

Diseñar una estrategia de Seguridad y Salud en el Trabajo por una aplicación: caso de estudio

Design of an Occupational Health and Safety Strategy for an Application: Case Study

 <https://doi.org/10.52948/mare.v5i1.935>

JUAN CARLOS OCHOA MORALES

 <http://orcid.org/0000-0003-4773-9673>

Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia
jochoamo@ibero.edu.co

JONNY PLAZAS ALVARADO

 <http://orcid.org/0000-0002-4342-6699>

Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia
jonny.plazas@ibero.edu.co

Artículo de investigación

Recepción: 24 de junio de 2022

Aceptación: 10 de marzo de 2023

Cómo citar este artículo

J. Ochoa Morales y J. Plazas Alvarado, «Diseñar una estrategia de Seguridad y Salud en el Trabajo por una aplicación: caso de estudio», *mare*, vol. 5, n.º 1, pp. 4–19, abr . 2023.

Resumen:

La tendencia en la accidentalidad laboral en los trabajos de altura y riesgo eléctrico desde el año 2013 al 2020 reflejan al año una tasa de accidentalidad del 0.72% en trabajo de alturas y un 0.51% en riesgo eléctrico. Aunque muestran una disminución, estas cifras de los últimos cuatro años evidencian que aún se generan altos niveles de accidentalidad. Por estas razones, es necesario el diseño de estrategias ligadas a la prevención para dichos trabajos y así poder evitar los accidentes laborales. Estas garantizan establecer planes de acción y realizar seguimiento permanente a los casos de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), para evitar que los riesgos se materialicen y afecten la salud. Con esta estrategia se propone el uso de una aplicación (app) en los dispositivos móviles de los colaboradores, con el fin de generar una conciencia de autocuidado entre ellos.

Palabras clave: accidentalidad laboral; autocuidado; riesgo eléctrico; trabajo en altura; estrategias.

Abstract:

The trend in occupational accidents in work at heights and electrical risk from 2013 to 2020 reflects a yearly accident rate of 0.72% in work at heights, and 0.51% in electrical risk, these figures from the last four years, although they show a decrease, show that it still generates important levels of accidents. For these reasons, it is necessary to design strategies linked to prevention for these jobs and thus be able to avoid occupational accidents, which guarantee the establishment of action plans and permanent monitoring of occupational safety and health cases, in favor of

preventing risks from materializing and affecting health, this strategy seeks the use of an application (APP) on employees' mobile devices to generate awareness of self-care among them.

Keywords: occupational accidents; self-care; electrical risk; work at height; strategies.

Introducción

La presente propuesta se realiza a partir de uno de los problemas en cuanto a los accidentes laborales se refiere en la actualidad. Las cifras de accidentalidad laboral en Colombia se han reducido en los últimos cinco años; en el 2018 se registraron en el país cerca de 600 mil accidentes laborales [1] con respecto a la mortalidad; aunque no hubo un aumento significativo para 2018, se presentaron 569 muertes de origen laboral. Esta investigación se realiza a partir de uno de los grandes problemas en cuanto a los accidentes laborales, incluyendo la muerte. Por tanto, la presente propuesta tiene como fin evitar la accidentalidad en los trabajos de altura y riesgo eléctrico en el caso de estudio realizado en la subestación El Papayo, una empresa encargada de la distribución y comercialización de energía eléctrica y servicios complementarios. Esta investigación se enfoca a partir de la pregunta: ¿En qué medida el diseño de una estrategia de prevención en la SST garantiza la disminución del índice de accidentalidad, en el caso de estudio, por medio del uso de una app en los dispositivos móviles de los colaboradores? Luego de una respuesta se plantean unas estrategias de prevención en el autocuidado de los colaboradores para reducir el número de accidentes en el trabajo de altura y riesgo eléctrico, promoviendo la mejora de

las condiciones de trabajo para lograr una sostenibilidad en el desarrollo humano y mejoramiento de la calidad de vida de los colaboradores de la empresa.

Con la estrategia se pretende materializar los accidentes laborales por medio del uso de una app en los dispositivos móviles de los colaboradores, la cual se convierta en un medio que garantice la aplicación de las estrategias definidas para la generación de una mayor conciencia de autocuidado en los colaboradores. Entonces, dicha app es una herramienta de participación en la toma de decisiones, seguimiento y generación de resultados, con la asesoría del equipo de gestión en SST que apoyan la implementación de las operaciones. De ahí que la condición de esta herramienta es que todos puedan ser observadores y tengan como apoyo esta plataforma para analizar la información de forma preventiva y garantice mayor liderazgo en aspectos de SST.

La cultura del autocuidado es la buena energía que nos guía en los comportamientos y toma de decisiones en SST. Por parte de las directivas y los colaboradores, deben de dar lo mejor para crecer juntos, realizando cada día una invitación a seguir en el fortalecimiento del mecanismo de prevención para reducir los índices de accidentalidad.

Caso de estudio

El presente caso de estudio se realizó con el objetivo de diseñar una estrategia de prevención en SST que garantice la consolidación de una cultura del autocuidado, con el fin de disminuir el índice de accidentalidad laboral, por medio del uso de una app en los dispositivos móviles de los colaboradores, para lograr que ellos adquieran una conciencia en el autocuidado obteniendo

un mejoramiento permanente en las actividades laborales sin riesgos. A su vez, se espera una conciencia en la ejecución y la verificación en los resultados en la aplicación de la normatividad de la prevención de riesgos laborales para así disminuir el nivel de accidentalidad en la empresa.

Para lograr con el objetivo propuesto se debe garantizar la participación de las áreas encargadas de las actividades a realizar para llegar a la toma de decisión correcta para salvaguardar la seguridad de los colaboradores. También tener un seguimiento y un apoyo con el equipo de gestión SST para la implementación de las operaciones, donde todos los colaboradores sean observadores apoyados con la herramienta de la aplicación y esta tenga una plataforma para el respectivo análisis de la información de forma preventiva en tiempo real, en el cual los colaboradores adquieran un compromiso para que no se vuelva a repetir el riesgo que ha estado expuesto para generar un bajo nivel de porcentaje en los actos inseguros; fortalecido con el liderazgo consiente de la persona encargada de SST para fortalecer la cultura del autocuidado.

Metodología

El presente estudio se ha estructurado en una metodología de investigación no experimental de orden transversal bajo el modelo correlacional causa-efecto, apoyados en lo mencionado en [2] quien señala que se “define como la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto” [p. 113]. En ese contexto, la investigación se realizará inicialmente en una identificación de las variables independientes que son la causa y las variables

dependientes como el efecto en un momento determinado, apoyado por [3]: “en los diseños transeccionales correlacionales causales, las causa y los efectos ya ocurrieron en la realidad (estaban dados y manifestados) o están ocurriendo durante el desarrollo del estudio, y quien investiga los observa y reporta” [p. 155].



Fig 1. Fotografía de mantenimiento de un transformador. Área de trabajo de la subestación El Papayo del caso de estudio, en el cual los colaboradores están realizando un mantenimiento de un transformador.

Ahora bien, se utiliza la fórmula de tamaño de la muestra para población finita.

$$n = \frac{Z^2 \times p \times (1 - p) \times N}{e^2(N - 1) + Z^2 \times p \times (1 - p)} \text{ Ec. 1.}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra.

N: tamaño de la población.

Z: valor Z crítico, calculado en la tabla de la curva normal, es el nivel de confianza.

p: proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población.

e: margen de error.

Los datos son:

n=?

N=53

Z=90%=1.65

p=0.5

e=10%=0.10

$$n = \frac{Z^2 \times p \times (1 - p) \times N}{e^2(N - 1) + Z^2 \times p \times (1 - p)} \text{ Ec. 2.}$$

$$n = \frac{(1.65)^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5) \times 53}{(0.10)^2(53 - 1) + (1.65)^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}$$

$$n = \frac{(1.65)^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 53}{(0.10)^2(52) + (1.65)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{36.073125}{0.52 + 0.680625}$$

$$n = \frac{36.073125}{1.200625}$$

$$n = 30$$

Con la realización de la recopilación de información de la empresa en el número de accidentalidad según el riesgo laboral; la recopilación de datos de accidentalidad de la empresa; la encuesta realizada a 30 colaboradores; la observación y el test de niveles de concentración; se puede deducir que los colaboradores tienen riesgos laborales en el tiempo laboral dentro del caso de estudio, especialmente los riesgos en trabajo en altura y eléctrico.

Sobre la información obtenida por la recopilación de las diferentes técnicas utilizadas en la investigación, para el análisis e interpretación se emplea la herramienta estadística como la análisis de varianza (ANOVA), para la simulación de los datos similares. Por medio de esta herramienta se formula un modelo de regresión lineal ya que los datos más repetitivos son los riesgos en trabajo en altura y eléctrico con un total 3958 de accidentes laborales, elaborando un diseño de una estrategia de prevención en SST que garantice la consolidación de una cultura de autocuidado. Con la técnica de la encuesta se le aplica al objetivo para formular un conjunto de estrategias en SST, encaminadas a la disminución de los indicadores de más alto riesgo presentes en la empresa, con el fin de articular acciones que promuevan la cultura del autocuidado, logrando obtener algunas estrategias para implementarlas en la empresa.

Los indicadores de resultado nos permiten evaluar el Sistema de Gestión de SST en el caso de estudio, teniendo en cuenta la normatividad de la Resolución 0312 de 2019, para los indicadores de frecuencia y de severidad. El propósito de estos datos es implementar las mejoras en el sistema, además promover la salud y el bienestar de los colaboradores para bajar el índice de accidentalidad.

La variable es una característica, cualidad o propiedad observada que puede adquirir diferentes valores y es susceptible de ser cuantificada o medida en una investigación [4]. Estas pueden ser dependiente o independiente. En la investigación se deduce que tiene las dos variables. Además, estas pueden contribuir a identificar las oportunidades de mejora en el SST pues permite controlar los riesgos encontrados que puedan generar accidentes de trabajo y así posibilitar el autocuidado laboral. También busca describir la información específica y características importantes de alguna situación o fenómeno de interés laboral del caso de estudio y se utiliza para la identificación de la naturaleza y el comportamiento de las variables que posee la población.

Por un lado, la variable dependiente corresponde al número de accidentes laborales. El accidente de trabajo es un evento imprevisto, incontrolable, que absolutamente nadie desea y que ocasiona interrupciones en el desarrollo de las labores.

La variable independiente corresponde a la prevención en SST la cual garantiza la consolidación de una cultura de autocuidado.

La matriz de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA) tiene como propósito crear las estrategias para evitar los accidentes laborales

en el caso de estudio, que permitan el mejoramiento de la SST. Estas estrategias son de prevención de seguridad y es el inicio para prevenir los riesgos en el lugar de trabajo; además, se establecen un conjunto de actividades que nos proporcionan información. Con ello se determina las acciones y controles para cumplir con los objetivos trazados para garantizar la cultura de autocuidado en los colaboradores. También se plantea como estrategia una app apoyada con test de niveles de concentración para así determinar las funciones de los colaboradores y evitar la accidentalidad en ellos.

Resultados

Etapa 1. Identificación y diagnóstico de los procedimientos

El proceso de mantenimiento en las subestaciones inicia desde la planeación de operación en el caso de estudio, donde la persona encargada de realizar la orden de mantenimiento programada es el ingeniero a cargo y la no programada son los supervisores; se comienza con la entrega a los colaboradores para que se realicen los trabajos respectivos y así se ejecuta la activa. Estos son los pasos que se realizan para la ejecución de mantenimiento en las subestaciones del caso de estudio:

1. Desplazamiento al sitio de trabajo.
2. CP-2 Consignación del activo, donde se reportan al centro de control.
3. CP-3 Charla técnica, seguridad y asignación de roles.
4. CP-4 Elaboran el tablero operativo.
5. Alistamiento pruebas de equipos y herramientas.
6. Demarcación de la zona de trabajo.

7. Verificar y registrar corriente de la línea "amperios".
8. Armado y ubicación de andamios.
9. Ascenso de técnicos e instalación de cubrimientos.
10. Instalación de jumper.
11. Realización de labores y ajuste de conexiones en potencia.
12. Retiro de jumper.
13. Descenso de técnicos y desarme de andamios.
14. Almacenar equipos y herramientas.
15. Orden y aseo del sitio de trabajo.
16. Comunicar nuevamente al centro de control para la entrega del activo.
17. Retiro del sitio de trabajo.

Percepción de niveles de seguridad

El objetivo de la presente encuesta es interpretar el nivel de percepción que tienen los colaboradores del caso de estudio acerca de su exposición a los niveles de riesgo a los que se exponen. Con esta recolección de información se busca interpretar el nivel de riesgo que se percibe en el entorno laboral de los colaboradores; además, la caracterización de los comportamientos seguros e inseguros a los que están expuestos los colaboradores durante las actividades laborales en el mantenimiento de transformadores; asimismo, el nivel de complejidad de sus labores y la importancia de crear una cultura de autocuidado.

La encuesta indagó entonces por cuatro dimensiones alrededor de la percepción de los colaboradores, donde se cuestionó el tipo de actividades desarrolladas y el nivel de riesgo que percibe el colaborador.

A continuación, la tabla 1 identifica los resultados frente a la pregunta: durante los últimos tres (3) meses, en cada una de sus labores, como miembro del

caso de estudio, describa si ha identificado algún riesgo que es eminente en el desarrollo de su labor.

Tabla 1.
Riesgos laborales de los colaboradores

Riesgos laborales	Colaboradores
Trabajo en altura	6
Riesgo eléctrico	15
Montaje	4
Sobrecarga laboral	2
Ninguno	3
TOTAL	30

Nota: resultado de la tercera pregunta de la encuesta a los colaboradores de la subestación El Papayo del caso de estudio, sobre los riesgos laborales que están expuestos en sus actividades diarias.

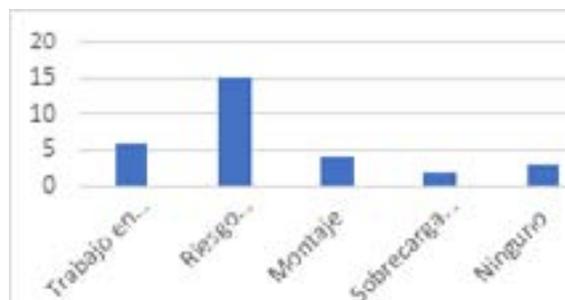


Fig 2. Riesgos Laborales por los colaboradores del caso de estudio. La figura es el resultado de la tercera pregunta de la encuesta a los colaboradores de la subestación El Papayo del caso de estudio, sobre los riesgos laborales que están expuestos son trabajo en altura, riesgo eléctrico, montaje, sobrecarga laboral y ninguno. Fuente: Elaborado por el autor.

De acuerdo con estos resultados es evidente que el 50% de los colaboradores perciben exponerse a riesgo de orden eléctrico y en un segundo lugar el 20% se inclina por riesgos en el trabajo en alturas. Lo anterior es un indicador que desde la SST se ha señalado por iniciar programas de capacitación que redunden en mitigar estos niveles de percepción. Sin embargo, es necesario establecer herramientas que materialicen este tipo de acciones y orienten un modelo del autocuidado entre los colaboradores.

Finalmente, se percibe que existe una condición de prestar atención por el autocuidado entre los colaboradores, lo cual es garantía para la validación de la actual propuesta. En este sentido los resultados de la presente encuesta permiten asumir que, primero, más del 50% de percepción en riesgos a nivel eléctrico y en altura es un aspecto para articular en la definición de estrategias. Segundo, el grado de importancia y de conciencia que poseen los colaboradores al uso de elementos de seguridad y de medio que garanticen el autocuidado. Tercero, el acertado grado de aceptación de los procesos de observación al interior de las operaciones ejecutadas por los operarios.

Identificación de los riesgos laborales: análisis de los datos de la empresa

En el transcurrir de los años la empresa va creciendo en el número de colaboradores y, a su vez, hay un altibajo en los casos de accidentalidad laboral. Los datos fueron suministrados por el área de SST de los riesgos presentados en el año 2021. La información consiste en casos reportados de accidentalidad laboral de los colaboradores en la empresa en donde está incluida la muerte de seis personas.

Tabla 2.
Clasificación de los riesgos laborales en el año 2021

Riesgos Laborales	Total
Biológico	1972
Biomecánico	1930
Eléctrico	3958
Físico	1933
Locativo	1928
Mecánico	1932
Público	1898
Trabajo en alturas	3958
Tránsito	3958

Nota: clasificación de los riesgos laborales que tuvieron los colaboradores del caso de estudio durante el año 2021.

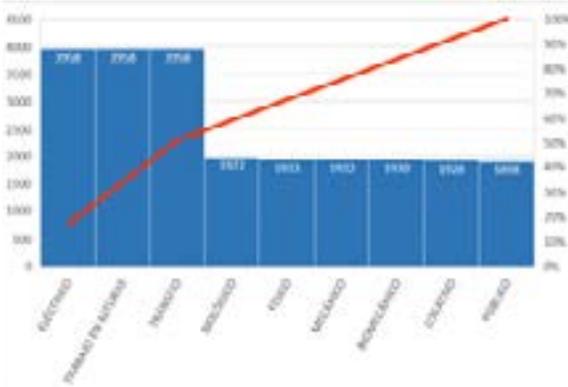


Fig 3. Clasificación de los riesgos laborales del caso de estudio en el año 2021. Estos son eléctricos, trabajo en alturas, tránsito, biológico, físico, mecánico, biomecánico, locativo y público.

Con el diagrama de Pareto se ilustra el número de accidentes que han ocurrido en el año durante el caso de estudio, donde se analiza que el mayor corresponde a los riesgos eléctricos y trabajo en alturas. Lo anterior permite inferir que existe una alta tendencia a este tipo de riesgo por encima del 50% de valoración establecida.

Análisis estadístico de los riesgos laborales

De acuerdo con el histórico de datos obtenidos frente a la accidentalidad laboral en la empresa, se plantean los siguientes análisis, empleando un modelo de ANOVA.

Tabla 3.

Resultado de la ANOVA de los riesgos laborales

ANOVA	
Media	2607,444444
Error típico	337,695997
Mediana	1933
Moda	3958
Desviación estándar	1013,087991
Varianza de la muestra	1026347,278
Curtosis	-1,714301014
Coefficiente de asimetría	0,855842171
Rango	2060
Mínimo	1898
Máximo	3958
Suma	23467
Cuenta	9
Nivel de confianza (95,0%)	778,7283656

Nota: resultado de la ANOVA de los riesgos laborales del caso de estudio, en la que se hace una estadística descriptiva.

Como se observan en los datos del año 2021, la compañía presentó un promedio de 2607 accidentes reportados en sus bases de datos, por el desarrollo de las operaciones de sus colaboradores. Sin embargo, esto pone en evidencia que de acuerdo con el comportamiento asimétrico de los datos el 85.58% mantienen la tendencia a generar una tasa

de accidentalidad constante, aunque si se asume la negatividad de la curtosis es clave pensar que el nivel de frecuencia con el que suceden dichos accidentes es aleatorio. Lo anterior debido a que el nivel de apuntamiento de la curva limitado.

Finalmente un dato clave es el elevado valor de la desviación estándar. Pone en evidencia las activas cifras de accidentalidad en la empresa, puesto que en un mínimo del año se reportaron 1898 accidentes laborales hasta cerrar el año, con una máxima de 3958. Es posible inferir desde la experiencia en el caso de estudio, y gracias a la observación realizada durante el proceso de investigación, que cuando los colaboradores realizan las actividades laborales en el mantenimiento de los transformadores en la subestación El Papayo, ellos están más expuestos a los riesgos eléctricos, de trabajo en altura y de tránsito. Una de las causas de estos riesgos es el comportamiento humano según los aspectos físicos y cognitivo conductual. Este último ocurre cuando el colaborador no le expresa al líder que no tiene la capacidad de concentración total para la realización de las labores en el manejo eléctrico o de alturas; también el exceso de confianza por su experiencia y habilidades. Otra causa es la condición en que se encuentre el equipo de protección personal: lo ideal es que su condición sea óptima. Esto se da porque los colaboradores no reportan a su líder cualquier deficiencia o falla que se observa en su equipo de protección; además de mantener el equipo de seguridad en buenas condiciones, de lo contrario, solicitar su cambio.

Como conclusión, los riesgos laborales son generados por la falta de conciencia en el autocuidado por parte de los colaboradores. En cada

actividad laboral realizada por ellos están expuestos a dificultades y riesgos que afectan la vida, como una lesión o llegar a la muerte. En últimas, el objetivo de esta investigación es la creación de estrategias para minimizar los accidentes laborales.

Identificación de causas

El diagrama causa-efecto señala las causas del problema identificado. Estos riesgos laborales se han agrupado en el protocolo de consignación, seguridad, equipos, charlas técnicas y colaborador. Sin embargo, las causas se asocian a condiciones y actos inseguros que dan lugar a los accidentes laborales que van desde leves hasta de gravedad. Estas causas generan un efecto en los colaboradores que son los riesgos que están expuestos, como el trabajo en altura y el eléctrico.



DIAGRAMA ISHIKAWA

Fig. 4. Diagrama de Ishikawa de las causas y efectos sobre los riesgos laborales en el caso estudio a los que están expuestos los colaboradores en los riesgos en el trabajo en altura y eléctrico.

Por otra parte, se describe el diagrama de Ishikawa según su categoría y sus causas:

Categoría protocolo de consignación.

Causa 1. Leer y analizarlo.

Causa 2. No tenerlo en la mano.

Categoría seguridad.

Causa 3. Falta de señalización correcta.

Causa 4. Mala instalación en la demarcación.

Categoría equipos.

Causa 5. Seguridad de los equipos.

Causa 6. Mala manipulación y se deben realizar las pruebas en los equipos.

Categoría charlas técnicas.

Causa 7. Falta de interés.

Causa 8. Falta de atención y participación.

Categoría colaboradores.

Causa 9. Alto nivel de confianza.

Causa 10. Rutina.

Causa 11. Desconcentración.

Indicador de frecuencia

$$\begin{aligned} \text{Indice de Frecuencia (IF)} &= \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes} \times 1.000.000}{\text{Total de horas} = \text{Hombres de exposición al riesgo}} \quad \text{Ec. 3.} \\ \text{Total de horas} &= \text{Trabajadores cubiertos} \\ &\times \text{Semanas trabajadas} \\ &\times \text{Horas trabajadas por semana} \quad \text{Ec. 4.} \\ \text{Total de horas} &= 5000 \times 52.14 \times 168 \\ \text{Total de horas} &= 43.797.600 \\ \text{Hombres de exposición al riesgo} &= 10\% \times \text{Total de horas} \quad \text{Ec. 5.} \\ \text{Hombres de exposición al riesgo} &= 10\% \times 43.797.600 \\ \text{Hombres de exposición al riesgo} &= 4.379.760 \\ \text{Indice de Frecuencia (IF)} &= \frac{3958 \times 1.000.000}{43.797.600 = 4.379.760} \\ \text{Indice de Frecuencia (IF)} &= \frac{3.958.000.000}{39.417.840} \\ \text{Indice de Frecuencia (IF)} &= 100,41 \end{aligned}$$

Según el índice de frecuencia del caso de estudio, en un año sucedieron 100.41 accidentes por cada millón de horas hombres-trabajadas.

$$\text{Índice de Severidad (IS)} = \frac{\text{Días perdidos} \times 1.000}{\text{Total de horas} - \text{Hombres de exposición al riesgo}} \quad \text{Ec. 6}$$

$$\text{Índice de Severidad (IS)} = \frac{(5000 + 36.000) \times 1.000}{43.797.600 - 4.379.760}$$

$$\text{Índice de Severidad (IS)} = \frac{41000 \times 1.000}{39.417.840}$$

$$\text{Índice de Severidad (IS)} = \frac{41.000.000}{39.417.840}$$

$$\text{Índice de Severidad (IS)} = 1.04$$

Según el índice de severidad del caso de estudio, al año se ha perdido alrededor de 1.04 días por cada mil horas-hombre de exposición al riesgo. Como dijimos antes, si se tratase de algún tipo de incapacidad, se deberá agregar otra cifra al número de días perdidos.

Etapa 2. Formulación de las estrategias

Tabla 4.

Matriz DOFA de los riesgos laborales

Estrategia FO	Estrategia DO
Incentivar a los colaboradores en el uso permanente de los elementos de protección individual hasta que sea un hábito de seguridad	Realizar charlas periódicas con un psicólogo y apoyadas con videos sobre temas familiares, etc.
Cambiar cada día la persona encargada de la responsabilidad del grupo	Realizar periódicamente una prueba cognitiva https://www.cognifit.com/ Aplicaciones/html5/index/ Assessment/
Implementar una app, para generar un reporte diario de las falencias que se presentan en SST	Assessment_ampor

Estrategia FA

Monitorizar permanentemente la cultura del trabajo para identificar conductas inapropiadas que pongan en riesgo la integridad de los colaboradores

Capacitar a los colaboradores sobre la señalización respectiva según el trabajo a realizar

Estrategia DA

La participación de todos en la elaboración del tablero operativo sea didáctica, donde se puedan realizar preguntas incorrectas para la verificación de la concentración de los colaboradores

Realizar una charla al final de la jornada para evaluar el desempeño diario de cada colaborador para lograr la conciencia sobre el autocuidado

Nota: matriz DOFA del caso de estudio donde obtenemos las estrategias para la implementar la cultura del autocuidado.

Basada en el diagrama de Ishikawa, con la matriz DOFA se plasman las causas que generan los accidentes en los colaboradores del caso de estudio. Por su parte, con la realización de la investigación se concluye que la variable dependiente (el número de accidentes laborales) y la independiente (la prevención en SST) garantizan la consolidación de una cultura de autocuidado.

En la matriz DOFA se crean las estrategias para la prevención de los riesgos laborales desde que inicien sus actividades en el sitio de trabajo. Además, se determina las acciones y controles para cumplir con los objetivos trazados para garantizar la cultura de autocuidado en los colaboradores. La SST es fundamental al ser la base para iniciar el camino para fortalecer la cultura del autocuidado, enfocada en lograr que sea un hábito en la vida laboral.

Definición de las estrategias (PAOEApp)

Con el diseño de la app Planificar, Actuar, Observar y Evaluar (PAOEApp), para el caso de estudio es instalada en los teléfonos móviles de los colaboradores. Por medio de esta se establece las estrategias para la creación de la cultura del autocuidado y al mismo tiempo contribuye a la disminución del índice de la tasa de accidentalidad.

Estrategia planeación

La estrategia de planeación se inicia con el diagnóstico de los procedimientos de las actividades laborales del mantenimiento de los transformadores en la subestación El Papayo del caso de estudio. Allí se determinan las condiciones y requerimientos necesarios para mitigar la accidentalidad y fomentar la cultura del autocuidado. En ese sentido, contempla tres etapas.

La primera es la planeación colaborativa. En esta etapa de la investigación se observó que los colaboradores no presentan un interés en la participación de la charla técnica y es realizada antes del inicio de las actividades laborales.

La segunda es la construcción colectiva del tablero operativo donde se observó la falta de participación por parte de los colaboradores en la elaboración del tablero operativo, una parte fundamental en el inicio de las actividades.

La tercera es el perfil de los colaboradores: desde la creación del tablero operativo se realiza la asignación de roles de los colaboradores y se distribuyen las tareas que cada uno realiza dependiendo de sus capacidades físicas, cognitiva, habilidades, experiencia laboral y la parte psicosocial.

Articulación con la aplicación PAOEApp: etapa de registro

En esta etapa los colaboradores inician con el registro en la PAOEApp llenando los campos solicitados con la información personal. Con ello se crea el acceso al protocolo de consignación.

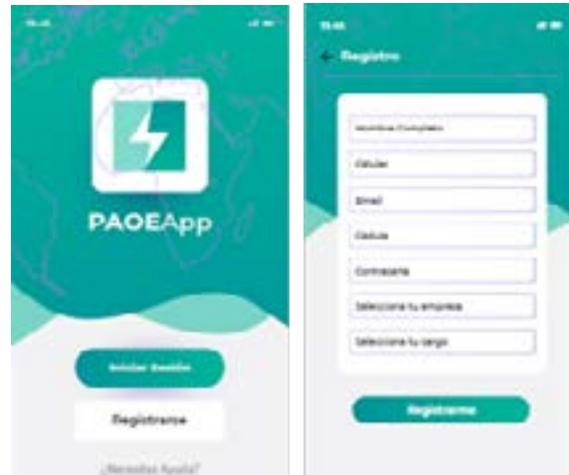


Fig 5. Pantallazo de inicio y registro de PAOEApp para tener acceso.

En PAOEApp el líder y los colaboradores de la cuadrilla comienzan con el correspondiente registro llenando las casillas con los datos solicitados por la aplicación.

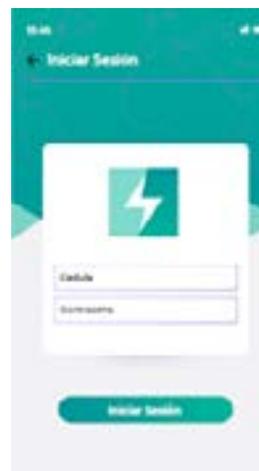


Fig 6. Pantallazo de inicio de sesión de PAOEApp.

Etapa de validación del protocolo de consignación

El líder de la cuadrilla inicia buscando el protocolo de consignación perteneciente a las actividades a realizar.



Fig 7. Pantallazo de búsqueda del protocolo de consignación que lo realiza el líder de la cuadrilla.

Una vez cargado el protocolo de consignación el líder tiene acceso de compartirlo con sus colaboradores para que todos lo tengan en sus aplicaciones. Con esto ya saben qué actividades laborales tienen que realizar.



Fig 8. Pantallazo de compartir y ver el protocolo de consignación.

Etapa de charla técnica y elaboración del tablero operativo

En esta etapa los colaboradores tienen el acceso al protocolo de consignación para leerlo y para iniciar la charla técnica.



Fig 9. Pantallazo de llamar al centro de control por parte del agente de la consignación para iniciar las actividades.

Ahora el agente de la consignación se reporta con el operador encargado de la subestación y puede realizar la llamada al centro de control desde la aplicación. El agente debe tener la orden de mantenimiento en mano y para solicitar al centro de control dan la orden para la entrega de la consignación de los equipos y de la bahía; además, realiza la verificación de las cinco reglas de oro.

Etapas de charla técnica y elaboración del tablero operativo

En esta etapa la líder HSEQ es la encargada de realizar la charla técnica, indicando los riesgos laborales a los que están expuestos los colaboradores. También se inicia la descripción del alcance del trabajo y el protocolo de emergencia.

Durante la charla técnica la líder de HSEQ y el líder son los responsables de aplicar la estrategia de incentivar a los colaboradores en el uso permanente de los elementos de protección individual hasta que sea un hábito de seguridad.

Estrategia Actuar

Esta estrategia contempla dos etapas. Por un lado el inicio de las actividades laborales: se evidencia por parte de los colaboradores el exceso de confianza de sus habilidades, la desconcentración a la hora de realizar sus actividades asignadas y la falta de compromiso. De otro lado, la rotación de roles en los colaboradores: se observó que es necesario realizar una rotación de roles en los colaboradores para de esta manera evitar que estén expuestos a los accidentes laborales que se puedan presentar por la rutina diaria en sus labores.

Articulación con la aplicación PAOEApp: rotación de roles

En esta etapa se inicia con la planificación en la asignación de los roles por parte del líder de la cuadrilla. Él puede realizar rotación para estos roles para evitar que los colaboradores sean confiados y cambiar la rutina de sus labores diarias. En este paso se implementa la estrategia de cambiar cada día la persona encargada de la responsabilidad del grupo para que los colaboradores tomen conciencia del autocuidado.

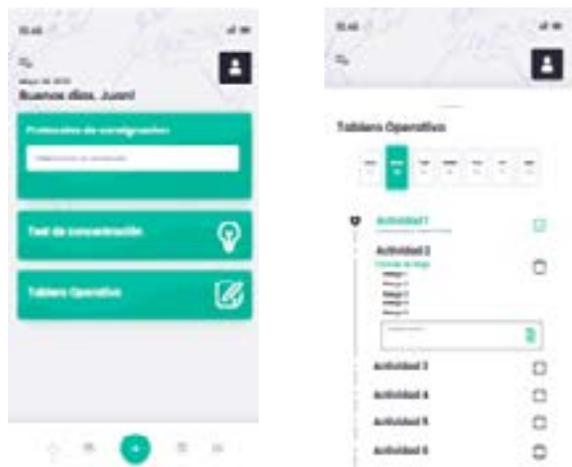


Fig 10. Pantallazo de inicio de la charla técnica y el tablero operativo.

A este menú solo tiene acceso los colaboradores, inician con la participación en la elaboración del tablero operativo y a su vez la revisión de las actividades a realizar durante las horas laborales. Esta etapa es de forma didáctica, donde la líder de HSEQ o el líder de la cuadrilla puede realizar preguntas incorrectas para la verificación de la concentración de los colaboradores.



Fig 11. Pantallazo de asignación de roles, cuando el jefe de la cuadrilla asigna los roles. Elaborado por Juliana de Antonio.

Protocolo de consignación

El líder de HSEQ, o el líder de la cuadrilla, deben de realizar una capacitación para los colaboradores sobre la señalización con la cinta de color a utilizar en la demarcación del sitio de trabajo. También verificar que sea la cinta del color correspondiente según el riesgo ya que estas son indispensables como una herramienta correcta en la activación de protocolos de bioseguridad.



Fig 12. Pantallazo de llamar al centro de control por parte del agente de la consignación para la entrega del activo. Elaborado por Juliana de Antonio.

Estrategia Observar

La estrategia Observar contempla una etapa: evidencia de un acto inseguro en donde se observa que los colaboradores están expuestos al contacto directo. Esto se da por el alto nivel de confianza y la desconcentración, esto puede ser ocasionado por el mal uso del equipo de protección personal.

Articulación con la aplicación PAOEApp: seguimiento de trabajo

Esta investigación recomienda tener un monitoreo permanente a la cultura del trabajo para identificar las conductas inapropiadas de los colaboradores que pongan en riesgo su integridad y hasta la pérdida de la vida.



Fig 13. Pantallazo de seguimiento de trabajo. En la figura es el pantallazo donde el líder o colaborador puede tomar una fotografía y dar la ubicación donde se está cometiendo un acto inseguro. Elaborado por Juliana de Antonio.

A este menú tiene acceso el líder y los colaboradores porque cuando observan un acto inseguro ellos pueden tomar una foto y dar la ubicación del colaborador que este realizando este acto.

Estrategia Evaluar

La estrategia Evaluar contempla de tres etapas. La primera es la prueba cognitiva: una programación de charlas periódicas con un psicólogo y apoyadas con videos sobre temas familiares, laborales y, en especial, el amor propio, para que los colaboradores no tengan exceso de

confianza. Esta es una causa de los accidentes laborales hasta llegar a la pérdida de la vida.

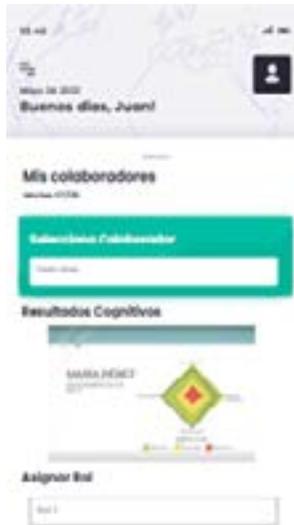


Fig 14 . Pantallazo para realizar la prueba cognitiva, solicitada por el líder a los colaboradores. Elaborado por Juliana de Antonio.

En esta etapa el líder solicita a los colaboradores en realizar una prueba cognitiva, pero antes de iniciarla deben firmar un consentimiento para ser ejecutada por ellos. Ellos tienen acceso a la prueba desde la aplicación donde la pueden efectuar.

La segunda etapa es la charla al finalizar actividades: al final de las actividades laborales el líder de la cuadrilla realiza una charla para evaluar el desempeño diario de cada colaborador. Esta debe quedar registrada para corregir los errores presentados. Con esto se incentiva y se crea la conciencia del autocuidado.

La tercera consiste en una entrevista a una persona del área de SST. Esta se realiza con el objetivo de evaluar las estrategias expuestas para la minimizar del número de accidentes laborales y fomentar la cultura del autocuidado en los colaboradores en el caso de estudio.

Conclusiones

El proceso de investigación que permitió identificar los indicadores de frecuencia y severidad laboral en el caso de estudio dejan en evidencia que se generan 100 accidentes por cada millón de horas-hombres trabajadas aproximadamente, lo cual condiciona la productividad de la empresa a tener una pérdida aproximada de 1.04 días por cada mil horas-hombre de exposición al riesgo. Lo anterior permitió inferir que las estrategias de mitigación a estos indicadores se orientaran a controlar aquellas micro tareas que no siguen una rigurosa atención por parte del colaborador, lo que implica definir al más cualificado con la tarea a ejecutar.

La formulación de un conjunto de estrategias que se articularon con las necesidades observadas permitió validar que la definición de una secuencia de actividades encaminadas a la mejora del proceso; así como la unificación de criterios en la prevención de accidentes; son la hoja de ruta para que en el caso de estudio se pueda emprender un camino seguro a la mitigación de sus indicadores de accidentalidad. Lo anterior, de la mano de una app que posibilite materializar y poner en marcha estas actividades que darán como resultado acciones de mejora por el autocuidado de sus colaboradores.

La definición de cada uno de los elementos propios de las estrategias para la articulación con la arquitectura de la app se convirtió en un aprendizaje interdisciplinar en el proceso de formación ingenieril. Desde la ingeniería industrial se hace necesario definir al máximo detalle los alcances de las micro tareas y acciones que se proponen ejecutar y los resultados que se esperan obtener en la interacción paso a paso de la interfaz que se diseña. Además, el diseño de

este tipo de aplicaciones para celulares móviles es una garantía de interacción en tiempo real para controlar y mitigar las situaciones observadas. En lo que refiere a la etapa de prototipado de esta app, queda la puerta abierta para que investigadores en ingeniería de software puedan implementarla y llevarla a su etapa de ejecución.

Con esta investigación se planteó un mecanismo de prevención para reducir el número de accidentalidad en los principales indicadores de riesgos, como el trabajo de altura y el eléctrico, logrando la reducción de accidentalidad. Lo anterior favorece a la empresa porque no presenta disminución en la productividad en las horas laboradas por parte de los colaboradores y no se pierde tiempo en el trabajo. Este mecanismo es basado en la planeación, actuación, observación y evaluación, compuesto por unos elementos que nos permiten establecer los lineamientos, parámetros y metodologías necesarios para promover, prevenir y mantener la salud y la seguridad en el nivel deseado.

La gestión en SST tiene como objetivo crear una cultura de autocuidado, en la medida en que nuestros colaboradores estén seguros, y alcanzar las metas de sostenibilidad del negocio y mejoramiento permanente en el ambiente laboral.

Con el desarrollo de esta app se identifica, evalúa, previene, interviene y monitorea los factores de riesgo, dirigidos especialmente por la calidad de vida del colaborador; donde la empresa cuente con esta app para que tengan un bienestar laboral y de SST y se permita tener un buen desarrollo del SG-SST, definiendo e implementando las acciones preventivas, correctivas y de mejora en los accidentes laborales, como el trabajo en las alturas y los riesgos eléctricos.

Referencias

- [1] M. Olaya. (2019, jul. 19). "En el último año se registraron 600 mil accidentes laborales en el país". [Internet]. Disponible en <https://www.rcnradio.com/economia/en-el-ultimo-ano-se-registraron-600-mil-accidentes-laborales-en-el-pais>
- [2] C. Bernal, *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*, 3ª ed., Bogotá: Pearson, 2010.
- [3] R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista, *Metodología de la investigación*, 5ª ed., México: McGraw-Hill, 2010.
- [4] A. Oyola-García, (2021, jun). "La variable", *Rev. Cuerpo Med. HNAAA*. [Internet]. Vol. 14, n.o 1, pp. 90-93. DOI: 10.35434/rcmh-naaa.2021.141.905