

Occupational risk management to increase productivity in the installation of high voltage towers of an electrical services company in Peru

(Gestión de riesgos laborales para Incrementar la productividad en la instalación de torres de alta tensión de una empresa de servicios eléctricos de Perú)

Mendoza Ocaña, Carlos Enrique, Ingeniero Industrial¹, Cruz Salinas, Luis Edgardo, Ingeniero Industrial², Lavado Vílchez Carlos Alberto³,

¹Docente de la Universidad Privada del Norte, Perú, carlos.mendoza@upn.edu.pe

²Docente de la Universidad Privada del Norte, Perú, luis.salinas@upn.pe

³Estudiante de la Universidad Privada del Norte, Perú, N00098466@upn.pe

Abstract- *This research work is carried out with the purpose of improving occupational risk management in the installation of high voltage towers of an electrical services company in Peru; in order to increase their productivity having efficiency and effectiveness as variables used. To obtain data, direct observation and documentary analysis techniques were used. A current diagnosis of the company in the facilities area was carried out using an Ishikawa and Pareto diagram, to identify its situation regarding the problem presented regarding occupational risks and its prioritization. As a result, we have the economic indicators of the investment with a NPV S/:12,272.60 IRR 95% and with a B/C of S/. 5.22. On the other hand, we have the application of risk management which increased productivity by 15.85 percentage points; Likewise, efficiency and effectiveness increased by 3.88 and 12.64 percentage points respectively. Thus, concluding that improving occupational risk management increases productivity in the installation of high voltage towers of an electrical services company.*

Keywords: *occupational risk management, productivity, occupational safety*

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el sector electricidad se ha expandido agigantadamente en el ámbito urbano y rural, para el transporte de la energía eléctrica a largas distancias se hace necesario realizar trabajos de construcción e instalación de torres de alta tensión. las líneas de alta tensión están conformadas por un elemento conductor y estructuras de soporte llamadas torres de alta tensión [1], estas son estructuras de gran altura por lo general construida de celosía de acero, la construcción se inicia con las obras civiles de cimentación luego viene el montaje de la estructura en muchos de los casos se hace forma manual [2].

El trabajo en este sector en si duda de alto riesgo, donde a pesar de las múltiples normas y reglamentos de seguridad los accidentes laborales siguen siendo asombrosos alcanzado un costo del 4% del PBI mundial [3]. A nivel mundial en las empresas de instalación y reparto eléctrico aproximadamente al año el 5% de sus trabajadores sufren algún tipo de accidente y el 1% son mortales siendo en su mayoría lineros ya que son los están en contacto con la energía, los accidentes graves por lo general se dan en la fase del montaje de torres [4]. La gestión de riesgos en el ámbito global se direcciona por normal internacionales voluntarias como la ISO 45001, pero también cada país tienen su normativa obligatoria a la que cada empresa se acoge.

Para la gestión de riesgos en Perú el 2011 se promulgó la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N°29783, esta presenta diversos requisitos que fomenta a una cultura de prevención de riesgos laborales en el País, por lo tanto, su cumplimiento es obligatorio en todas las empresas [5]. Sin embargo, los accidentes labores en el presente año han incrementado abismalmente en 415.1% respecto al 2020, el 93,16% corresponde a accidentes de trabajo no mortales, el 0,5% accidentes mortales, el 1,66% a incidentes peligrosos y 4,68% a enfermedades ocupacionales. El sector de distribución eléctrica representa el 10.79% [6].

La empresa de servicios eléctricos en estudio desarrolla proyectos de gran envergadura en todo el país, siendo su principal actividad la instalación de torres de alta tensión y la distribución de líneas de alta tensión. En esta empresa la gestión de riesgos laborales se encuentra en proceso de desarrollo y a pesar que se busca trabajar bajo los reglamentos establecidos, y con equipos normados anualmente al menos el 1% del total de sus operarios sufre de accidentes laborales mortales o incapacitante permanente, por otro lado, el 10% sufre alguna lesión incapacitante temporal, con un periodo de 1 a 5 días de descanso médico. Por lo general estos accidentes son ocasionados por caídas a desnivel, levantamiento de las estructuras que forman parte de las torres de alta tensión, cortes o quemaduras en las extremidades, en muchos casos esto se debe a la autoconfianza de los operarios, o actos subestándares

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

como la resistencia a usar los EPPs, en otras ocasiones es por el diseño incorrecto de los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo. Desde otra perspectiva el índice de productividad laboral de la empresa en estudio se ha visto afectada notoriamente en el periodo 2020, por el ausentismo laboral a causa de accidentes o enfermedades ocupacionales principalmente por dolores lumbares. El problema planteado en la investigación fue ¿Cuál es el impacto de la mejora de la gestión de riesgos laborales en la productividad en la instalación de torres de alta tensión de una empresa de servicios eléctricos de Perú? y el objetivo que se busco lograr fue: Mejorar la gestión de riesgos laborales para incrementar la productividad en la instalación de torres de alta tensión en una empresa de servicios eléctricos. Desde el aspecto teórico la presente investigación se justifica porque se emplea herramientas de ingeniería industrial tales como la gestión de riesgos laborales, así como también el análisis de la productividad y sus indicadores con el fin de poder cuantificarlas. Del mismo modo la importancia practica recae en que mediante la aplicación de las herramientas como la gestión de riesgos laborales se logrará solucionar el problema de la baja productividad de mano de obra en la instalación de torres de alta tensión de una empresa de servicios eléctricos, por ende, esta empresa logrará optimizar sus indicadores de eficiencia y eficacia en el cumplimiento de la ejecución de las actividades utilizando los recursos necesarios. Finalmente, desde el punto de vista metodológico esta investigación se justifica por regirse a los procesos científicos de la investigación bajo la metodología IMRD y también al establecer la validez y la fiabilidad de los instrumentos utilizados en este estudio. Por otro lado, se podrá aplicar a futuras investigaciones de naturaleza similar; ya que, el tema tratado en este estudio tiene potencial para que sirva de apoyo a otras iniciativas de investigación en el campo de la seguridad ocupacional en el trabajo, porque se centra en el análisis de los riesgos laborales, la valoración de los mismos y su impacto en la productividad. Finalmente a hipótesis planteada fue: La mejora de la gestión de riesgos laborales incrementa la productividad en la instalación de torres de alta tensión en una empresa de servicios eléctricos.

II. METODOLOGÍA

De acuerdo al enfoque la presente investigación es de tipo cuantitativo debido a que se basa en contrastar las hipótesis planteadas haciendo uso de la estadística, El enfoque cuantitativo trabaja sobre la base de una revisión de literatura y la recolección de datos derivados de las hipótesis plantadas y su proceso se concentra en la medición numérica de los resultados [7].

De acuerdo alcance el presente estudio es explicativo debido a que busca conocer en qué medida la aplicación de la gestión de riesgos laborales mejora la productividad de la mano de obra en la instalación de torres de alta tensión de una empresa de servicios eléctricos. De acuerdo con [8], los estudios explicativos se basan en determinar las causas de las variables que se pretende estudiar, así como también las condiciones en las que se manifiestan o porque se relacionan estas variables.

Este estudio obedece a un diseño pre experimental con pre y post test, es decir, se medirá la productividad de mano de obra antes de la aplicación de la gestión de riesgos laborales y posterior a ello se realiza una segunda medición de la variable dependiente con el fin de medir su variabilidad y probar la hipótesis plantada. Por su parte [8] indican que los pre experimentos tiene un grado de control mínimo, además los estudios con pre y post se enfocan en aplicar una prueba a la muestra antes y después de la manipulación experimental, por lo que se tiene un punto referencial para saber a qué nivel se encontraban las variables dependientes inicialmente y conocer el efecto que causó la herramienta de mejora. Para la presente investigación la población está constituida por todos los colaboradores que forma parte de los diferentes proyectos de instalación de torres de alta tensión de una empresa de servicios eléctricos.

Según [9], define la población como los elementos accesibles o unidad de análisis que perteneces al ámbito especial donde se desarrolla el estudio.

Mientras que la muestra según [10], especifica que es una parte seleccionada de la población que deberá ser representativa, es decir, reflejar adecuadamente las características que deseamos analizar en el conjunto en estudio.

Por eso la muestra lo conforma una cuadrilla de 100 operarios del proyecto enlace 500 kw Nueva Yanango, para la elección de utilizó el método de muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que este proyecto es el que tiene el mayor tiempo programado para la ejecución, además tiene la cuadrilla está conformada por la mayor cantidad de colaboradores.

La recolección de datos inicia con la validación de los instrumentos, luego se realiza la solicitud de permiso para la revisión de la base de datos de la compañía y el acceso al proceso a observar, luego se revisa la base de datos de registro de accidentes y extraer los datos requeridos según se solicite en el instrumento ficha de indicadores, esta toma de indicadores se realiza en dos tiempos, es decir, antes y después de la mejora de la gestión de riesgos laborales, finalmente, reservar la información para ser tratada posteriormente

Luego con respecto a la recolección de la información del proceso, ingresar al proceso de instalación de torres de alta tensión y registrar información acerca de posibles causas o riesgos que puedan generar la baja productividad de mano de obra. Luego reservar la ficha de observación llenada para ser analizada posteriormente. En un primer instante se analiza la información de la ficha de observación, organizando los datos observados en un diagrama de Ishikawa basado en las 6M donde se esclarecen causas primarias y secundarias que generan la baja productividad de la mano de obra en la instalación de torres de alta tensión, luego estas causas son priorizadas según orden de impacto en la problemática, como producto arroja un diagrama de Pareto donde se evidencia con claridad las principales causa que generan el problema.

Del mismo modo, se realiza un análisis inferencial con el software SPSS, para ello se inicia validando la normalidad de los datos tanto del pre y post test, recogido en la ficha de registro de indicadores, con el estadístico de Shapiro-Wilk, si esta prueba arroja que los datos corresponden a una distribución normal el contraste de las hipótesis se realiza con la prueba paramétrica de T-Student.

Productividad – pre test								
Mes	Semana	H-h disponibles	H-h totales	Metas cumplidas	Metas planificadas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Marzo	1	4312	4512	3.50	5	95.57	70.00	66.90
	2	4326	4512	7.50	10	95.88	75.00	71.91
	3	4310	4512	11.00	15	95.52	73.33	70.05
	4	4302	4512	16.50	20	95.35	82.50	78.66
Abril	1	4311	4512	21.00	25	95.55	84.00	80.26
	2	4321	4512	26.00	30	95.77	86.67	83.00
	3	4320	4512	32.00	35	95.74	91.43	87.54
	4	4310	4512	36.00	40	95.52	90.00	85.97
Mayo	1	4322	4512	40.00	45	95.79	88.89	85.15
	2	4314	4512	44.00	50	95.61	88.00	84.14
	3	4316	4512	49.50	55	95.66	90.00	86.09
	4	4317	4512	54.00	60	95.68	90.00	86.11
Promedio						95.64	84.15	80.48

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

TABLA I
PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL
INICIAL

Como se observa en la tabla I., la productividad promedio de la empresa en los tres meses evaluados es de 80.48 puntos. Por ello, se decidió implementar una propuesta de mejora que reduzca en la mayor medida posible los problemas raíz que afectan la productividad de la empresa. En este caso, analizando los problemas con más impacto se decidió implementar un plan de mejora de la gestión de riesgos.

Desarrollo de herramientas

El desarrollo de las herramientas se realizó mediante 4 fases.

Fase 1: Políticas de riesgo de la empresa

El modelo de política ha sido examinado por la dirección y se ha encontrado conforme con los requisitos de la Ley 29783, los artículos 1 y 3 del D.S. 005-2012 y la Norma OHSAS 18001: 2007.

Para la creación de estas políticas de riesgo se siguieron los siguientes pasos:

El primer paso fue diseñar las políticas tomando en cuenta los objetivos y valores de la empresa, por lo cual se realizó una reunión en la cual los directores expresaron su postura con respecto al tema de seguridad y el cumplimiento de las leyes.

Al actualizar las políticas se necesitó que estas tengan la máxima aprobación posible, por lo que se envió una copia a cada socio directivo de la empresa, así como también a los jefes

departamentales para que le dieran el visto bueno. Como resultado, estas fueron aprobadas por la totalidad de socios.

Al ser aprobadas y establecidas de manera oficial, estas se divulgaron a cada miembro de la empresa, para posteriormente ser impresas y colocadas en un lugar visible para que todos puedan tener accesibilidad de visualizarlas.

Para garantizar el cumplimiento de las políticas de seguridad se harán inspecciones semanales, las cuales se realizarán con las fichas de observación creadas posteriormente.

De esta manera se crearon las políticas de seguridad siguiendo un proceso de diseño, consenso y aprobación, comunicación y seguimiento de cumplimiento.

$$\text{Políticas de seguridad} = \frac{6}{6} * 100 = 100\%$$

Fase 2: Plan de capacitaciones

En esta fase se vio todo lo reflejado a las capacitaciones sobre la gestión de riesgos, los equipos de protección personal y la supervisión eficiente.

Para la creación de este plan de capacitaciones se siguieron los siguientes pasos:

En primer lugar se realizó un diagnóstico sobre las capacidades de los trabajadores y sus carencias, por lo que se llevó a cabo una reunión general en la cual se conversó con todos los colaboradores involucrados en la instalación de torres de tensión para evaluar sus conocimientos sobre seguridad, observando así su nivel de conocimiento sobre seguridad y prevención de riesgos.

Luego se establecieron las prioridades de la empresa con respecto a los temas de seguridad, utilizando para ello las políticas de seguridad creadas anteriormente. Siguiendo estas políticas se estableció que lo esencial para la empresa es eliminar cualquier tipo de riesgo presente en los procesos o en el ámbito de trabajo. Para ello se brindó conocimiento constante sobre seguridad y se facilitó el acceso a la información necesaria para salvaguardar la integridad de los colaboradores.

Después de priorizar los intereses de la empresa, se estableció el objetivo general del programa de capacitaciones, el cual fue capacitar a todos los colaboradores de la empresa sobre los diversos temas de la gestión de riesgos. Del mismo modo, los objetivos específicos fueron:

Instruir a los trabajadores en temas de prevención de riesgos.

Instruir a los trabajadores en temas de equipos de seguridad.

Instruir a los trabajadores, de todas las jerarquías, en temas de supervisión.

Al finalizar con los objetivos, se armó el cronograma de capacitaciones, teniendo en cuenta cada uno de los puntos anteriores. Se establecieron 4 temas claves para cumplir con los objetivos de la empresa.

De igual manera se evaluó el proceso de las capacitaciones, tomando un control de asistencia a los empleados. Mediante este control se midió la participación y compromiso de todos los colaboradores con el plan.

Culminado el cronograma de capacitaciones, se realizó una certificación de participación a todos los colaboradores que siguieron firmemente el proceso y demostraron interés y compromiso con el programa.

Características del programa de capacitación:

Frecuencia de ejecución: Semanal

- Número de capacitaciones:
- Duración de cada actividad: 1 hora.
- Personal involucrado: 94 colaboradores.
- Responsable de cada actividad: Asesor de gestión de riesgos (Especialista contratado) y jefe de proyecto.

De esta manera se evaluó el primer control de capacitaciones, dando como resultado un cumplimiento del 100% de las capacitaciones programadas por la empresa.

$$\text{Capacitaciones realizadas} = \frac{4}{4} * 100 = 100\%$$

Fase 3: Plan de inspección de seguridad

La planificación de inspección de seguridad tiene como propósito realizar un seguimiento de los procesos de seguridad con el fin de asegurar su cumplimiento. Se realizó mediante un check list.

Para realizar una correcta inspección de seguridad se siguieron los siguientes pasos:

Se realizó un listado de todas las áreas y lugares los cuales iban a ser parte de la inspección, nombrando también al encargado de estas inspecciones.

Se planificó el recorrido de inicio a fin y se les informó a los encargados de cada área inspeccionada para que acompañen al inspector durante su trayecto. Igualmente, se revisaron los EPP necesarios para rondar por cada área elegida, así como las recomendaciones de seguridad pertinentes, todo esto con el fin de que el inspector y los colaboradores no tengan algún riesgo durante su jornada.

Luego de programar y planificar la inspección se procedió a realizarla, para ello se contó con la ficha de supervisión de seguridad, con la cual se controló las diferentes dimensiones del trabajo, como lo es las acciones de los trabajadores y las condiciones laborales.

Después de la inspección se procedió a realizar un informe de lo hallado, por lo que se aplicó un accionar correctivo, con el cual se visualizarán las fallas encontradas y la acción correctiva necesaria para solucionarla. Igualmente se asignó un responsable que mantenga un seguimiento de esa acción correctiva.

Mediante el control de las fichas de supervisión de seguridad se cercioró que se cumplieron cada una de las inspecciones programadas durante el mes.

$$\text{Inspecciones de seguridad realizadas al mes} = \frac{12}{12} * 100 = 100\%$$

Fase 4: Plan de orden y limpieza del área de trabajo

El objetivo del plan de orden y limpieza es garantizar un ambiente laboral seguro, limpio y ordenado, con el fin de que los colaboradores puedan desplazarse por el área de trabajo de manera segura para así evitar accidentes y prevenir riesgos.

Para lograr el objetivo del plan de orden y limpieza se utilizaron los siguientes pasos.

Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil

Para la realización de este punto se basó en dos parámetros importantes para determinar el grado de necesidad, los cuales

fueron la frecuencia con la que se necesita cada elemento y la cantidad necesaria para cumplir de manera óptima el trabajo.

Acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente

Este punto se basó en la siguiente frase: “cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa”.

Se implantó un procedimiento de acomodo de objetos útiles para el trabajo, teniendo en cuenta la necesidad de disposición y la fácil localización del material.

Evitar ensuciar y limpiar enseguida

Para ello se estableció un objetivo claro y conciso, de carácter obligatorio: Mantener el espacio de trabajo ordenado y libre de suciedad con el fin aprovechar el espacio y evitar riesgos innecesarios. Para esto, se indicó a cada trabajador que sería responsable del orden y la limpieza de su zona de trabajo, inspeccionando al finalizar la jornada su eficiencia al momento de seguir el objetivo planteado anteriormente. Para ello se utilizó el check list de orden y limpieza laboral visualizado posteriormente.

Crear y consolidar hábitos de trabajo encaminados a favorecer el orden y la limpieza: Para lograr este objetivo se necesitó del apoyo eficaz de la directiva de la empresa, mostrando su compromiso con el cambio. Igualmente, se necesitó que las tareas y cargos asignados para observar el cumplimiento de las tareas de orden y limpieza sean claros y precisos.

De igual manera, se creó un check list para medir de manera más detallada las inspecciones de orden y limpieza realizadas. Luego de implementar el plan de orden y limpieza se realizó una nueva inspección, dando como resultado el cumplimiento total de cada una de las acciones recomendadas.

$$\text{Orden y limpieza en el trabajo} = \frac{19}{19} * 100 = 100$$

TABLA II
PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL
FINAL

Productividad - post test								
Me s	Se ma na	H-h disponi bles	H-h totale s	Metas cumpli das	Metas planific adas	Eficien cia	Efica cia	Produvti vidad
Juli o	1	4498	4512	4.5	5	99.69	90.00	89.72
	2	4479	4512	9.50	10	99.27	95.00	94.31
	3	4496	4512	14.50	15	99.65	96.67	96.32
	4	4510	4512	19.00	20	99.96	95.00	94.96
Ag ost o	1	4489	4512	25.00	25	99.49	100.0	99.49
	2	4496	4512	30.00	30	99.65	100.0	99.65
	3	4468	4512	34.50	35	99.02	98.57	97.61
	4	4497	4512	38.50	40	99.67	96.25	95.93
Sep tie mb re	1	4483	4512	43.50	45	99.36	96.67	96.05
	2	4491	4512	48.00	50	99.53	96.00	95.55
	3	4493	4512	54.00	55	99.58	98.18	97.77
	4	4486	4512	59.50	60	99.42	99.17	98.60
Promedio						99.52	96.79	96.33

Como se observa en la tabla II, el índice de productividad se incrementó de 80.48 a 96.33 lo que representa un 20% aproximadamente.

Análisis Inferencial

Prueba de normalidad

Se observará mediante la prueba de normalidad si las diferentes dimensiones de la productividad, así como la variable, presentan un comportamiento normal o anormal. Se utilizará la prueba de normalidad de Shapiro Wilk debido a que la muestra no supera los 50 datos.

H0: Los datos siguen una distribución normal. (sig. ≥ 0.05)

H1: Los datos no siguen una distribución normal. (sig. ≤ 0.05)

TABLA III
PRUEBA DE NORMALIDAD

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test	0.857	13	0.055
Post Test	0.899	13	0.129

Interpretación: Debido a que el nivel de significancia de la variable supera el valor establecido (sig. ≥ 0.05) se concluye que los datos presentan una distribución normal. Se utilizará la prueba T-Student para contrastar la hipótesis planteada.

Prueba de Hipótesis

H0: La mejora de la gestión de riesgos laborales no incrementa la productividad en la instalación de torres de alta tensión en una empresa de servicios eléctricos de Trujillo – 2023.

H1: La mejora de la gestión de riesgos laborales incrementa la productividad en la instalación de torres de alta tensión en una empresa de servicios eléctricos de Trujillo – 2023.

TABLA IV
PRUEBA T-STUDENT

	Medi a	Desv. Desviación	Desv. Error promedi o	t	gl	Sig. (bilateral)
Pre Test- Postes t	- 15.84	5.42	1.50	- 10.52	12	0.00

Se observa, mediante la prueba t-student, que el nivel de significancia (0.000) es menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alterna, concluyendo que la mejora de la gestión de riesgos laborales incrementa la productividad en la instalación de torres de alta tensión en una

empresa de servicios eléctricos, con un nivel de confianza del 95%.

La productividad en la instalación de torres de alta tensión de una empresa de servicios eléctricos mejoró, mediante la aplicación de la gestión de riesgos, en 15.85 puntos con respecto a su valor inicial (80.48), culminando con un valor de 96.33 puntos de productividad. [11], afirma que la implementación de una correcta gestión de riesgos reduce significativamente los accidentes laborales, en consecuencia la productividad de la empresa aumenta. [12], explica que los accidentes laborales generan costos elevados en cualquier empresa por lo que es primordial reducirlos. Igualmente, la reducción de accidentes aumenta de manera exponencial el rendimiento y la productividad de las empresas en múltiples formas. De manera similar, [13] expone que una buena gestión de riesgos ayuda a que los trabajadores realicen sus labores de manera segura, decente y saludable, aumentando así su productividad.

La eficiencia en la instalación de torres de alta tensión de una empresa de servicios eléctricos mejoró, mediante la aplicación de la gestión de riesgos, en 3.88 puntos con respecto a su valor inicial (95.64), culminando con un valor de 99.52 puntos de eficiencia. Por su parte, [14] sustenta que una correcta gestión de riesgos influye en un aumento de la eficiencia y competitividad de la empresa.

La eficacia en la instalación de torres de alta tensión de una empresa de servicios eléctricos mejoró, mediante la aplicación de la gestión de riesgos, en 12.64 con respecto a su valor inicial (84.15), culminando con un valor de 96.79 puntos de eficacia.

Limitaciones

La principal limitación del estudio fue la carencia de investigaciones similares en el mismo rubro de la empresa evaluada. Por otro lado, la obtención de datos de la empresa, con respecto a los accidentes laborales ocurridos en los meses de estudio, fue complicada debido a lo delicado de la información. Del mismo modo, los gastos para transportarse y el tiempo para llegar a donde operaban los trabajadores fueron una limitación importante, ya que el costo del transporte era alto y las rutas largas.

IV. CONCLUSIONES

Como conclusión, la situación inicial de la empresa con respecto a los riesgos no era óptima. Las capacitaciones eran ineficientes, las inspecciones de seguridad inusuales, no existían políticas de seguridad y se carecía de orden y limpieza en el área laboral. Del mismo modo, la productividad de la instalación de torres de alta tensión era baja, obteniendo un valor de 80.48 puntos.

Se aplicó la mejora de la gestión de riesgos laborales en la instalación de torres de alta tensión mediante el aumento de cumplimiento de capacitaciones, inspecciones, orden y limpieza y creación de políticas de seguridad para garantizar la integridad de los colaboradores de la empresa, con el objetivo de reducir los accidentes laborales y aumentar la productividad.

La productividad de la mano de obra en la instalación de torres de alta tensión de una empresa de servicios eléctricos

luego de la mejora de la gestión de riesgos aumento en 15.85 puntos. Del mismo modo, sus dimensiones eficiencia y eficacia aumentaron en 3.88 y 12.64 puntos respectivamente.

Se recomienda brindar todos los hallazgos de esta investigación a la alta dirección de la empresa, con el fin de que analicen los beneficios de la gestión de riesgos sobre la productividad de la actividad de instalación. De este modo se seguirá mejorando la gestión de riesgos, aumentando así la productividad y se priorizará la integridad física y mental de sus colaboradores.

Se recomienda aumentar el alcance de la gestión de riesgos a todas las áreas de la empresa, con el fin de optimizar la seguridad de los trabajadores y replicar el aumento de productividad en la totalidad de la empresa.

Se recomienda implementar un programa de monitoreo físico de los trabajadores, el cual observe la alimentación y horas de sueño de sus trabajadores con el fin de evitar posibles accidentes por las condiciones de los trabajadores antes de ingresar al área laboral.

REFERENCIAS

- [1] Giral, W., Celedón, H., Galvis, E., & Zona, A. (2017). Redes inteligentes en el sistema eléctrico colombiano: Revisión de tema. *Tecnura*, 21(53), 119-137. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2196540318?accountid=36937>.
- [2] Villacres, F., & Inga, E. (2019). Planeación y dimensionamiento de redes eléctricas de distribución soterrada mediante un método metaheurístico. *Ingeniería y Ciencia*, 15(30), 141-166. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2333946357?accountid=36937>
- [3] Arias, O., & Poblete, I. (2018). Análisis descriptivo de las tasas de accidentalidad laboral en Chile. *Economía Chilena*, 21 (3), 42. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2162718992?accountid=36937>
- [4] Curbelo, M., Pérez, D., & Gómez, R. (2017). Procedimiento para el análisis de la accidentalidad laboral con énfasis en modelos matemáticos. *Ingeniería Industria*, 36(1), 17-28. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362015000100003&lang=es
- [5] Monja, J., Gonzales, O., Simpalo, D., & Castillo, W. (2019). Gestión de riesgos implementando la ley peruana 29783 en una empresa pesquera. *Ingeniería Industrial*, XLI(3). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v41n3/1815-5936-rii-41-03-e4129.pdf>
- [6] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2021
- [7] Otero. (2018). Enfoques de investigación. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf
- [8] Hernández, R., Baptista, M., & Fernández, C. (2014). Metodología de la investigación. Mexico: Interamericana editores. Obtenido de ISBN: 978-607-15-0291-9
- [9] Ojeda, C. (2020). Universo, población y muestra. <https://www.academica.org/cporfirio/18.pdf>: academica.org.
- [10] Torres, P. &. (2019). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin02/URL_02_BAS02.pdf: Boletín electrónico, 2, 1-13.
- [11] Monja, J., Gonzales, O., Simpalo, D., & Castillo, W. (2019). Gestión de riesgos implementando la ley peruana 29783 en una empresa pesquera. *Ingeniería Industrial*, XLI(3). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v41n3/1815-5936-rii-41-03-e4129.pdf>
- [12] Barrera, A., González, A., & Pérez. (2016). Identificación de factores incidentes en la accidentalidad laboral en empresas de Cienfuegos. *Ingeniería Industrial*, 37(2). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000200003&lang=es
- [13] Litardo, C., Real, G., Cedeño, L., Rodríguez, K., Hidalgo, A., & Zambrano, R. (2020). Prevención de Riesgos Laborales en el cultivo de Pitahaya en Manabí, Ecuador. *Ingeniería Industrial*, XLI(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360464740002>
- [14] Villacres, F., & Inga, E. (2019). Planeación y dimensionamiento de redes eléctricas de distribución soterrada mediante un método metaheurístico. *Ingeniería y Ciencia*, 15(30), 141-166. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2333946357?accountid=36937>