuntos turbina/generador (INEA, 1997, pág. 15).

Se presenta a continuación el esquema general de una central hidroeléctrica a pequeña escala donde se pueden identificar los elementos básicos que la componen, aunque pueden existir variaciones de acuerdo con el tipo de central.

Ilustración 2. *Central hidroeléctrica a pequeña escala*



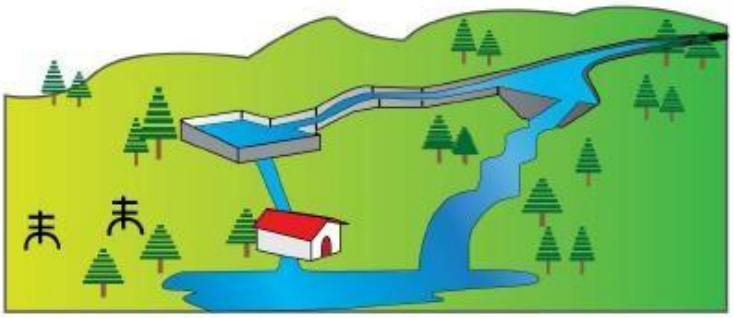
Nota. *(*Wiki ciencia, 2008).

Clasificación según captación del agua

Las centrales hidroeléctricas, siendo de interés para el proyecto las micro centrales, pueden ser clasificadas según la captación que hacen del agua en los siguientes tipos (IDAE, 2006, págs. 27-31).

Centrales de agua fluyente, Estas centrales captan una parte del caudal del río, lo trasladan hacia la central y una vez utilizado, lo devuelven al río. Son el tipo de central más común en proyectos de micro centrales.

Ilustración 3. *Central de agua fluyente*



Nota. (IDAE, 2006, pág. 28).

Centrales con embalse: Este tipo de centrales se sitúan en la parte baja de los embalses destinados a usos hidroeléctricos o a otros usos, aprovechando el desnivel creado por la propia presa del embalse.

Centrales en canal de riego o de abastecimiento: Estas centrales utilizan el desnivel existente en el propio canal construido para el riego o abastecimiento de otras aplicaciones, o el desnivel existente entre el canal y el curso de un río cercano.

Requisitos para el proceso de generación

Central o planta de generación es el conjunto de instalaciones que contienen máquinas, generadores, motores, aparatos de control, maniobra, protección y medida, que sirven para la producción de energía eléctrica, distintas a las consideradas como plantas de emergencia. Para efectos del presente reglamento, una central de generación por tener implícitos los procesos de transmisión, transformación, distribución y uso final, debe cumplir con los requisitos de cada proceso que le sean aplicables. Los requisitos de este capítulo son de obligatorio cumplimiento y deben ser tomados como complementarios de los contenidos en los demás capítulos del presente Anexo General. Las disposiciones contenidas en este reglamento son de obligatoria aplicación en todo el territorio colombiano y deben ser cumplidas por las empresas generadoras que operen en el país. (RETIE, 2013)

Distancias de seguridad

Las centrales de generación deben cumplir las distancias de seguridad establecidas en el artículo 13º del presente Anexo General. (RETIE, 2013)

Puestas a tierra

Con el fin garantizar la seguridad del personal en las centrales de generación, se deben cumplir los criterios establecidos en el artículo 15° del presente Anexo General. (RETIE, 2013)

Valores de campo electromagnético

En sitios de trabajo debe verificarse que los niveles de campo electromagnético no superen los valores establecidos en el artículo 14° del Anexo General. (RETIE, 2013)

Subestaciones asociadas a centrales de generación

Para unificar responsabilidades y criterios, cuando la central de generación tenga asociada una subestación, para los efectos de certificación de la conformidad se debe considerar como un conjunto y tener un solo certificado que incluya todos los componentes. (RETIE, 2013).

Otras estructuras asociadas a la central de generación

Las estructuras asociadas a la central de generación tales como: Presas o diques, estructuras de captación, conducción y descarga de agua, patios de subestaciones o de almacenamientos, bodegas, y campamentos, deben cumplir normas técnicas internacionales o de reconocimiento internacional para estas estructuras, el Código de Sismo resistencia colombiano, las normas ambientales que le apliquen y las normas y disposiciones de planeación municipal o distrital donde se localice la central.

Operación y mantenimiento de las centrales de generación

La operación y mantenimiento de la central de generación debe cumplir todos los requerimientos de tipo regulatorio, comercial, ambiental y de planeación municipal o distrital, así como los permisos y concesiones que le apliquen. (RETIE, 2013)

Consecuencias Físicas en las centrales hidroeléctricas

Fisiopatología de las lesiones por descarga eléctrica: La electricidad puede provocar lesiones de gravedad muy variable sobre el organismo humano, las cuales pueden ir desde una simple sensación desagradable ante una exposición breve de baja intensidad de corriente, hasta la muerte súbita por electrocución. (Correa & Rueda, 2013)

Existen unos factores relacionados directamente con la gravedad de las lesiones como las provocadas por alto voltaje en la que el daño se produce por la energía térmica desprendida ocasionando necrosis y coagulación de los tejidos por calor.

La corriente eléctrica circula cuando se cumplen las siguientes condiciones: debe existir un circuito eléctrico formado por elementos conductores; debe existir una diferencia de potencial en el circuito eléctrico; se requiere que el circuito eléctrico esté cerrado. Por tanto, existe la posibilidad de que la corriente pase a través del cuerpo humano si éste entra a formar parte de un circuito en el cual haya una diferencia de potencial.

En el cuerpo humano la superficie de la piel es la que principalmente ofrece resistencia a la circulación de la corriente pero cuando esta se humedece se disminuye dramáticamente la resistencia al paso de la corriente y una vez vencida la corriente circula fácilmente por la sangre y los tejidos existen otros factores que afectan la resistencia como son el tipo de vestuario, las condiciones de la piel, las condiciones metabólicas, la trayectoria de la corriente, la raza, la tensión (voltaje), la superficie, la presión de contacto e incluso la frecuencia, la magnitud de la corriente y la forma de la onda de voltaje.

Los nervios, los músculos y los vasos sanguíneos por su alto contenido en electrolitos y agua son buenos conductores. Los huesos, los tendones y la grasa tienen una gran resistencia y tienden a calentarse y coagularse antes que transmitir la corriente. Dependiendo de la trayectoria que siga la corriente eléctrica puede ser más o menos peligrosa, así, por ejemplo, si circula por el tronco puede afectar órganos vitales como el corazón pulmones, médula espinal causando graves consecuencias, sin embargo, no es posible determinar que trayectoria tendrá la corriente pues esta circulará por los tejidos que ofrecen menor resistencia. (Correa & Rueda, 2013)

Se sabe que el paso de la corriente a unos 10mA es capaz de producir contracción tetánica de los músculos los que dificulta que se suelte el elemento conductor cuando este se mantiene en las manos, si la corriente pasa por el pecho a unos 20mA mantiene los músculos en contracción tetánica lo que detiene la respiración, si la corriente no se interrumpe podría ocasionar la muerte, en el corazón la corriente es capaz de causar fibrilación ventricular hasta paro cardiaco lo que reduce la posibilidad de recuperación. Los efectos de la corriente pueden dividirse en:

Efectos fisiopatológicos directos: aquellos que se presentan cuando se establece el contacto y están determinados por la corriente que atraviesa por el cuerpo.

Efectos fisiopatológicos indirectos: se presentan como consecuencia del choque eléctrico, pero no atribuibles en sí al paso de la corriente. Pueden ser quemaduras internas y externas, carbonización, deshidratación, profundas cortadas, explosión de los tejidos, hemorragias, lesiones óseas, lesiones viscerales y lesiones cardiovasculares.

Una de las complicaciones más seria es la presencia de hemorragias cuando se han presentado a causa de quemaduras compromiso de vasos sanguíneos múltiples o de grueso calibre. En este caso es primordial detener el sangrado y buscar atención médica urgente.

La corriente que pasa a través del cerebro puede producir un paro respiratorio, lesión directa cerebral y parálisis; también está asociada a una mortalidad muy elevada. La persona puede sufrir desde pérdida leve de la conciencia hasta coma profundo. (Correa & Rueda, 2013)

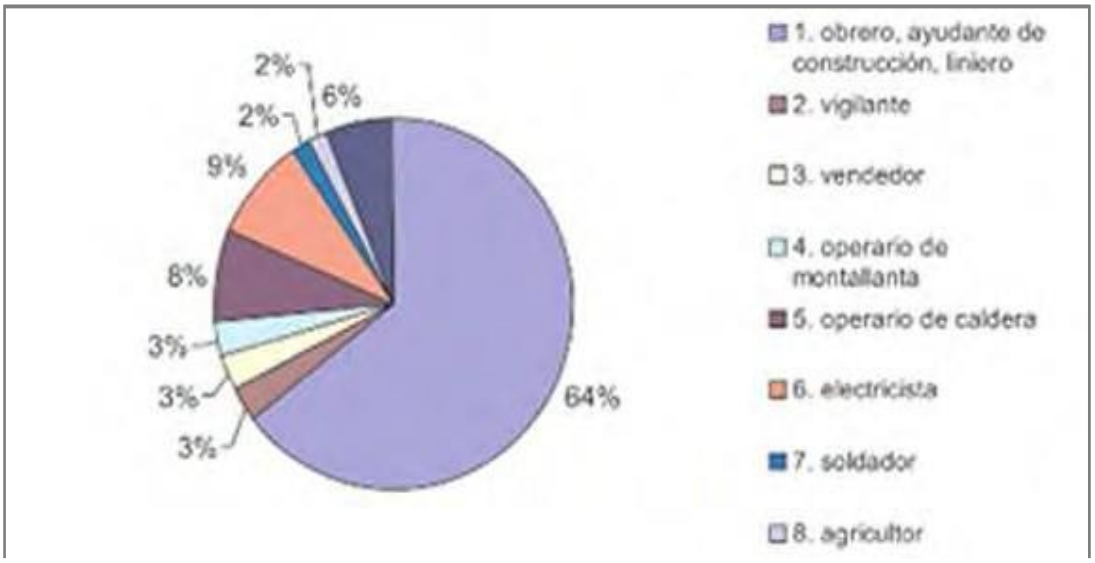
Mecanismo de contacto: La gravedad de las lesiones producidas por la electricidad depende de las circunstancias que envuelven a la persona en el momento que se presenta el accidente y de cómo entra en contacto con la corriente eléctrica. Los mecanismos de contacto por electricidad son el contacto directo, el arco eléctrico y el flash. La lesión indirecta más destructiva ocurre cuando una persona forma parte de un arco eléctrico (descarga eléctrica que se

genera entre dos electrodos) ya que la temperatura que se puede alcanzar es de 2500°C. El flash generalmente origina quemaduras su periciales. La acción directa del rayo sobre la cabeza hace que la corriente fluya a través de orificios como ojos, oídos y boca al interior del cuerpo, lo que explicaría los innumerables

Los linieros representan el grupo de trabajadores del sector eléctrico que están expuestos a mayor riesgo laboral, La falta de conciencia y el escaso cumplimiento de la legislación sobre seguridad ocupacional exponen a esta población a sufrir accidentes y consecuencias para su salud vinculadas con el trabajo, donde se puede observar que el 64% de las muertes accidentales en Colombia ocurren en obreros ayudantes de construcción y linieros siendo la caída de alturas la principal causa de muerte con un 52%, seguida por la electrocución con un 22%. (Consultores:Estadísticas., 2007)

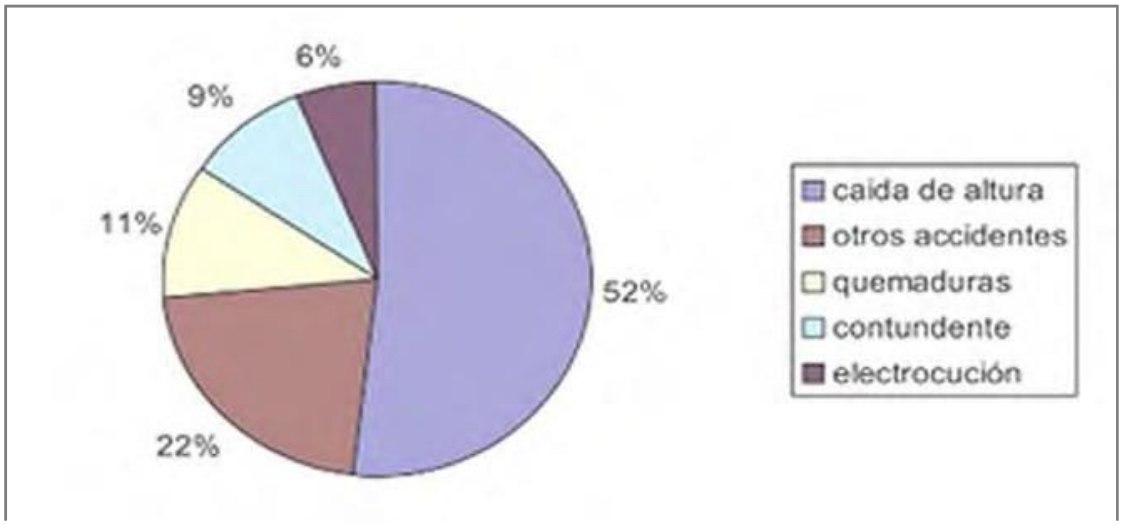
El panorama colombiano comparado con el internacional en cuanto a accidentes en los que interviene la energía eléctrica como causa de muerte es semejante en países como Japón y Estados Unidos pues mientras en Colombia se registran 200 muertes por cada millón de habitantes en EEUU se reportan 247 y en Japón 112 muertes.

Ilustración 4. *Muertes accidentales según ocupación.*



Nota. (SIAVAC-DRIP. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses 2018).

Ilustración 5. *Muertes accidentales según diagnóstico topográfico de la lesión*



Nota. (SIAVAC-DRIP. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses 2018).

Ilustración 6. *comparación Panorama Nacional e Internacional.*

Muertes por electrocución por millón de habitantes a nivel mundial

País	Población [2005]	Electrocuciones [mlllón de hab.]	Total muertes	Fuente
E.E.U.U	296.410.404	0,8	247	[1]
Canadá	32.299.496	0,2	7	[2] y [3]
Japón	127.756.000	0,9	112	[4]
Reino Unido	60.209.500	0,2	11	[5]
Australia	20.090.437	0,8	17	[6] y [7]
Colombia	42.090.502	4,7	200	[8] y [9]

[1] U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, in cooperation with State and Federal agencies. Census of Fatal Occupational Injuries.
[2] Mike Reisser, P. Eng. PSS-Kitchener District
[3] Statistics Canada.
[4] Japan. Statistics Bureau & Statistical Research and Training Institute.
[5] U.K. National Statistics. Statistics of fatal injuries 2006/06
[6] Australian Goverment. Australian Safety and Compensation Council
[7] Australian Bureau of Statistics
[8] Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses - División de Referencia de Información Pericial.
[9] Colombia. DANE.

Cálculos: Autor

Nota. (SIAVAC-DRIP. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses 2018).

Hipótesis

Cualquier trabajo de investigación tiene como propósito responder una pregunta, de tal forma que las hipótesis “son guías para una investigación” (Sampieri et al., 2004). Así, La hipótesis es una explicación especulativa o respuesta a priori, que el investigador auto responde frente al planteamiento del fenómeno que investiga, y lo hace a partir de su experiencia, indicios o intuiciones, que “pueden estar fundamentadas en sus preferencias respecto a alguna aproximación teórica”(Guillermo et al., n.d.), pero será el desarrollo del trabajo de investigación quien valide o rechace la hipótesis, en este sentido, mediante un proceso de riguroso estudio, análisis y examen de los resultados obtenidos. Las hipótesis no son otra pregunta y se deben formular en la forma de oraciones, ya sean negativas o afirmativas. Un marco teórico bien construido, ayuda a formular posibles respuestas frente a la pregunta de investigación y representa un insumo para la formulación de la hipótesis.

Hipótesis de trabajo

La definición de hipótesis coincide con la de hipótesis de trabajo o también llamada hipótesis de investigación y es la formulada de manera provisional para servir de guía en el desarrollo de una investigación o una argumentación, en otros términos, las hipótesis de trabajo son “proposiciones tentativas acerca de las posibles relaciones entre dos o más variables” (Sampieri et al., 2004).

A su vez las hipótesis de trabajo pueden ser:

- Hipótesis descriptivas del valor de las variables que se van a observar en un contenido o en la expresión de otra variable. Atañen términos.
- Hipótesis correlaciónales. Especifican las relaciones entre dos o más variables.
- Hipótesis de la diferencia entre grupos. Se enuncian en investigaciones cuyo propósito es contrastar grupos.
- Hipótesis que establece relaciones de causalidad. No únicamente asevera las relaciones existentes entre variables y define la manera como se dan, también propone el entendimiento entre ellas.

Con relación a la descripción anterior, la hipótesis de trabajo para esta investigación será:

Hi: El diseño de un programa de SGSST para las centrales hidroeléctricas generará mitigación y prevención de los riesgos presentes.

Hipótesis nula

Las hipótesis nulas son, en cierto modo, el reverso de las hipótesis de investigación. También constituyen proposiciones acerca de la relación entre variables, sólo que sirven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación.

Debido a que este tipo de hipótesis resulta la contrapartida de la hipótesis de investigación, hay prácticamente tantas clases de hipótesis nulas como de investigación. Es decir, la clasificación de hipótesis nulas es similar a la tipología de las hipótesis de investigación: hipótesis nulas descriptivas de un valor o dato pronosticado, hipótesis que niegan o contradicen la relación entre dos o más variables, hipótesis que niegan que haya diferencia entre grupos que se comparan, e hipótesis que niegan la relación de causalidad entre dos o más variables (en todas sus formas).

Con relación a la descripción anterior se determina como hipótesis nula la siguiente<:

Ho: El diseño de un programa de SGSST para las centrales hidroeléctricas no generará mitigación y prevención de los riesgos presentes.

Hipótesis Alterna

Como su nombre lo indica, son posibilidades alternas ante las hipótesis de investigación y nula: ofrecen otra descripción o explicación distinta de las que proporcionan estos tipos de hipótesis. Si la hipótesis de investigación establece: “esta silla es roja”, la nula afirmará: “esta silla no es roja”, y podrían formularse una o más hipótesis alternativas: “esta silla es azul”, “esta silla es verde”, “esta silla es amarilla”, etc. Cada una constituye una descripción distinta de las que proporcionan las hipótesis de investigación y nula. Las hipótesis alternativas sólo pueden formularse cuando efectivamente hay otras posibilidades, además de las hipótesis de investigación y nula. De no ser así, no deben establecerse. Este es el caso para la investigación presente.

Marco metodológico

Tipo de investigación

Este trabajo fue desarrollado bajo la metodología de tipo descriptivo e investigativo, ya que la información suministrada se obtuvo de diferentes empresas del sector eléctrico, investigación

de las centrales hidroeléctricas, permitiendo el diagnóstico y análisis de la situación actual de las mismas en cuanto al cumplimiento de la Resolución 0312 de 2019.

La metodología de exploración de acuerdo con la orientación y resultado que se quiere obtener en cuanto a los objetivos que se plantearon, a través de:

- Evaluación inicial del SGSST
- Analizar los riesgos con los peligros identificados
- Elaborar formatos básicos necesarios para una central hidroeléctrica
- Documentación de los formatos básicos para el SG-SST.

Para llevar a cabo el objetivo d esta investigación se van a realizar cuatro etapas teniendo en cuenta los objetivos específicos, con el fin de obtener el porcentaje de cumplimiento y poder diseñar el plan de trabajo y demás documentos que se plantean en este proyecto.

En la etapa uno, se deberá realizar un diagnóstico general para identificar la situación actual de la empresa en materia de seguridad y salud en el trabajo.

La segunda etapa se identificarán los peligros a los cuales están expuestos los empleados para la actualización de la matriz de riesgos.

En la etapa tres se realizará el diseño de toda la documentación requerida según la resolución 0312 del 2019 y en los que se requiera actualización.

Por último, en la etapa cuatro se socializará y divulgará el contenido de la propuesta del diseño del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para su posterior revisión, aprobación y validación para iniciar el proceso de ejecución,

En cada etapa establecida se debe ejecutar el plan cumpliendo a cabalidad cada uno de los objetivos específicos establecidos y por ende el objetivo general del proyecto que busco el diseño y desarrollo del SG- SST basados en el decreto 1072/2015 y Resolución 0312 del 2019.

Etapa 1. Diagnóstico de la seguridad y salud en el trabajo

Con el fin de dar cumplimiento al primer objetivo específico y analizar el estado en general de las centrales hidroeléctricas., se aplicará la valoración general para el diseño del sistema de gestión de la seguridad y salud, dando como resultado el desarrollo de formatos, manuales, políticas, entre otros. Esperando obtener un cumplimiento en la normatividad, como mínimo el 80% de cumplimiento; por tal razón se realizarán recomendaciones para el cumplimiento de la normatividad colombiana.

Este proceso está basado en la metodología del ciclo PHVA el cual es muy importante en la mejora continua de la empresa. Conocido también como El ciclo de Deming (de Edwards Deming), procedimiento lógico y por etapas que permite el mejoramiento continuo a través de los siguientes pasos, en la siguiente figura, se plantea el modelo de la estructura del ciclo PHVA orientado a los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual aplica a todos los procesos de las empresas.

En la figura a continuación se puede ver de acuerdo con lo estipulado en la resolución 0312 de 2019 en el artículo 13, dependiendo el grado de cumplimiento en que se encuentre la empresa será catalogada. En este caso de que se llegue a obtener un estado crítico se debe realizar intervención de forma inmediata.

Ilustración 7. *Criterios de evaluación*

CRITERIO	VALORACIÓN	ACCIÓN
Si el puntaje obtenido es menor al 60%	CRÍTICO	1. Realizar y tener a disposición del Ministerio del Trabajo un Plan de Mejoramiento de inmediato. 2. Enviar a la respectiva administradora de riesgos laborales a la que se encuentre afiliada la empresa o contratante, un reporte de avances en el termino maximo de tres (3) meses despues de realizada la autoevaluacion de estandares Minimos. 3. seguimiento anual y plan de visita a la empresa con valoracion critica, por parte del Ministerio del trabajo.
Si el puntaje obtenido está entre el 61 y 85%	MODERADAMENTE ACEPTABLE	1. Realizar y tener a disposición del Ministerio del Trabajo un Plan de Mejoramiento. 2. Enviar a la Administradora de Riesgos Laborales un reporte de avances en el termino maximo de seis (6) meses despues de realizada la autoevaluacion de Estandares Minimos. 3. Plan de visita por parte del Ministerio del trabajo.
Si el puntaje obtenido es mayor o igual al 86%	ACEPTABLE	1. Mantener la calificación y evidencias a disposición del Ministerio del Trabajo, e incluir en el Plan de Anual de Trabajo las mejoras detectadas.

Nota. ARL SURA

Etapa 2. Identificación de peligros y evaluación del riesgo

Tomando como base los principios de procesos de gestión, se inicia por realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de desempeño de cada labor u oficio. Para el desarrollo de esta primera parte se utiliza la matriz de identificación peligros, evaluación y valoración de riesgos, mencionada en el artículo 2.2.4.6.15 del decreto 1072 de 2015 cuya metodología es la Norma Técnica Colombiana (ICONTEC, 2012) (ICONTEC, 2012) (GTC45)

Teniendo en cuenta la tabla de peligros de la GTC- 45, se procede a incluir todos aquellos peligros relacionados con cada actividad laboral, considerando quién, cuándo y cómo puede

resultar afectado. En este punto se sugiere, aclarando que es solo una referencia; las organizaciones deberán desarrollar su propia lista de peligros, tomando en cuenta el carácter de sus actividades laborales y los sitios en que se realiza el trabajo y también se deben identificar los controles existentes en la fuente, en el medio o el individuo. Calificar y evaluar el riesgo asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes que están implementados.

La valoración del riesgo es el proceso de estimación que define si el riesgo es aceptable, que determina la aceptabilidad de los riesgos y decide si los controles de seguridad y salud en el trabajo, existente o planificada, son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales. Luego se deben establecer los criterios para establecer controles. Una vez completada la valoración de los riesgos, la organización debe estar en capacidad de determinar si los controles existentes son suficientes, necesitan mejorarse o si se requieren nuevos controles.

De acuerdo con esta guía, se plantea el desarrollo las actividades consideradas como necesarias.

Tabla 2. *Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos*

Actividad	Descripción
Definir Instrumento para recopilar la información	Una herramienta donde se registre la información para la identificación de peligros y valoración de los riesgos. La GTC 45:2012 incluye un anexo que puede ser adaptado y utilizado por las empresas.
Clasificar los procesos, actividades y tareas.	Preparar una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y clasificarlas; esta lista debería incluir instalaciones, planta, personas y procedimientos.
Identificar los peligros.	Incluir todos aquellos relacionados con cada actividad laboral. Considerar quién, cuándo y cómo puede resultar afectado.
Identificar los controles existentes.	Relacionar todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro.

Valorar el riesgo.	Considera 3 tareas sucesivas: Evaluar el riesgo: calificar el riesgo asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes que están implementados. Se debería considerar la eficacia de dichos controles, así como la probabilidad y las consecuencias si éstos fallan. Definir los criterios para la aceptabilidad del riesgo. Definir si el riesgo es aceptable: Determinar la aceptabilidad de los riesgos y si los controles de SST existentes o planificados son suficientes para controlar los riesgos.
Elaborar el plan de acción para el control de riesgos.	Con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera.
Revisar la conveniencia del plan de acción	Revalorar los riesgos con base en los controles propuestos y verificar que los riesgos serán aceptables.
Mantener y actualizar	Compuesta por dos actividades: Realizar seguimiento a controles: tanto nuevos como existentes y asegurar que sean efectivos. Mantener la actualización: Asegurar que los controles implementados sean efectivos y que la valoración de los riesgos esté actualizada.
Documentar	Documentar el seguimiento a la implementación de los controles establecidos en el plan de acción que incluya responsables, fechas de programación y ejecución y estado actual, como parte de la trazabilidad de la gestión SST.

Nota. (GTC 45:2012. Elaboración Propia.)

Esta metodología plantea un proceso completo de diagnóstico posibilitando la posterior planificación, ejecución e incluso verificación en los espacios de trabajo.

Ilustración 8. *Matriz para análisis de riesgo*

RIESGO A EVALUAR:	_____ por _____ (al) o (en) _____									
	EVENTO O EFECTO (Ej: Quemaduras)			FACTOR DE RIESGO (CAUSA) (Ej: Arco eléctrico)				FUENTE (Ej: Celda de 13,8 kV)		
POTENCIAL ☐				REAL ☐		FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o más muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, Salida de Subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 día)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños Importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
Evaluador: _____						MP: _____		Fecha: _____		

Nota. *(*Http://www.portalelectricos.com.*)*

La aplicación de la matriz de análisis se debe dar por cada una de las tareas o casos identificados y debe seguir la metodología establecida en la siguiente tabla.

Tabla 3. *Metodología Matriz de análisis de riesgo RETIE*

Actividad y Descripción.
Definir el factor de riesgo que se requiere evaluar o categorizar.
Definir si el riesgo es potencial o real
Determinar las consecuencias para las personas, económicas, ambientales y de imagen de la empresa. Se estima de acuerdo con el caso particular objeto de análisis.
Repetir el proceso para la siguiente clase hasta que cubra todas las posibles pérdidas.
Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel de riesgo.

Nota. (Elaboración Propia)

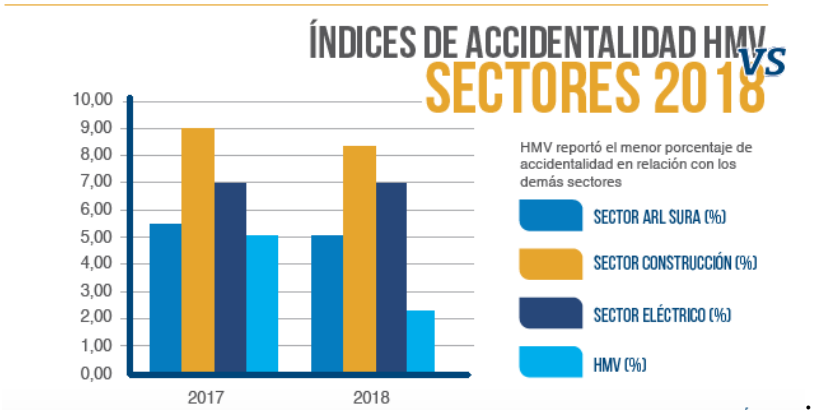
Servicios generales en hidroeléctricas; los servicios generales en una planta de generación hidroeléctrica son esenciales para lograr una operación confiable. Dentro de estos servicios se

encuentran los servicios auxiliares eléctricos, los cuales a su vez se clasifican como: de corriente alterna y de corriente directa. Estos sistemas de servicios se consideran cuidadosamente en la etapa de diseño de la planta, porque desde su concepción misma se está determinando la confiabilidad de operación (Suescun, 2010).

Diseño eléctrico; el diseño eléctrico de los servicios auxiliares de una hidroeléctrica está divido en muchos temas, como los cálculos, el cableado, los productos, la normatividad, etc. Es por ello que es necesario definir los materiales que se utilizaran en dicho proyecto y la normatividad que lo rige.

Actualmente de tomaron cifras de la empresa HMV Ingenieros, pionera en desarrollo de centrales hidroeléctricas para obtener los siguientes datos:

Ilustración 9. *Accidentalidad*



Nota. HMV Ingenieros

Ilustración 10. *Lesiones por accidente laboral*

LESIONES POR ACCIDENTE LABORAL PARA LOS EMPLEADOS	2017	2018
Número de lesiones por accidente laboral con grandes consecuencias (sin incluir fallecimientos)	0	1
Tasa de lesiones por accidente laboral con grandes consecuencias (sin incluir fallecimientos)	0	0,07%
Número de lesiones por accidente laboral registrable	38	22
Tasa de lesiones por accidente laboral registrables	3,5	1,9
Número de horas trabajadas	2´140.963	3´346.305
Principales tipos de lesiones por accidente laboral	Golpes debidos a riesgo locativo, mecánico, contusiones, caída de partículas o sustancias en los ojos	Golpes, contusiones, torceduras, esguinces; principales riesgos como mecánico, locativo, biomecánico

Nota. HMV Ingenieros

A continuación, se mencionan cuatro medidas preventivas para evitar accidentes:

Mantención: La inspección periódica y reparación oportuna de los sistemas eléctricos evitan accidentes. Para ello es recomendable implementar un programa de medición de las variables eléctricas del sistema y chequeo de sus componentes (corrientes, voltajes, aislaciones, contactores, interruptores, protecciones, etc.).

Capacitación: Todo el personal que trabaja con riesgos eléctricos debe estar capacitado en su labor específica y debe conocer los procedimientos seguros de trabajo.

Supervisión: Los trabajos deben ser supervisados por personal competente, con el objeto de verificar que se cumplan todos los procedimientos establecidos. Se debe asegurar que los trabajadores cuenten con las herramientas, instrumentos, elementos de protección personal y ropa de trabajo adecuada (sin elementos metálicos y 75% de algodón como mínimo).

Señalización: Informar oportunamente de los trabajos a ejecutar y señalizar adecuadamente la zona de trabajo. Lo anterior con el fin de evitar la energización de circuitos por terceros.

Etapa 3. Documentación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Se deben definir los requisitos de conocimiento y práctica en seguridad y salud en el trabajo, diseñar y conformar cada uno de los documentos necesarios para la existencia del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, procedimientos para el desarrollo de procesos administrativos y operativos, planes de trabajo, planes de emergencia, plan de capacitación, programas de promoción y prevención de la salud, fichas técnicas, formatos, matrices, instructivos, guías, registros, indicadores y demás documentos; se deberán registrar en forma de anexos, también se contará con una copia digital en CD-ROM.

Etapa 4. Socialización del SG-SST

Una vez culminado el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se socializarán los resultados obtenidos del diseño del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo con todos los niveles de la organización para su posterior aprobación.

Población y/o muestra

La población a tener en cuenta es la Central Hidroeléctrica, debido a que para el diseño del

SG-SST se debe tener en cuenta a toda la organización.

La empresa está ubicada en el departamento de Antioquia y se realizará la investigación en cada puesto de trabajo para aumentar el alcance del estudio, detallado y específico.

Técnica de recolección de la información

Con el fin de seguir los lineamientos definidos en las norma se va a recopilar la información por medio de unas líneas de una lista de chequeo que incluya todos los criterios en materia de seguridad y salud en el trabajo, señalar los hallazgos de la organización y realizar un informe con un analices de los resultados del estado actual de la empresa con relación a la identificación de peligros y del riesgo, accidentes y enfermedades en el trabajo, prevención y promoción a la salud, y todas las pertinentes en relación al sistema de gestión a través de evaluaciones diagnósticas a trabajadores y entrevistas.

Fuentes de información

Fuentes primarias: para la recolección de la información se realizó la investigación en medio digitales y presenciales con respecto a las centrales hidroeléctricas en cuanto a cumplimiento de los estándares mínimos exigidos por el ministerio de trabajo y el Retie.

Fuentes secundarias: las fuentes secundarias que se utilizarán para este trabajo son las siguientes:

Documentaciones existentes de empresas nivel de riesgo V del sector eléctrico que me permitiera analizar y verificar el grado de cumplimiento en cuanto al sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Páginas que contengan información coherente y veras en cuanto a información de la seguridad y salud en el trabajo como lo es la organización internacional de trabajo (OIT), federación de aseguradores colombianos (FASECOLDA) entre otras.

Tabulación y análisis de los resultados

Los resultados de la información recolectada por el anexo técnico de la resolución 0312 el 2019 para empresas con más de 50 trabajadores y riesgo 5 expresados en términos cuantitativos y cualitativos según sea el caso y el diligenciamiento de la Guía Técnica Colombiana 45 (GTC-45) para La Identificación de Condiciones Inseguras y de Riesgo en los espacios de trabajo según requerimiento normativo de la resolución 0312 del 2019.

En términos cuantitativos, con el uso de gráficas y diagramas de barra y torta, poder mostrar la relación existente entre las condiciones inseguras y su incidencia y/o frecuencia y en

términos cualitativos a través de tablas que permitan analizar la comparación y resultados de los diferentes componentes en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 4. *Resultados esperados*

RESULTADOS ESPERADOS			
ETAPA 1	**ETAPA 2**	**ETAPA 3**	**ETAPA 4**
Evaluación Inicial según resolución 0312 del 2019.	Identificación de los peligros y evaluación del riesgo.	Documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo • Planes • Programas • Procedimientos • Formatos • Fichas técnicas • Actas • Instructivos • Guías • Políticas	Evidencias de socialización y divulgación de la propuesta del diseño del SG- SST Aprobación de la propuesta

Fuente: Elaboración propia

Cronograma

Una vez establecidas el área a intervenir dentro del sistema, se establecieron los plazos para el diseño de manera que permitan llevar a cabo las correspondientes acciones de prevención disminución de accidentes y aumento de la calidad de vida, los cuales se verán reflejados en los distintos indicadores de evaluación planteados

Resultados esperados

Etapa 1, Evaluación inicial al SG-SST

Con la aplicación de la evaluación inicial se espera un porcentaje de cumplimiento de mínimo 80%, siendo un resultado moderadamente aceptable. Con este resultado se procedería a realizar el plan de trabajo anual donde se incluirían las actividades a realizar durante el año 2021.

Etapa 2, Identificación de peligros

Con la identificación de los peligros, se hará la actualización de la matriz de riesgo teniendo en cuenta la norme técnica GTC 45.

Etapa 3. Documentación

Política de SST

Se establece a alta dirección una política de SST, la cual tendrá que ser comunicada y divulgada a través de procesos de inducción, re inducción, actividades, ciclos de formación, capacitación y adicionalmente se deberá encontrar publicada en las instalaciones administrativas.

La política es revisada periódicamente en reuniones de revisión por la Dirección; en caso de que se requiera y de acuerdo con los cambios empresariales en materia de SST será actualizada.

Recursos

Se diseñaron los formatos para ser diligenciados en materia presupuestal según las necesidades del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa. En el presupuesto de recursos humanos se deberán consignar los datos de los trabajadores necesarios para intervenir en el sistema, señalar las horas mes proyectadas para dedicar a la seguridad y salud en el trabajo y relacionar el tiempo de horas proyectadas con las ejecutadas y los respectivos salarios a convenir según el desarrollo de las actividades. En el presupuesto de recursos técnicos se debe señalar los equipos, herramientas e insumos necesarios para el desarrollo de las actividades y compromisos en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como también la información técnica y de manufactura de los equipos, herramientas y elementos para registrar un control sobre los mismos. Se deben relacionar los costos de mantenimiento y la relación existente entre los proyectados y ejecutados. Por último, en el presupuesto de recursos financieros se deberán relacionar todos los costos pertinentes a la seguridad y salud en el trabajo.

Ilustración 11. . *Formato evaluación de la política SST*

EVALUACION POLITICA SST	
NOMBRE:	**CEDULA:**
AREA/SECCION:	**OFICIO:**

1. Señale cuál de las anteriores opciones son recursos de la politica:

a.	Financieros
b.	Humanos
c.	Todas las anteriores

2. Quien es el responsable de firmar la Politica:

a.	Gerente-Representante Legal	d.	Miembros del COPASST	f.	Profesional de diseño del SG-SST
b.	Encargado del SGSST	e.	Encargado con capacitacion de 50 horas del Sena		
c.	Administrador (a)				

3. Enumere al menos dos (2) objetivos de la Politica:

a)

b)

c)

4.Señale los elementos de protección personal que deberá usar durante la realización de su labor.

a.	Proteccion auditiva	e.	Careta facial	i.	Dalantal de carnaza
b.	Botas de seguridad con puntera	f.	Respirador de doble cartucho	j.	Camisa manga larga
c.	Polainas	g.	Guantes plasticos	k.	Capuchon
d.	Guantes de carnaza	h.	Guantes de nitrilo	l.	Gafas de seguridad

Alguna sugerencia u Observación:

Recuerda, todos somos responsables de la seguridad al interior de la compañía.

FIRMA DEL TRABAJADOR **ENCARGADO DE LA INDUCCIÓN**

CC

Fuente: Elaboración propia

Responsabilidades en SST.

Todas las empresas constituyentes como centrales hidroeléctricas, son responsables, por la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, para lo anterior se presenta unas responsabilidades en seguridad y salud para los niveles directivos, medios y operativos. Adicionalmente se definen los cargos que deberán rendir cuentas y que tendrán autoridad para gestionar las acciones en seguridad y salud en el trabajo.

Gerente general.

- Definir, firmar y divulgar la política de seguridad y salud en el trabajo.
- Establecer y revisar los objetivos de seguridad y salud en el trabajo
- Suministrar los recursos necesarios para la implementación y desarrollo del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Asignar, documentar y comunicar las responsabilidades especificas en seguridad y salud en el trabajo a todos los niveles de la organización dentro del marco de sus funciones.
- Garantizar la consulta y participación de los trabajadores en la identificación de peligros control de los riesgos, así como la participación a través del comité paritario de seguridad y salud en el trabajo.
- Realizar como mínimo una vez al año la revisión y evaluación del desempeño en la gestión de seguridad y salud en el trabajo
- Implementar los correctivos necesarios para el cumplimiento de metas y objetivos
- Garantizar la disponibilidad de personal competente para liderar y controlar el desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo.
- Garantizar un programa de inducción y entrenamiento para los trabajadores que ingresen a la empresa, independientemente de su forma de contratación y vinculación.
- Garantizar un programa de capacitación acorde con las necesidades específicas detectadas en la identificación de peligros y valoración de riesgos.
- Garantizar canales de comunicación que permitan recolectar información manifestada por los trabajadores.
- Atender y evaluar las propuestas y recomendaciones a la gestión de riesgos emitidas por el Copasst.
- Evaluar periódicamente los indicadores del SG SST y realizar las medidas de intervención

para la mejora continua.

Administrador, jefe de recursos humanos, jefes de área, supervisores.

- Conocer y cumplir la política de seguridad y salud en el trabajo, las normas, reglamentos y procedimientos establecidos en el SGSST
- Informar al jefe inmediato las condiciones de seguridad encontradas, los incidentes y accidentes presentados.
- Informar los peligros y condiciones inseguras identificadas en su área de trabajo
- Reportar inmediatamente a su jefe inmediato los incidentes y accidentes de trabajo
- Promover y procurar el cuidado integral de su salud.
- Suministrar información clara completa y veraz sobre su estado de salud
- Participar en las actividades de capacitación y entrenamiento definidas en el plan de capacitación.
- Utilizar adecuadamente las instalaciones, herramientas de trabajo, equipos y elementos de protección personal para el desarrollo de sus labores dándoles el uso adecuado

Administrativos.

- Conocer y cumplir la política de seguridad y salud en el trabajo, las normas, reglamentos y procedimientos establecidos en el SGSST
- Informar al jefe inmediato las condiciones de seguridad encontradas, los incidentes y accidentes presentados.
- Informar los peligros y condiciones inseguras identificadas en su área de trabajo
- Reportar inmediatamente a su jefe inmediato los incidentes y accidentes de trabajo
- Promover y procurar el cuidado integral de su salud.
- Suministrar información clara completa y veraz sobre su estado de salud
- Participar en las actividades de capacitación y entrenamiento definidas en el plan de capacitación.
- Utilizar adecuadamente las instalaciones, herramientas de trabajo, equipos y elementos de protección personal para el desarrollo de sus labores dándoles el uso adecuado.

Encargado del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

- Planear, organizar, dirigir, desarrollar y aplicar el SG SST
- Evaluar el Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo como mínimo 1 vez al año
- Cumplir y hacer cumplir los programas y planes establecidos en el marco del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo
- Elaborar la matriz de peligros y riesgos, hacer la priorización para focalizar la intervención.
- Construir en conjunto con los jefes de área los planes de acción y hacer seguimiento a su cumplimiento
- Gestionar los recursos para cumplir con el plan de trabajo en SST
- Reportar y legalizar ante la ARL los accidentes laborales de manera oportuna
- Participar en la investigación de accidentes e incidentes de trabajo.
- Realizar seguimiento al cumplimiento legal según la legislación vigente
- Participar de las reuniones de los comités paritario y de convivencia y apoyar su gestión.
- Documentar todas las evidencias y documentos requeridos para el SG SST
- Mantener retroalimentación de los procesos bajo su responsabilidad a través de los indicadores de SST y asegurar la implementación de acciones correctivas, preventivas y de mejora.

Comité de seguridad y salud en el trabajo.

- Proponer a las directivas las actividades relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo
- Servir de puente de comunicación entre los trabajadores y directivas para las acciones relacionadas con seguridad y salud en el trabajo
- Realizar un plan de trabajo a fin de prevenir los incidentes, accidentes y enfermedades.
- Programar y ejecutar inspecciones de seguridad en los puestos de trabajo de sus colaboradores.
- Participar en la investigación y análisis de incidentes y accidentes laborales.
- Acoger, Estudiar y considerar las sugerencias que presenten los colaboradores en materia de seguridad.

Brigada de emergencias.

- Conocer el plan para la prevención y atención de emergencias.

- Asumir las funciones y responsabilidades en caso de emergencias si las circunstancias lo requieren
- Verificar las condiciones de seguridad de las áreas de la empresa, el vencimiento y condiciones de los extintores y reportar cualquier anomalía al líder de emergencias.
- Colaborar con el buen estado y señalización de las vías de evacuación y de los elementos contra incendio.
- Inspeccionar regularmente y hacer mantenimiento de los equipos e insumos para atención de emergencias existentes.
- Responder al llamado o a la activación de cadena de emergencias
- Instruir de acuerdo con sus capacidades y conocimientos a los demás compañeros de trabajo para actuación en caso de emergencias
- Asistir a los programas de capacitación y entrenamiento para la atención de emergencias.

Gestión del cambio.

En las empresas del sector eléctrico, se evaluará el impacto sobre la seguridad y salud, que puedan generar los cambios internos (introducción de nuevos procesos, cambios en los métodos de trabajo, adquisiciones, instalaciones, entre otros) o los cambios externos (cambios en la legislación, evolución del conocimiento en seguridad y salud, entre otros).

Para ello realizará la identificación de peligros y la evaluación de riesgos que puedan derivarse de estos cambios, y se adoptarán las medidas de prevención y control antes de su implementación cuando así proceda, en consulta con el COPASST.

Ilustración 12. *Formato de indicadores de gestión del cambio*

INDICADORES GESTION DEL CAMBIO																																			
PROCESO	OBJETIVO	INDICADOR DE GESTIÓN DEL CAMBIO			META	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
		NOMBRE	FORMULA	UNIDAD DE MEDIDA																											

Página 1

Fuente: Elaboración propia

Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos

Se aplica una metodología sistemática, la cual tiene el alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos, todos los centros de trabajo y todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación y vinculación, permitiendo identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin de priorizarlos y establecer los controles necesarios.

Se actualizará cada año o cada vez que ocurra un accidente de trabajo mortal o un evento catastrófico, cambio en los procesos, en las instalaciones, en la maquinaria o en los equipos.

Ilustración 13. *Matriz para el análisis de riesgo*

Riesgo a evaluar	_____ por Evento o efecto (ej: Quemaduras)	_____ (a)(o)(en) Factor de riesgo (CAUSA) (ej: arco eléctrico)	_____ Fuente (ej: caída de 13,8 kV)
	Potencial ☐ Real ☐		

CONSECUENCIAS						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o más muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 día)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, no interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

EVALUADOR:_____ **MP**_____ **FECHA:**_____

Nota. Retie 2013

Perfil sociodemográfico

En las empresas del sector eléctrico, se debe tener conocimiento de la cantidad de trabajadores que posee, pero en la realidad no saben cuántos de ellos pueden estar ejerciendo un riesgo psicosocial, por tal motivo la descripción sociodemográfica de los trabajadores es un instrumento básico dentro del modelo de Seguridad y Salud en el Trabajo. Constituye uno de los insumos fundamentales para elaborar el diagnóstico de salud en la empresa. Más adelante, la misma norma agrega que esta información debe servir como base para realizar un análisis epidemiológico. Y este, a su vez, debe hacer posible la elaboración de los perfiles de riesgo-protección, por área, dentro de la empresa.

Con ayuda de herramientas, se ingresaron datos del personal y se obtuvo conocimiento de los resultados de acuerdo con a la información dada por el empleado. Es una forma efectiva, rápida y cómoda de saber la evolución de la empresa, con gráficas y analizando los datos reales.

Encuestas realizadas

Ilustración 14. *¿Conoce usted que existe un Coordinador de Salud Ocupacional?*

Nota. Elaboración propia

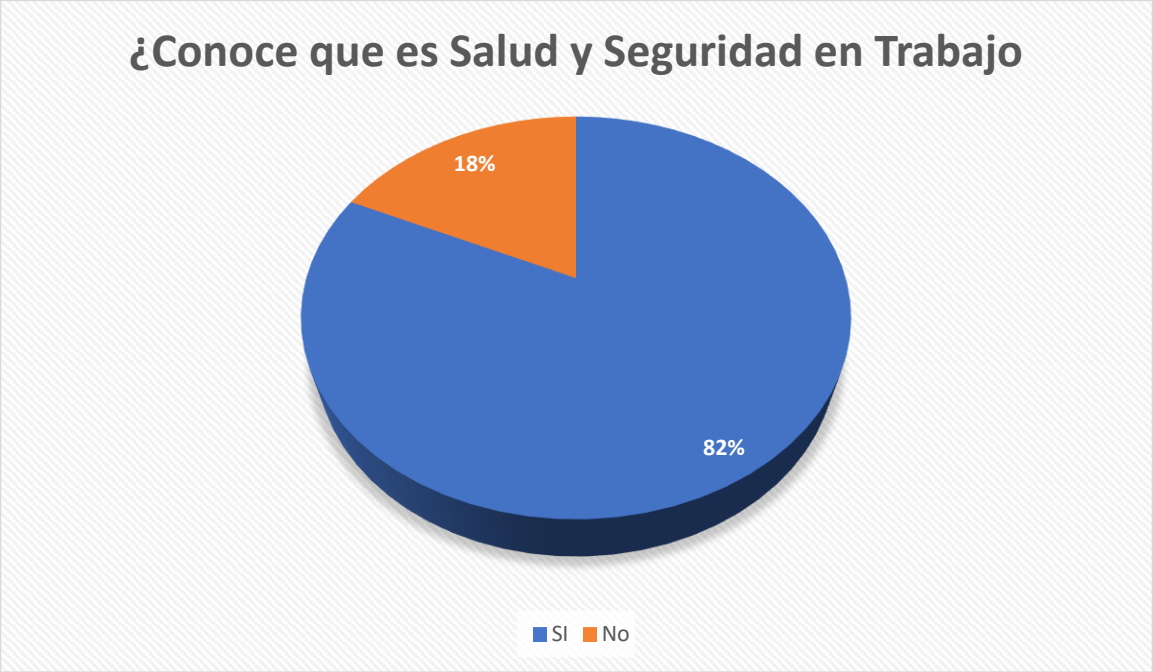
Tabla 5. *Resultados de la figura anterior*

Respuesta	N° Personas	%
Si	72	72%
N0	28	28%
TOTAL	100	100%

Nota. Elaboración propia

El 72% de los encuestados del sector hidroeléctrico conocen que existe un coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo SST, lo que indica que el 28% restante desconoce su existencia y funciones.

Ilustración 15. *¿Sabe usted que es Salud y Seguridad en el Trabajo?*



Nota. Elaboración propia

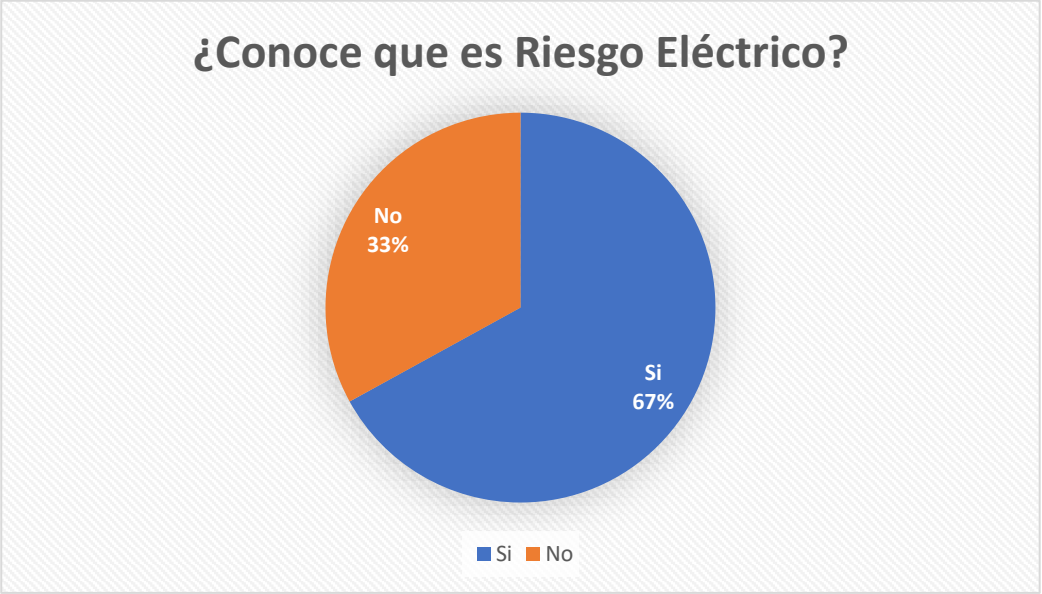
Tabla 6. *Resultados de la figura anterior*

Respuesta	N° Personas	%
Si	82	82%
No	18	18%
Total	100	100%

Nota. Elaboración propia

El 82 % de los trabajadores encuestados manifiesta conocer el área Salud y seguridad en el trabajo y el 18% manifiesta desconocer el área y su quehacer.

Ilustración 16. *¿Conoce que es Riesgo Eléctrico?*



Nota. Elaboración propia

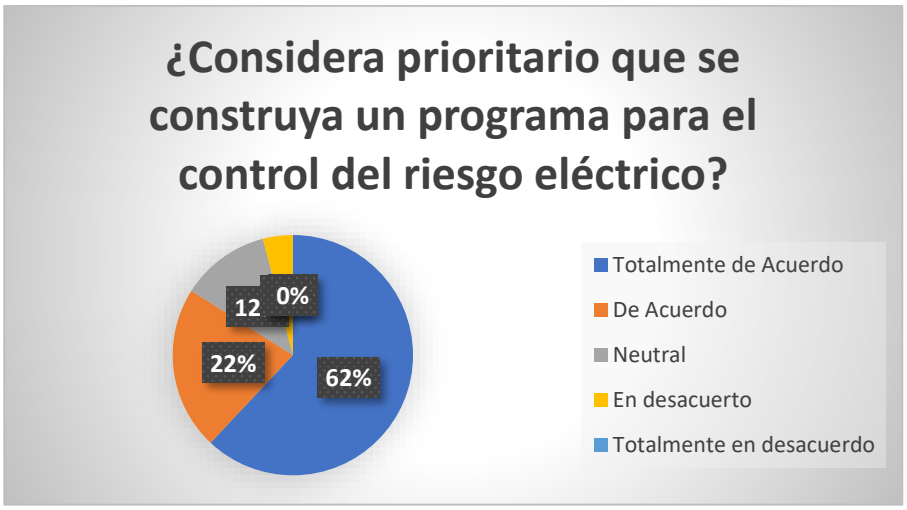
Tabla 7. *Resultados de la figura anterior*

Respuesta	N° Personas	%
Si	67	67%
No	33	33%
TOTAL	100	100%

Nota. Elaboración propia

El 67% de los trabajadores encuestados conoce que es Riesgo Eléctrico y el 33% de los trabajadores encuestados NO conocen que es Riesgo Eléctrico.

Ilustración 17. *¿Considera prioritario que se construya un programa para el control del riesgo eléctrico?*



Nota. Elaboración propia

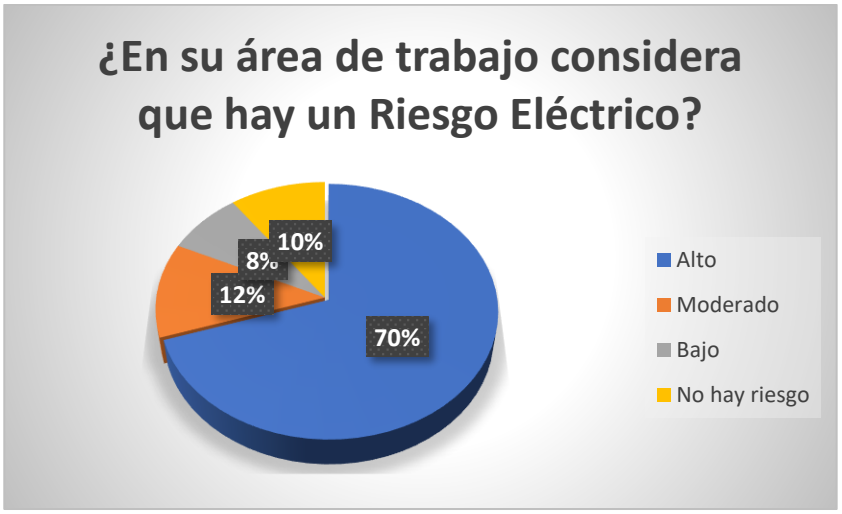
Tabla 8. *Resultados de la figura anterior*

Respuesta	N° Personas	%
Totalmente de Acuerdo	62	62%
De acuerdo	22	22%
Neutral	12	12%
En desacuerdo	4	4%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	100	100%

Nota. Elaboración propia

El 62% de los trabajadores encuestados considera prioritario construir un programa para el control del riesgo eléctrico, el 22% de los trabajadores encuestados está de acuerdo, el 12% se muestra neutral es decir ni le es prioritario hacerlo, pero tampoco lo afecta el no hacerlo, el 4% se encuentra en desacuerdo.

Ilustración 18. *¿En su área de trabajo considera que hay un Riesgo Eléctrico?*



Nota. Elaboración propia

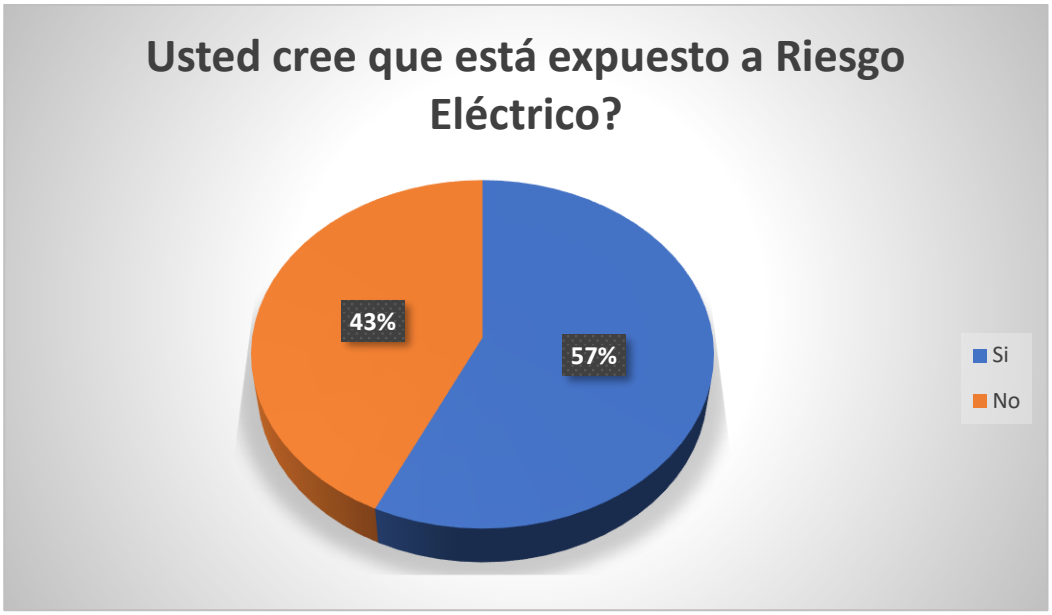
Tabla 9. *Resultados de la figura anterior*

Respuesta	N° Personas	%
Alto	70	70%
Bajo	12	12%
Moderado	8	8%
No hay riesgo	10	10%
Total	100	100%

Nota. Elaboración propia

El 70% de los trabajadores encuestados considera que el riesgo eléctrico en su lugar de trabajo es alto, el 12% de los trabajadores encuestados considera que el riesgo eléctrico en su lugar de trabajo es bajo, esto debido que son cargos de oficina, vigilancia o conductores, un 8% de los trabajadores encuestados lo considera bajo, y un 10% considera que no hay riesgos, estos últimos, si bien se encuentran dentro de las instalaciones no realizan labores directamente y desde su perspectiva no están expuestos aun cuando desde la matriz de riesgos se encuentran catalogados como población expuesta lo muestra la necesidad de implementar y difundir un programa para el control del riesgo eléctrico en el sector de la industria Hidroeléctrica.

Ilustración 19. *¿Usted cree que está expuesto a Riesgo Eléctrico?*



Nota. Elaboración propia

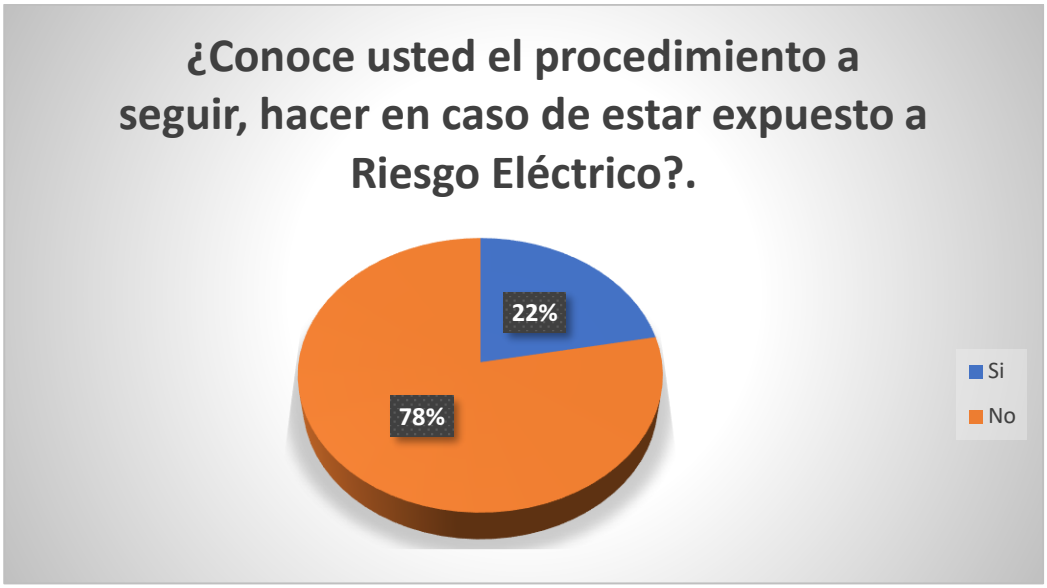
Tabla 10. *Resultados de la figura anterior*

Respuesta	N° Personas	%
Si	43	43%
No	57	57%
TOTAL	100	100%

Nota. Elaboración propia

El 43% de los trabajadores encuestados sabe que se encuentra expuesto a riesgo eléctrico y el 57% de los trabajadores encuestados NO cree que está expuesto a Riesgo Eléctrico.

Ilustración 20. *¿Conoce usted el procedimiento a seguir, hacer en caso de estar expuesto a Riesgo Eléctrico?*



Nota. Elaboración propia

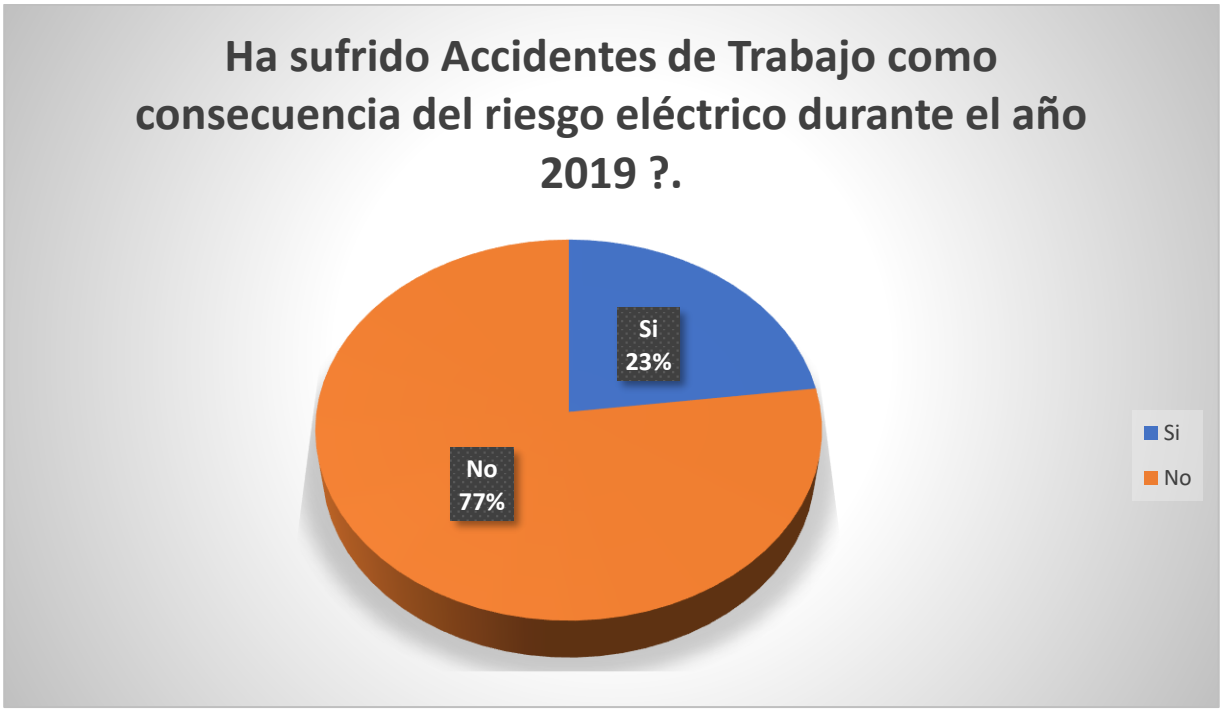
Tabla 11. *Resultados de la figura anterior*

Respuesta	N° Personas	%
Si	22	22%
No	78	78%
TOTAL	100	100%

Nota. Elaboración propia

El 22% de los trabajadores encuestados conozco cual es el procedimiento a seguir cuando se identifica un riesgo eléctrico y el 78% NO sabe qué hacer en caso de estar expuesto a Riesgo Eléctrico.

Ilustración 21. *¿Ha sufrido Accidentes de Trabajo como consecuencia del riesgo eléctrico durante el año 2019?*



Nota. Elaboración propia

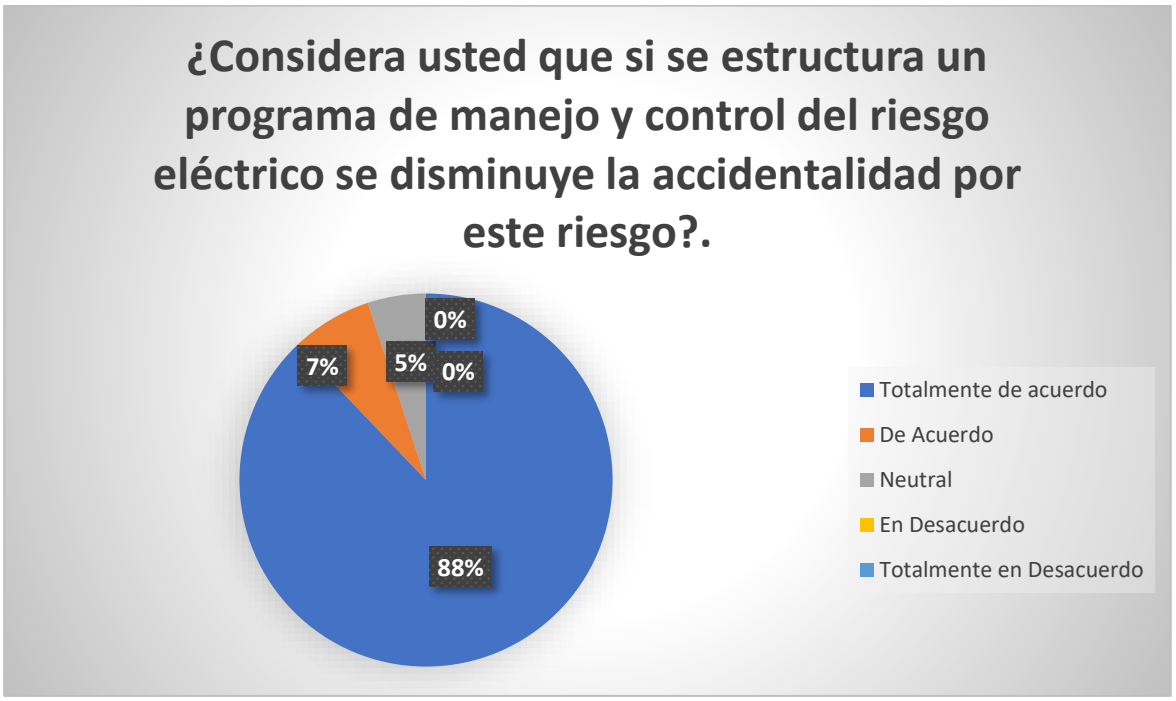
Tabla 12. *Resultados de la figura anterior*

Respuesta	N° Personas	%
Si	23	23%
No	77	77%
TOTAL	100	100%

Nota. Elaboración propia

El 23% de los trabajadores encuestados afirma haber tenido durante el 2019 algún accidente que involucro como fuente de la incidencia el riesgo eléctrico, si bien la cifra no es alta cabe resaltar que se debe trabajar en la prevención y control del mismo y un 77% NO ha sufrido Accidentes de Trabajo durante el año 2019 en Riesgo Eléctrico.

Ilustración 22. *¿Considera usted que, sí se estructura un programa de manejo y control del riesgo eléctrico se disminuye la accidentalidad por este riesgo?*



Nota. Elaboración propia

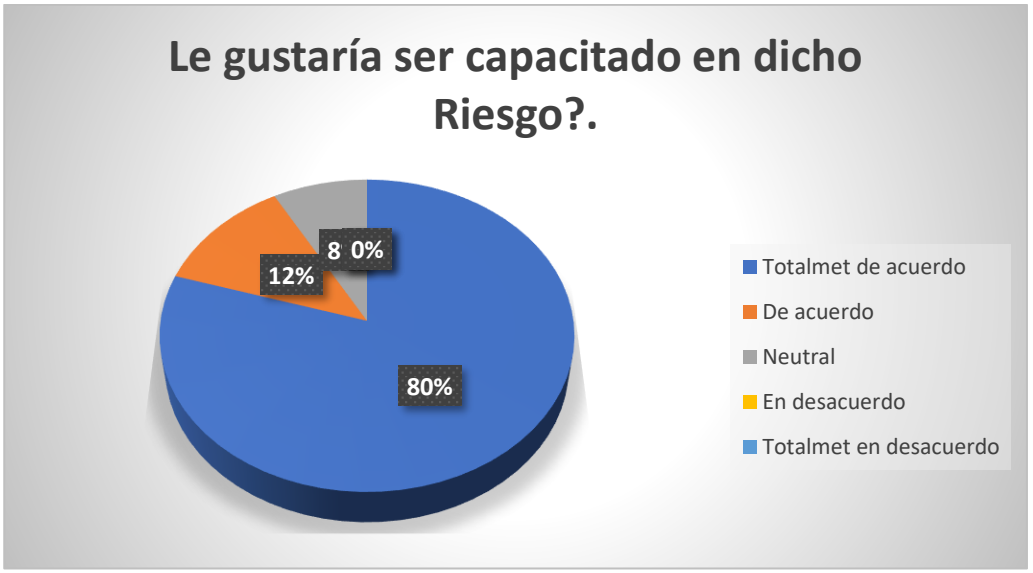
Tabla 13. *Resultados de la figura anterior*

Respuesta	N° Personas	%
Totalmente de Acuerdo	62	62%
De acuerdo	22	22%
Neutral	12	12%
En desacuerdo	4	4%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	100	100%

Nota. Elaboración propia

El 24% de los trabajadores de la Secretaria de Infraestructura y Vías correspondientes al área administrativa NO ha sufrido Incidente Laborales en el Primer Trimestre del 2008 en Riesgo Eléctrico.

Ilustración 23. *¿Le gustaría ser capacitado en dicho Riesgo?*



Nota. Elaboración propia

Tabla 14. *Resultados de la figura anterior*

Respuesta	N° Personas	%
Totalmente de Acuerdo	79	79%
De acuerdo	12	12%
Neutral	8	8%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	100	100%

Nota. Elaboración propia

El 79% de los trabajadores encuestados demuestra un alto interés en más en dicho Riesgo lo que demuestra que en el sector existe una alta preocupación por prevenir los riesgos en general, un 12% de los trabajadores encestados está de acuerdo en ser capacitado en dicho riesgo y un 8% no muestra interés en ser capacitado o no, lo que se puede considerar como apáticos o resistentes al cambio y según la cifra se encuentra dentro de los rangos estadísticos de apatía y presentes en cualquier proceso empresarial .

Gestión de los peligros, riesgos, medidas de prevención y control.

A través de un formato de Excel diseñado en base al RETIE 2013 realiza la identificación de riesgos y peligros, valora los riesgos a partir de los controles existentes, lo cual le permitirá conocer los riesgos significativos. La Matriz de riesgo es una herramienta dinámica y como tal cada empresa deberá garantizar su actualización.

La matriz cuenta con un procedimiento documentado para la continua identificación de peligros, evaluación y control de riesgos con el objetivo controlarlos y definir prioridades en la gestión de los riesgos.

La metodología de identificación de peligros y valoración de riesgos permite la participación activa de los trabajadores y partes interesadas y la priorización de los riesgos para establecer medidas de intervención con el siguiente esquema de jerarquización:

Eliminación del peligro/riesgo: Medida que se toma para suprimir (hacer desaparecer) el peligro/riesgo.

Sustitución: Medida que se toma a fin de remplazar un peligro por otro que no genere riesgo o que genere menos riesgo.

Controles de Ingeniería: Medidas técnicas para el control del peligro/riesgo en su origen (fuente) o en el medio, tales como el confinamiento (encerramiento) de un peligro o un proceso de trabajo, aislamiento de un proceso peligroso o del trabajador y la ventilación (general y localizada), entre otros.

Controles Administrativos: Medidas que tienen como fin reducir el tiempo de exposición al peligro, tales como la rotación de personal, cambios en la duración o tipo de la jornada de trabajo. Incluyen también la señalización, advertencia, demarcación de zonas de riesgo, implementación de sistemas de alarma, diseño e implementación de procedimientos y trabajos seguros, controles de acceso a áreas de riesgo, permisos de trabajo.

Equipos y Elementos de Protección Personal y Colectivo: Medidas basadas en el uso de dispositivos, accesorios y vestimentas por parte de los trabajadores, con el fin de protegerlos contra posibles daños a su salud o su integridad física derivados de la exposición a los peligros en el lugar de trabajo. El empleador deberá suministrar elementos y equipos de protección personal (EPP) que cumplan con las disposiciones legales vigentes. Los EPP deben usarse de manera complementaria a las anteriores medidas de control y nunca de manera aislada, y de acuerdo con la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos.

Inspecciones de seguridad

Se propone para las centrales hidroeléctricas, un programa completo de inspecciones de seguridad que incluyen: Inspecciones de instalaciones, Inspecciones de orden y aseo, Inspecciones de EPP e Inspecciones de equipos y herramientas.

El programa de inspecciones cuenta con la participación activa del COPASST y se les realizara seguimiento de manera periódica a los indicadores de cumplimiento, cobertura y eficacia de acciones, con el objetivo de realizar un análisis de tendencias, y establecer acciones de mejora.

Ilustración 24. *Elementos de protección personal*

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL					
RIESGO	**PROTECCIÓN / EQUIPOS**	**ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL**	**CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO**	**IMAGEN EPP**	**NORMA TÉCNICA**
Golpes	Cabeza	Casco de seguridad para trabajo en alturas dieléctrico	Casco de seguridad tipo 1 case B para protección en trabajos con riesgo eléctrico de alta tensión, resistente a la acción de impactos, penetración del agua, fuego y salpicaduras ígneas o químicas.		NTC-1523
Proyección de Partículas	Ojos	Gafas de Seguridad	Lentes intercambiables, en policarbonato, con tratamiento "4C".Antiempañante, protección UV, antiestática, adecuado sellamiento en la frente del usuario. Para uso en interiores donde es necesaria la protección contra impactos.		NTC 1771
Caída de Objetos Pies	Pies	Botas de Seguridad Cuero	dieléctricas		NTC 2257 NTC 2396
Contacto con superficies ásperas	Manos	Guantes	De Vaqueta		NTC 2190
Caídas	Cuerpo	Eslinga tipo "y" para detención de caídas con absorbedor.	Eslinga de posición y restricción de dos brazos (tipo Y) en reata, se usa para trabajos apoyado sobre las piernas, posibilidad de anclarse a dos estructuras simultáneamente y tener las manos libres		ANSI Z 359.1 2007 ANSI A10.32, 2004
Material particulado	Respiratoria	Mascarilla	Protección confortable contra molestias de polvos no tóxicos. Ideal para protección en áreas de alimentos.		NTC 3851 NTC 3852 NTC 1584 NTC 1733 NTC 1589

Nota. Elaboración propia

Plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias

Se implementa y mantiene las disposiciones necesarias en materia de prevención, preparación y respuesta ante emergencias, contemplando los siguientes aspectos:

Análisis de amenazas e inventario de recursos

Recursos para la prevención, preparación y respuesta ante emergencias

Determinación de la vulnerabilidad y plan de acción

Informar, capacitar y entrenar periódicamente a todos los trabajadores Comité de emergencia y brigadas de apoyo

Plan de evacuación Simulacros

Ilustración 25. *Formato de inspección general*

FORMATO DE INSPECCIÓN GENERAL								
Nombre del inspector						Fecha de diligenciamiento		
Área o Dependencia								
FECHA DE LA INSPECCIÓN	TIPO DE INSPECCION	CONDICION Y/O ACTO INSEGURO	MEDIDA PREVENTIVA O CORRECTIVA RECOMENDADA	FECHA PROBABLE DE EJECUCION	RESPONSABLE DE VERIFICACION	FECHA DE VERIFICACION	ESTADO DE MEDIDA DE INTERVENCION (cerrada, abierta, en proceso)	OBSERVACIONES
Elaboró			Revisó			Aprobó		

Página 1

Nota. Elaboración propia

Elementos de protección personal

Todas las empresas del sector eléctrico, con un programa de EPP por medio del cual realiza la identificación técnica de los elementos de protección personal requeridos por áreas, puestos de trabajo o actividades especiales que se desarrollan en la empresa.

Se llevan registros de la entrega de los elementos y del entrenamiento sobre el uso y mantenimiento. La empresa realizar y registra inspecciones periódicas para verificar el estado y uso de los elementos entregados.

Ilustración 26. *Formato entrega EPP*

FORMATO ENTREGA EPP					
PROYECTO:					
RESPONSABLE SST:					
FECHA INICIO DE PRUEBA:		FECHA FINAL DE PRUEBA:			
DATOS DEL TRABAJADOR					
NOMBRE Y APELLIDOS DEL COLABORADOR	No DE CÉDULA	CARGO	EXPERIENCIA EN EL OFICIO		
			D	M	A
DATOS DEL EQUIPO					
Tipo de elemento a prueba					
Marca					
Modelo					
Serie					
Número					
Normatividad que cumple					
SEGUIMIENTO DE USO					
FECHAS SEGUIMIENTO	OBSERVACIONES (Adaptabilidad, dificultades, mejoras, recomendaciones)				
EVALUACION FINAL DE EPP O EPCC					
FECHA:	OBERVACIONES				
Equipo Aceptado (Marque con una "X")		SI ☐	NO ☐		
	ELABORÒ		REVISÒ		
NOMBRE:					
CARGO:					
FIRMA:					

Página 1

Nota. Elaboración propia

Programa de mantenimiento preventivo

Todas las empresas del sector eléctrico, garantizará la realización de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, máquinas, equipos y herramientas.

Ilustración 27. *Formato mantenimiento preventivo*

FORMATO DE ANÁLISIS PREVENTIVO DE LA TAREA (APT)				
Área de Trabajo:		Trabajo a Realizar:		
Empresa:		Autorizado Por:		
Pasos de la Tarea	**Peligro**	**Riesgo**	**Nivel de Riesgo**	**Medidas de Control Propuestas**
1				
2				
3				
4				
12				

FIRMAS DE LOS PARTICIPANTES					
NOMBRE	**APELLIDOS**	**CARGO**	**VALIDO**		**FIRMA**
			DESDE	**HASTA**	

Página 1

Nota. Elaboración propia

Reporte de incidentes-accidentes.

Todas las empresas del sector eléctrico cuentan con un formato para el reporte de incidentes-accidentes, actos y condiciones inseguras.

Ilustración 28. *Formato reporte incidentes y accidentes*

REPORTE DE INCIDENTES Y ACCIDENTES

									dd	mm	aa
NIT			EMPRESA								
INCIDENTE		ACCIDENTE		GRAVE		MORTAL					

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del Lesionado: _____ Cédula: _____ Fecha Nacimiento: _____

Estado Civil: _____ Antigüedad: _____ Experiencia: _____ Hora: _____

Fecha del Evento: _____ Clasificación Final: _____ Días Incapacidad: _____

Reportado Por: _____

DETALLES DEL INCIDENTE

Naturaleza de la lesión: _____

Parte(s) del cuerpo afectada: _____

Tipo de accidente: _____ Agente de la lesión: _____

Actos inseguros: _____

Condiciones inseguras: _____

Tipo de daño: _____

Maquinaria, Equipo, Proceso afectado: _____

Daños ocasionados: _____

Tipo de Vehículo: _____ Marca: _____ Modelo: _____ Kms. _____

Costos estimados: _____

DESCRIPCIÓN CLARA DEL INCIDENTE

ACCIONES DE CONTROL

Cómo pudo haberse evitado: _____

Qué acciones inmediatas se tomaron después del evento: _____

Comentarios adicionales: _____

Atención o acción recibida / brindada: _____

Hoja 1 de 2

PERSONAS INVOLUCRADAS

Nombre	Identificación	Cargo

(espacio para imágenes, croquis o arbol de causas)

Página 1

Página 2

_____ _____ _____

Nombre del Jefe Inmediato Coordinador SST

Hoja 2 de 2

Nota. Elaboración propia

Verificación

Auditorías de cumplimiento del SG-SST.

Todas las empresas del sector eléctrico con enfoque en centrales hidroeléctricas, establecerá que, para determinar la eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, se efectúen auditorías al Sistema, para lo cual cuenta con un procedimiento documentado denominado AUDITORIAS INTERNAS, el cual describe las actividades para llevar a cabo el control del sistema de manera anual. Situación que puede variar por solicitud directa de la alta dirección, un cliente o un organismo competente.

Entre las actividades descritas en el procedimiento en mención se determina planificar el programa de auditorías con la participación de la persona encargada del SST como también se definen los criterios a tener en cuenta para dicho ejercicio.

Al final de cada auditoría interna se deja registro de los resultados arrojados por la misma en un informe escrito, el cual contiene entre otros aspectos, las actividades desarrolladas, los aspectos positivos de la gestión en SST y las oportunidades de mejora del mismo.

Las auditorías abarcarán la evaluación de los siguientes aspectos como mínimo:

- El cumplimiento de la política de SST
- La evaluación de la participación de los trabajadores
- El desarrollo de la responsabilidad y la obligación de rendir cuentas
- La competencia y la capacitación de los trabajadores en SST
- La documentación en SST
- La forma de comunicar la SST a los trabajadores y su efectividad
- La planificación, desarrollo y aplicación del SG-SST
- La gestión del cambio
- La prevención, preparación y respuesta ante emergencias
- La consideración de la SST en las nuevas adquisiciones
- El alcance y aplicación de la SST, en los proveedores y contratistas
- La supervisión y medición de los resultados
- El proceso de investigación de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y su efecto sobre el mejoramiento de la SST en la empresa

- La evaluación por parte de la alta dirección
- Las acciones preventivas, correctivas y de mejora.

Las conclusiones del proceso de auditoría del SG-SST, deben determinar si la puesta en práctica del SG-SST y cada uno de sus componentes y subcomponentes, permiten entre otros lo siguiente:

- Establecer si es eficaz para el logro de la política y los objetivos en SST de la empresa
- Determinar si promueve la participación de los trabajadores
- Comprobar que se tengan en cuenta el análisis de los indicadores y los resultados de auditorías anteriores
- Evidenciar que se cumpla con la legislación nacional vigente aplicable en materia de SST y los requisitos voluntarios que en materia de SST haya suscrito la empresa
- Establecer que se alcancen las metas y la mejora continua en SST

Ilustración 29. . *Formato informe de auditoría*

FORMATO INFORME DE AUDITORIA

Fecha de la Auditoria _____

Área _____

Responsable del Área _____

Equipo Auditoria _____

OBJETIVO: Obtener evidencia sobre la implementación y cumplimiento de los lineamientos.

ALCANCE: A todas las actividades que se desarrollan en el proceso y que se incluyan en el Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SGSST

NOMBRE DEL PROCESO(S) _____

CRITERIOS DE AUDITORIA _____

PERSONAL ENTREVISTADO	CARGO

Página 1

Se evidenciaron _____ hallazgos y/o no conformidades que afectan directa o indirectamente el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SGSST, los cuales se relacionan a continuación para la implementación de medidas para la mejora continua.

Análisis De Auditoría

NUMERAL DE LA NORMA	HALLAZGOS

CONCLUSIONES DE LA AUDITORIA _____

NOMBRE DEL AUDITOR _____

CARGO

Nota. Elaboración propia

Gestión integral del Accidente, incidente y enfermedades de origen laboral

La investigación de las causas de los incidentes, presuntos accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo, se realizarán de acuerdo con el Decreto 1530 de 1996 y la Resolución número 1401 de 2007. Con la investigación de los incidentes y accidentes se busca:

- Identificar y documentar cualquier deficiencia en el SG-SST y servir como base para la implementación de las acciones preventivas, correctivas o de mejora necesarias
- Comunicar sus principales conclusiones al representante del SST y atender sus observaciones y recomendaciones al respecto
- Informar de sus resultados a las personas directamente asociadas con sus causas o con sus controles, para que se tomen las medidas correctivas necesarias
- Alimentar el proceso de evaluación que haga la alta dirección de la gestión en SST y que se consideren también en las acciones de mejora continua.

Los informes y las conclusiones de investigaciones desarrolladas por organismos externos como autoridades de inspección, vigilancia y control o por parte de Administradoras de seguridad salud en trabajo, también serán considerados como fuente de acciones correctivas, preventivas o de mejora en materia de SST, respetando los requisitos de confidencialidad que apliquen de acuerdo con la legislación vigente.

Ilustración 30. *Formato de accidentes*

FORMATO INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

NIT | EMPRESA

INCIDENTE | ACCIDENTE | GRAVE | MORTAL

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del Lesionado: _____ Cédula: _____ Fecha Nacimiento: _____

Estado Civil: _____ Fecha de Ingreso: _____ Nombre del Jefe Inmediato: _____

Maquinaria, Equipo, Proceso Afectado: _____

Fecha del Evento: _____ Hora: Clasificación Final: _____ Días Incapacidad: _____

Daños Materiales Reales: _____

Daños Ambientales Reales: _____

Sitio del Evento: _____ Costos Directos: _____ Costos Indirectos: _____

DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS (Antes, Durante y Después) DEL EVENTO

Descripción del Área de Trabajo: _____

Página 1

Descripción de la Operación / Actividad Desarrollada: _____

Condiciones Previas a la pérdida, Accidente o Emergencia: _____

Descripción Cronológica de la pérdida, Accidente o Emergencia: _____

EVIDENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN

Realizaba las labores para las cuales fue contratado: _____ Recibió Entrenamiento: _____

Conocía los Riesgos de su Labor: _____ Recibió Inducción: _____ Recibió Capacitación Continua: _____

Recibió los Procedimientos y Responsabilidades para su Cargo: _____

Elementos de Protección Entregados: _____

EVIDENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN

Elementos de Protección en Uso: _____

Se cuenta con Planes de Emergencias?: _____ Han sido Divulgados?: _____

Han Realizado Simulacros?: _____ Cuántos: _____

Hay un Programa de Mantenimiento Preventivo?: _____ Se Ejecuta?: _____

Hay Manual SST?: _____ Se ha Divulgado?: _____

Los Procedimientos Requeridos están Documentados?: Han sido Divulgados?: _____

Hay/Se Realiza Programa de Inspecciones?: _____

Atención Médica Prestada: _____

Se Notificó a la ARL?: _____ Otras Evidencia y/o Comentarios Adicionales?: _____

Página 2

Responder en caso de ser conductor:

Nombre del Conductor: _____ Pase No.: _____ Categoría: _____

El Involucrado tiene Autorización para Manejar: _____ Expedida por: _____ Curso Manejo Defensivo: _____

EVIDENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN

DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN

Nota. Elaboración propia

Acciones correctivas y preventivas

Todas las empresas del sector eléctrico con enfoque en centrales hidroeléctricas, contará con un procedimiento de acciones correctivas y preventivas, el cual garantizará que se definan e implementen las acciones necesarias, con base en los resultados de la supervisión y medición de la eficacia del SG-SST, de las auditorías y de la revisión por la alta dirección.

Las acciones están orientadas a:

- Identificar y analizar las causas fundamentales de las no conformidades
- La adopción, planificación, aplicación, comprobación de la eficacia y documentación de las medias preventivas y correctivas.

Todas las acciones preventivas y correctivas se documentan, son difundidas a todos los niveles pertinentes, se asignan responsables y fechas de cumplimiento.

Ilustración 31. *Formato de acciones correctivas, preventivas y mejoramiento*

ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORAMIENTO

ACCIÓN PREVENTIVA ☐ ACCIÓN CORRECTIVA ☐ ACCIÓN DE MEJORA ☐ N°. CONSECUTIVO: _____

PROCESO _____

RESPONSABLE DEL PROCESO _____

IDENTIFICACION DEL HALLAZGO, OBSERVACION O SITUACIÓN NO DESEADA

AUDITORIAS INTERNAS ☐ AUDITORIAS EXTERNAS ☐ AUDITORIAS DEL CLIENTE ☐ REVISION GERENCIAL ☐ ANALISIS DE PROGRAMAS ☐ ACCIONES DE CONTROL REPETITIVAS ☐

DESCRIPCION DEL HALLAZGO, OBSERVACION O SITUACIÓN NO DESEADA

ANÁLISIS DE CAUSAS

Por qué ocurrió | Por qué ocurrió | Por que ocurrió? | HALLAZGO

Página 1

CAUSA PRINCIPAL (Causa Raíz):		EFECTOS:	

PLAN DE ACCIÓN

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN (DD/MM/AAAA)	FECHA SEGUIMIENTO (DD/MM/AAAA)	ESTADO

La (s) acciones generan otro riesgo no identificado?	SI ☐	NO ☐	En caso de ser SI se deberá actualizar la matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles

CONTINUA EL HALLAZGO, OBSERVACIÓN O SITUACIÓN NO DESEADA? NO ☐ SI ☐ POR QUÉ?

LA ACCIÓN TOMADA FUE EFICAZ: SI ☐ NO ☐ POR QUÉ?

Página 2

EN CASO DE NO SER EFICAZ, DESCRIBIR QUE ACCIONES SE TOMARÁN:	
FECHA DE REPROGRAMACIÓN DE LA NUEVA ACCIÓN (dd/mm/aaaa)	

CIERRE DE LA ACCIÓN

RESPONSABLE _____ FIRMA _____ FECHA (dd/mm/aaaa) _____

Nota. Elaboración propia

Mejora continua

Todas las empresas del sector eléctrico con enfoque en centrales hidroeléctricas, deben ser conscientes de la importancia y beneficios que trae el contar con un SG-SST, razón por la cual cada colaborador sabe la importancia de mejorar cada una de sus actividades del día a día, con lo cual tanto ellos como la organización obtienen beneficios.

Cada empresa es consciente que al mantener su SG-SST, la mejora continua se refleja de manera evidente en la realización diaria de cada una de las actividades desarrolladas en los procesos.

Además, deben garantizar las disposiciones y recursos necesarios para el perfeccionamiento del SG-SST, con el objetivo de mejorar la eficacia de todas las actividades y el cumplimiento de sus propósitos.

Se considera las siguientes fuentes para identificar oportunidades de mejora:

- Los cambios en legislación que apliquen a la organización
- Evaluación del cumplimiento de los objetivos del SG-SST
- Los resultados de la identificación de peligros y evaluación de los riesgos
- Los resultados de la evaluación y auditoría del SG-SST, incluyendo la investigación de los incidentes, accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo y los resultados y recomendaciones de las auditorías
- Las recomendaciones presentadas por los trabajadores y el COPASST
- Los resultados de los programas
- El resultado de la evaluación realizado por la alta dirección.

Etapa 4. socialización del SG-SST

Resultados evaluación inicial del SG – SST

Al obtener el resultado de la evaluación inicial éstos se deben socializar con toda la organización, para que entre todos expongan sus recomendaciones, teniendo en cuenta los hallazgos y determinar el grado de mejora de la propuesta del diseño del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.

La socialización debe incluir la presentación de la política de seguridad y salud en el trabajo. Se debe exponer las condiciones inseguras, de peligro y de riesgo a los que están

expuestos los miembros de la organización según su actividad y puesto de trabajo y los controles recomendados para prevenir accidentes y enfermedades laborales y/o prevenir y mitigar el impacto de estos. Se presentaron los programas de capacitación diseñados en materia de seguridad y salud en el trabajo y el plan de capacitación establecido, así como también los roles y responsabilidades de cada uno de los actores en el sistema de gestión. Se debe dar a conocer el plan de emergencia, gestión del riesgo, la verificación y la mejora continua del sistema.

Conclusiones

En esta investigación se ha podido evidenciar que las Centrales Hidroeléctricas modulares son más amigables con el ambiente puesto que no necesitan de grandes intervenciones y también son compatibles con otros usos económicos. Es posible instalar una central modular en canales de regadío y detrás de otras Centrales Hidroeléctricas sin alterar los flujos de agua y por lo tanto sin alterar los otros usos económicos que se estén llevando a cabo.

Los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo (SST) deberían considerarse en relación con factores internos y externos. El entorno de trabajo puede caracterizarse por uno o varios de estos factores, Si no se atenúan o controlan, estas condiciones pueden agravar las enfermedades o lesiones en lo laboral.

En cuanto a los riesgos y exigencias, existe un marcado predominio de exposición en el área eléctrica, presentando riesgo físico al ruido, al calor, vibraciones, siendo estas condiciones de alto impacto para la adquisición de una enfermedad laboral, por lo tanto, es indispensable usar los equipos y protección indicada, para que esto no genere una comorbilidad que afecte la salud del empleado.

El desarrollo de un programa de control del riesgo desempeña un papel protagónico para la planeación estratégica en la compañía, sin importar el tamaño que tenga esta o de la etapa productiva en la que este, ya que permite conocer a profundidad las Principales falencias, modos de control, capacitación y prevención de los riesgos en las centrales hidroeléctricas.

El Porcentaje promedio de los empleados que desconocen el riesgo eléctrico es de un 33% lo que significa lo que significa para el sector una amenaza media en cuanto a la generación de accidentes e incidentes de trabajo.

No basta con realizar sólo metodología de investigación. Se hace necesario completar y

validar los resultados a través de herramientas cualitativas y cuantitativas de investigación para fortalecer y reafirmar los conceptos que permitan tomar decisiones más ajustadas a la realidad de la industria.

El 62% de las personas encuestadas valoraron la necesidad de creación de un programa para el control del riesgo eléctrico en sus empresas que disminuya la accidentalidad y fortalezca los procedimientos de trabajo seguro

Recomendaciones

Garantizar que los empleados cuenten con los implementos adecuados y en estados óptimos para la realización de las actividades de su labor cotidiana, así se tendrá la tranquilidad por parte de la empresa y de los trabadores de mitigar el riesgo

Se hace necesario profundizar en estrategias de valoración e inspección de riesgos y cumplimiento de la norma que permitan complementar y mejorar los programas de control al riesgo eléctrico existentes.

Es necesario ejecutar y realizar programas de capacitación, formación y campañas de prevención del riesgo eléctrico en la industria a fin de generar ambientes seguros de trabajo

Se evidencia una oportunidad de mejora en cuanto a los procesos formativos que tienen que ver con el SG-SST mercado debido al marcado interés de los encuestados en saber y ser capacitados además del margen medio de desconocimiento que tienen muchos de ellos.

Generar cultura y concientización a los empleados de prevención y cuidado de su integridad física y mental.

Tratar de que los socios mayoritarios sean conscientes de que la implementación del sistema debe realizarse para evitar accidentes y enfermedades laborales y esto a su vez trae beneficios en lo que se refiere a su productividad y estabilidad financiera

Acompañar en la identificación de peligros, valoración de riesgos y la implementación de los controles en las distintas áreas.

Participar en la selección técnica de los equipos de protección personal y organizar los programas de adiestramiento de los mismos para operaciones eléctricas.

Se sugiere realizar un estudio de ergonomía en trabajo de los linieros para generar comodidad y confort en el trabajador que desempeña su labor en postes y torres por periodos

prolongados de tiempo.

A través de jornadas pedagógicas se sugiere hacer divulgación la norma y reglamento técnico de salud y seguridad en el trabajo y las sanciones que podría tener un trabajador por su incumplimiento

Discusión

Debido a que la corriente eléctrica expone a los trabajadores a un peligro ocupacional grave y generalizado; todos los integrantes de la fuerza laboral están expuestos a la energía eléctrica durante el desempeño de sus tareas diarias, y las electrocuciones de trabajadores ocurren en distintos tipos de tareas. La gran mayoría de los trabajadores no están conscientes de la amenaza potencial que representa la energía eléctrica en sus ambientes de trabajo, lo que los hace más vulnerables al peligro de electrocutarse.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1072 de 2015 y en la Resolución 0312 de 2019 todas las empresas deben desarrollar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, con un objetivo en particular de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que pueden afectar la seguridad y salud de los trabajadores.

En base a la normativa legal vigente en nuestro país se ha logrado analizar cada uno de los artículos y leyes existentes sobre temas de Seguridad y Salud en el Trabajo; conocer más acerca de las condiciones laborares en las que deben trabajar las personas, los derechos y obligaciones tanto de los trabajadores como empleadores; requisitos que deben cumplir las empresas de acuerdo con el número de personas que laboran, actividad económica y nivel de riesgo existente en sus instalaciones.

En el primer lugar al realizar el estudio que trata sobre la gestión de seguridad en el trabajo, se observa que existen bajos niveles de aplicación en la obra, los trabajadores no conocen de la existencia de un plan de seguridad, tampoco que se reconoce que se esté adoptando medidas indispensables para brindarles protección ante la probabilidad de riesgos laborales.

Para que el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo se mantenga en una mejora continua es importante que la alta gerencia, los directivos y los coordinadores SISO estén

capacitando continuamente a su capital humano en lo concerniente a su seguridad y las buenas prácticas de trabajo. A su vez es importante realizar capacitaciones de cada uno de los procedimientos.

Pero en las industrias de generación de energía creían que todo ya se manejaba de la manera correcta y que invertir en un área más representaba un sobrecosto para los empresarios. Se analiza entonces la problemática a los ojos del sector, su trabajo en específico, sus necesidades y riesgos. No puede negarse también que, con el desarrollo de nuevas políticas y legislación, las ARL prestan un apoyo importante de capacitación y formación para sectores de alto riesgo como el sector minero energético

Referencias

Alfinal. (1 de 1 de 2016). Recuperado el 10 de 05 de 2020, de http://www.alfinal.com/Temas/corriente.php

Arizona, U. d. (01 de 01 de 2001). *Centro de Toxicología.* Recuperado el 6 de 06 de 2020, de http://toxamb.pharmacy.arizona.edu/c3-2-1.html

Cerda, G. H. (2002). *Los elementos de la investigación. Cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos.* Bogotá D.C: Editorial El Buho.

Consejo de Estado, S. P. (2000). *Acción Popular. Expediente NAP055 de 2000.* Consultores:Estadísticas., S. O. (2007). *http://consultoresoc.com/estadisticas.html*. Recuperado el 12 de 06 de 2020

Correa, A., & Rueda, M. (2013). Lesiones por descarga eléctrica. Guías básicas de atención médica pre hospitalaria.

DANE. (2009). *Guía para diseño, construcción e interprestación de indicadores. Herramientas Estadísticas para una gestión territorial más efectiva.*

Dane. (2020). *Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores.*

Decreto 1443 de 2014 capítulo I art. 3. (2014).

ECHA. (21 de 07 de 2008). Recuperado el 26 de 05 de 2020, de https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/inforeq_d_es.pdf

Energía, M. d. (2005). *Resolución 18 0398 y 18 0498 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)*. Recuperado el 01 de 06 de 2020, de http://normatividad.vatia.com.co/Marco- General/Reglamento TecnicoRETIE.pdf

FASECOLDA. (2018). Obtenido de https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/Reportes/xClaseGrupoActividad.aspx

FASECOLDA. (2019). *FEDERACIÓN DE ASEGURADORAS COLOMBIANAS.* Obtenido de https://fasecolda.com/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/

FOPAE. (2012). *etodologías de análisis de riesgo, documento soporte. Guía para la elaboración de planes de emergencia y contingencias.* Obtenido de http://www.ridsso.com/documentos/muro/fe6dd4f800e4ed2467827680f51e2ae8.pdf

Fowler, R. (1994). *Electricidad: principios y aplicaciones.* (R. S.A, Ed.) Barcelona, España: Reverté S.A.

Harper, E. (1994). *Fundamentos de Electricidad.* México D.F., México: Limusa S.A.

HMV Ingenieros. (12 de 06 de 2019).

HMV Ingenieros 2020. (s.f.). SIstema de Gestión Salud y Seguridad en el Trabajo.

Icontec. (2012). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. En Icontec.

ICONTEC. (2012). *Guia Técnica Colombiana 45 (GTC 45).* Bogota, Colombia.

Ley 472 de 1998. (1998). *Por la cual se desarrolla el artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de grupo y se dictan otras disposiciones.*

Ministerio de la protección social. (03 de 2009). *Resolución 001348: Reglamento de Salud Ocupacional en los Procesos de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica en las empresas del sector eléctrico. [.* Bogota.

Ministerio de Minas y Energía . (2013). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE.* Bogota D.C.

Ministerio de Minas y Energía. (30 de 08 de 2013). Anexo General del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

Ministerio del Trabajo (Min Trabajo). (2015). *Decreto 1072 de 2015, ecreto único reglamentario del sector Trabajo*

Muñoz, E. (1-10 de Diciembre de 2018). (A. Posada, Entrevistador)

Navarro, I. A. (1 de 1 de 2012). Recuperado el 26 de 04 de 2020, de https:// riunet.upv.es/ bitstream/handle/ 10251/16125/Estudio%20y%20Propuesta%20de%20Mejora%20en%20Materia%20de%20P revenci%C3%B3n%20de%20Riesgos%20laborales%20del%20Departamento%20de%20I.p df?sequence=1&isAllowed

OIT. (2011). *Sistema de gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua.*

Organización Internacional del Trabajo. (20 de 04 de 2019). *TRT español.* Recuperado el 12 de 04 de 2020, de https://www.trt.net.tr/espanol/vida-y-salud/2019/04/20/oit-el-estres-los-accidentes-y-las-enfermedades-laborales-matan-a-7-500-personas-por-dia-1186939

OSHAS 18001/2007 apartado 3: Términos y definiciones. (2007).

Presidencia. (21 de 06 de 2001). *Real Decreto 614*. Recuperado el 22 de 4 de 2020, de http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578 c2e8884060 961ca/?vgnextoid=8ba1f956a51d5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnextchannel =ff 3cc6b33a9f1110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD

RETIE, M. D. (2013). *RETIE 2013.* BOGOTA.

Riesgo eléctrico 66410. (2009). Obtenido de http://riesgoelectrico66410.blogspot.com.co/2009/08/tipos- de-contacto-electricoefectosfacto.html

Salvat. (2018). Enciclopedia Salvat, diccionario. Mexico.

Seippel, R. G. (2003). *Fundamentos de Electricidad.* Barcelona, España: Reverté S.A.

SENA. (22 de 05 de 2017). *Metodología Diamante Análisis de Vulnerabilidad*. (S. N. Aprendizaje, Productor) Recuperado el 2020, de https://www.academia.edu/28750251/METODOLOGIA_DIAMANTE_ANALISIS_DE_V

Strauss, A. M. (1 de 1 de 2011). Recuperado el 4 de 30 de 2020, de http://www.mintrabajo.gov.co/

Torres, G. M. (20 de 04 de 2019). *Revistaempresarial*. Recuperado el 04 de 06 de 2020, de https://revistaempresarial.com/salud/salud-ocupacional/gestion-pyme-oportunidad-responsable-sistema-seguridad-salud-trabajo/

UNGRD. (2015). *Manual para Gestión del riesgo.* Obtenido de http://cedir.gestiondelriesgo.gov.co/

Universidad TecVirtual del Sistema Tecnólogico de Monterrey. (2012). *El ciclo (PHVA) Planear, Hacer, Verificar, Actuar.* Monterrey, México.

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
UNITEC

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **DISEÑO PARA IMPLEMENTACIÓN DEL SG-SST EN CENTRALES HIDROELÉCTRICAS**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma

Milena Rodríguez Jiménez	Alejandro Posada Gómez	Yesica Arcila Gómez
CC. 1045021948	CC. 1037571005	CC. 1036394237