



**Riesgos laborales en operaciones de izaje para reducir la accidentabilidad en la
empresa.**

Anrango Gualacata, Denisse Johanna

Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo de Unidad de Integración Curricular, previo a la obtención del título de Tecnóloga
Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Ing. Saavedra Acosta, Roberto Galo Mgtr.

28 febrero de 2024

Latacunga

Reporte de verificación de contenido



Plagiarism and AI Content Detection Report

DENISSE TESIS 28 DE FEBRERO 2024.d...

Scan details

Scan time: February 28th, 2024 at 15:7 UTC Total Pages: 54 Total Words: 13345

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	2.1%	277
Minor Changes	0.4%	48
Paraphrased	3.5%	461
Omitted Words	0%	0

AI Content Detection



Text coverage	Words
AI text	10.8% 1447
Human text	89.2% 11898

[Learn more](#)

Plagiarism Results: (69)

DECRETO-EJECUTIVO-2393-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-... 0.6%

<https://pymsservices.com/wp-content/uploads/2020/02/decreto-ejecutivo-2393-reglamento-de-seguridad-y-sa...>
 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Decreto Ejecutivo 2393 Registro Oficial 565 de 17-nov.-1986 Ultima modificación: 21-f...

239.xps 0.6%

https://ewsdata.rightsindevelopment.org/files/documents/19/iadb-ec-l1219_f25d5vw.pdf
 INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCI AL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD ...

310124 0.6%

<https://www.caib.es/sites/ibassal/ff/310124>

Francesc Crespi

¿Qué es la prevención de riesgos laborales? La prevención de riesgos laborales busca promover la seguridad y salud de los trabajadores me...

download 0.6%

<https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4967642d-e28a-4cea-892b-a4effb2e2d2b/content>

USUARIO

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN ...

Ing. Saavedra Costa, Roberto Galo
 C. C. 1302731115

Certified by

About this report
help.copleaks.com

copleaks.com





Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos

Laborales

Certificación

Certifico que el trabajo de unidad de integración curricular: **“Riesgos laborales en operaciones de izaje para reducir la accidentabilidad en la empresa”** fue realizada por la señorita **Anrango Gualacata, Denisse Johanna**, la misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga, 28 febrero del 2024

Firma

.....
Saavedra Acosta Galo Roberto

C. C. 1802731115



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos

Laborales

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Anrango Gualacata, Denisse Johanna**, con cédula de ciudadanía N°, 1718544784, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de unidad de integración curricular: **“Riesgos laborales en operaciones de izaje para reducir la accidentabilidad en la empresa.”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 28 febrero de 2024

Firma

Anrango Gualacata, Denisse Johanna

C. C.: 1718544784



Departamento de Seguridad y Defensa

**Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos
Laborales**

Autorización de Publicación

Yo **Anrango Gualacata, Denisse Johanna** con cédula de ciudadanía N°, 1718544784, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de unidad de integración curricular: **“Riesgos laborales en operaciones de izaje para reducir la accidentabilidad en la empresa.”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Latacunga, 28 de febrero del 2024

Firma

Anrango-Gualacata, Denisse Johanna

C. C.: 1718544784

Dedicatoria

Con un precio muy especial está dedicado a mi Dios a mi familia en especial a mis padres, que estuvieron presentes en los buenos y malos momentos y que gracias a ellos he logrado culminar mi tesis y las bendiciones que a diario que me enviaban desde la distancia me protegían y me llevaban por un camino de bien, gracias a mis compañeros también por sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante.

Agradecimiento

"Dedico mi proyecto de tesis a mis padres, por su inquebrantable apoyo y amor incondicional. A mis amigos, por ser mi fuente de inspiración y alegría en los momentos más difíciles. A mis profesores, por su invaluable orientación y sabiduría. A todos aquellos que de alguna manera me brindaron su ayuda y aliento en esta travesía académica"

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula.....	1
Reporte de verificación de contenido	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenido	8
Índice de figuras	11
Índice de tablas	12
Resumen	13
Abstract.....	14
Capítulo I: Tema	15
Antecedentes.....	15
Planteamiento de problema.....	18
Justificación	19
Objetivos	20
<i>Objetivo general</i>	20
<i>Objetivo específico</i>	20
Alcance.....	21
Capítulo II: Desarrollo de tema.....	22
Fundamento legal	22
<i>Normativa Nacional</i>	22
<i>La Constitución República del Ecuador</i>	22
<i>Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	22

<i>Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo</i>	23
<i>AM 0174 Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas</i>	25
<i>Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo CD 513.....</i>	26
<i>Normativa Internacional</i>	26
Fundamento teórico	28
<i>Concepto izaje de carga</i>	28
<i>Componentes para izaje.....</i>	29
<i>Tipos de grúa</i>	34
<i>Ventajas del izaje de carga.....</i>	35
<i>Tipos de izajes</i>	35
<i>Máquinas para izaje</i>	36
<i>Plan de izaje</i>	37
<i>Mantenimiento de maquinaria de izaje</i>	38
<i>Riesgos laborales.....</i>	39
<i>Grúas de la empresa</i>	40
Capítulo III: Desarrollo	44
Descripción de la empresa	44
<i>Ubicación de la empresa</i>	44
<i>Organigrama de la Empresa KRANEC.....</i>	45
<i>Número de trabajadores por área</i>	46
<i>Funciones por Departamento</i>	47
<i>Proceso productivo</i>	48
<i>Descripción Metodológica.....</i>	49
<i>Desarrollo.....</i>	50
<i>Análisis de Costo beneficio para la implementación del programa.....</i>	64
<i>Análisis Costos- beneficio</i>	65
Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones.....	69

Conclusiones.....	69
Recomendaciones	71
Bibliografía	72
Anexos	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Pirámide de Kelsen</i>	22
Figura 2 <i>Aparejos</i>	29
Figura 3 <i>Eslinga</i>	30
Figura 4 <i>Cable acero</i>	30
Figura 5 <i>Estrobo</i>	31
Figura 6 <i>Gancho</i>	31
Figura 7 <i>Tensores</i>	32
Figura 8 <i>Grillete</i>	32
Figura 9 <i>Grapa</i>	33
Figura 10 <i>Guardacabo</i>	33
Figura 11 <i>Cáncamo</i>	34
Figura 12 <i>Grúa torre 5LC5010</i>	41
Figura 13 <i>Grúa CML 165 de Comansa</i>	42
Figura 14 <i>Grúa torre STT200</i>	42
Figura 15 <i>Grúa torre NT 40100</i>	43
Figura 15 <i>Localización Empresa KRANEC</i>	44
Figura 16 <i>Distribución de la planta</i>	45
Figura 17 <i>Proceso productivo de la empresa</i>	48
Figura 18 <i>Factores de Riesgo</i>	57
Figura 19 <i>Estimación de Nivel de Riesgo</i>	58
Figura 20 <i>Resultados Check List Decreto 2393</i>	50
Figura 21 <i>Resultados generales de Check List Reglamento 0174</i>	52
Figura 22 <i>Resultados generales de Check List CPE INEN 010:2013 Uso de grúas</i>	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Normativa internacional Izaje</i>	27
Tabla 2 <i>Modelos de grúas</i>	40
Tabla 3 <i>Cantidades de trabajadores por Departamento</i>	46
Tabla 4 <i>Funciones por departamentos</i>	47
Tabla 5 <i>Resultados de factores de riesgos por puesto de trabajo</i>	54
Tabla 6 <i>Porcentaje general de los factores de riesgos</i>	56
Tabla 7 <i>Estimación global del nivel del riesgo</i>	57
Tabla 8 <i>Resumen de check list Maquinaria Fija</i>	50
Tabla 9 <i>Resultados de Check List Reglamento 0174</i>	52
Tabla 10 <i>Resumen del check list del uso de Grúa</i>	59
Tabla 11 <i>Componentes del plan de formación</i>	62
Tabla 12 <i>Contenidos del plan de formación</i>	63
Tabla 13 <i>Actividades y costos aproximados</i>	64
Tabla 14 <i>Costos aproximados de accesorios de izaje</i>	65
Tabla 15 <i>Lesiones por jornadas de trabajo perdidas</i>	66
Tabla 16 <i>Costos por accidentabilidad</i>	68

Resumen

El presente proyecto de investigación se realizó en la empresa Kranec, de la ciudad de Quito que actualmente desempeña diferentes actividades: alquiler, venta y servicio técnico de grúas entre otras, dentro de algunos sectores productivos del país. Se planteó como objetivo principal evaluar los riesgos laborales en operaciones de izaje para reducir la accidentabilidad en la empresa, haciendo enfoque en los riesgos que afectan al personal de izaje que originan accidentes y que generan costos extras, para esto se realizó las siguientes actividades: utilizando la matriz NTP 330 para identificar y evaluar los factores de riesgo del operador, aparejador y jefe de obra. Además, se realizó un checklist según el Capítulo V del Acuerdo Ministerial 0174. Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas, donde se evidencia que el 71% si cumplen, y el 29% no cumplen con los requisitos. Se realizó un checklist de acuerdo Título IV: Manipulación y transporte. Capítulo I, II, III del Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, que detectó un 81% de los aspectos evaluados se encuentran satisfactoriamente cubiertos, sin embargo, el restante 19% no alcanza los estándares requeridos. Se elaboró un checklist de acuerdo a las disposiciones generales y específicas de la normativa CPE INEN 010:2013 Seguridad y Uso de Grúas, que el 68% de los estándares de la norma se cumplen, un 32% de los ítems evaluados muestran un incumplimiento de los factores de encontrados. Para reducir los riesgos de accidentes se propone: manual de procedimientos que incluye inspecciones de seguridad, la dotación de equipo de protección y plan de izaje seguro de cargas con torre grúa. Se realizó un análisis costo-beneficio, donde se estima un valor de \$ 2.203 para la implementación del plan de prevención; y las posibles pérdidas de \$63.789 en caso remuneración de accidente laboral y pérdidas materiales, lo que destaca la importancia de invertir en medidas preventivas.

Palabras clave: Inspecciones de seguridad, dotación del equipo de protección, procedimiento izaje.

Abstract

This research project was carried out in the company Kranec, in the city of Quito, which currently performs different activities: rental, sale and technical service of cranes, among others, within some productive sectors of the country. The main objective was to evaluate the occupational risks in lifting operations to reduce the accident rate in the company, focusing on the risks affecting lifting personnel that cause accidents and generate extra costs, for which the following activities were carried out: using the NTP 330 matrix to identify and evaluate the risk factors of the operator, rigger and site manager. In addition, a checklist was made according to Chapter V of Ministerial Agreement 0174, Safety and Health Regulations for Construction and Public Works, showing that 71% do comply and 29% do not comply with the requirements. A checklist was made according to Title IV: Handling and transport. Chapter I, II, III of Executive Decree 2393. The checklist found that 81% of the aspects evaluated were satisfactorily covered; however, the remaining 19% did not meet the required standards. A checklist was prepared according to the general and specific provisions of CPE INEN 010:2013 Safety and Use of Cranes, which 68% of the standards of the standard are met, 32% of the evaluated items show a failure to comply with the factors found. To reduce the risk of accidents, the following is proposed: a procedures manual that includes safety inspections, the provision of protective equipment, and a plan for safe lifting of loads with tower cranes. A cost-benefit analysis was performed, where a value of \$ 2,203 was estimated for the implementation of the prevention plan; and the possible losses of \$ 63,789 in the event of an occupational accident and material losses, which highlights the importance of investing in preventive measures.

Key words: Safety inspections, protective equipment, lifting procedure.

Capítulo I

Tema

Antecedentes

La protección y seguridad en el entorno laboral es un aspecto fundamental para todas las empresas, ya que es importante resguardar el bienestar de los empleados y además garantizar que cada una de las actividades se realizan de manera fluida, eficaz y eficiente. En este sentido, el manejo de cargas durante las operaciones de elevación representa una serie de peligros laborales a considerar para la creación de medidas que aporten en la protección de todos los trabajadores.

El izaje de cargas representa una actividad de alto riesgo que consiste en el traslado de objetos voluminosos y pesados que no pueden ser movidos de manera manual, por lo cual se deben considerar factores como el peso de la carga, la fuerza requerida, la coordinación y una comunicación efectiva entre los involucrados, así como el correcto uso de equipos, herramientas y otros accesorios. Cuando cualquiera de estos aspectos se ve afectado, aumenta la probabilidad de que ocurra un accidente, ya que puede haber diversas causas, incluyendo errores humanos, fallas mecánicas o problemas relacionados con las condiciones ambientales (ISEM, 2017).

La investigación realizada por Arias et al. (2018) se enfocó en analizar el desarrollo de actividades laborales que implicaron la utilización de maquinaria pesada, en particular grúas. En términos generales, se considera que estas actividades representaban un alto riesgo para los trabajadores, aumentando la posibilidad de sufrir accidentes laborales. Por lo tanto, se evidenció la necesidad de evaluar de manera exhaustiva estos trabajos con el fin de determinar el nivel de riesgo al que estaban expuestos. Mediante la implementación de técnicas que involucran la identificación de peligros y la evaluación de riesgos, se calculó de manera precisa el grado de riesgo al que se encontraba expuesto el personal participante en las actividades de elevación de estructuras metálicas utilizadas en la construcción de edificaciones.

Durante la investigación, se llegó a la conclusión de que el error humano es la causa más común en los procesos de elevación. Por este motivo, los investigadores proponen la creación de un procedimiento que se centre en la manipulación adecuada de las cargas e involucre a todo el personal relacionado. Esto aseguraría una reducción en los niveles de riesgo asociados con estas actividades, al abordar de manera adecuada los posibles peligros y garantizar la integridad de los trabajadores (Arias, Cárdenas, & Matute, 2018).

Por su parte, el estudio desarrollado por Padilla (2021) realizó un análisis de riesgo en las actividades relacionadas con el izaje de carga. En dicho estudio se destacó la importancia de la confiabilidad en un entorno altamente competitivo, un principio que se aplica de manera generalizada en todos los sectores de la actividad económica y social. Sin embargo, este principio cobra una relevancia aún mayor dentro de la operación de equipos destinados a la elevación y transporte de cargas (Padilla, 2021).

La investigación muestra que previo a al desarrollo de cualquier operación de izaje que involucre el uso de maquinaria mecánica, es fundamental establecer un sistema de trabajo seguro que incluya aspectos como el mantenimiento adecuado, la inspección regular y la prueba de grúas y equipos de izaje. Le corresponde a la empresa garantizar que todas las personas involucradas en estas operaciones reciban una formación adecuada y cuenten con las calificaciones y certificaciones necesarias. El mantenimiento constante de estos equipos en condiciones seguras de operación, junto con la operación realizada por personal altamente capacitado, constituyen los pilares esenciales para avanzar hacia la meta de evitar accidentes en las operaciones de elevación (Padilla, 2021).

Según la OIT (1999), se estima que cada año se reporta un número superior al millón de personas fallecidas a causa de accidentes laborales, y cientos de millones de trabajadores resultan afectados por incidentes en el entorno laboral o se encuentran profesionalmente expuestos a sustancias peligrosas en todo el mundo. Esta situación es más comúnmente observada en naciones industrializadas.

Por su parte, Llorca et al. (2016) señalan que, a nivel global, el 30% de todos los incidentes laborales están relacionados con equipos de elevación, de los cuales el 52%

resultan en fatalidades. De igual forma, de las pérdidas de vidas humanas, estos incidentes generan costos considerables, incluyendo reparaciones, contratación de reemplazos, demoras e indemnizaciones. Estos costos no solo impactan la viabilidad financiera de las empresas, sino que también han llevado a la retirada de muchas de ellas del mercado, subrayando las serias y prolongadas consecuencias de la falta de seguridad en las operaciones de elevación.

Un estudio realizado por Government of Alberta (2010) determinó que, en Alberta, provincia de Canadá, el 29,5% de las lesiones musculoesqueléticas estaban relacionadas con la manipulación de cargas, lo que equivale a alrededor de 200 reclamaciones cada semana a lo largo del año.

En el estudio realizado por Mirano y Alfaro (2022) se identificó que, en el contexto peruano, se generó un significativo incremento del 73% en la cantidad de incidentes de seguridad en el sector de la construcción, alcanzando un total de 34,800 casos. Dentro de este contexto, destacan áreas geográficas como Lima con 114,000 casos, Callao con 17,000 y Arequipa con 10,200, incluyendo 800 accidentes mortales relacionados con operaciones de izaje de carga. Estos datos posicionan a Perú como uno de los países de América Latina con una de las tasas más altas de notificación de accidentes en operaciones de izaje.

Según la investigación de Yuquilema (2018), en Ecuador, aproximadamente el 20% de los incidentes laborales se relacionan con el uso de maquinaria o herramientas. En el 40% de estos incidentes, las manos son la parte del cuerpo más afectada. El 30% de los accidentes graves se derivan de prácticas de operación inseguras, siendo la falta de conocimiento o capacitación la causa principal. Del mismo modo, se estima que el 75% de estos incidentes podrían haberse evitado si las máquinas hubieran estado equipadas con sus respectivas protecciones de seguridad. Por otra parte, el 60% de estas máquinas carecen de los sistemas de seguridad adecuados para proteger a los operadores, según el informe emitido por el Seguro General de Riesgos del Trabajo en el 2014.

La investigación de Gallardo (2020) muestra que, en Ecuador, se registraron un total de 115,7 accidentes laborales por cada 10 000 trabajadores, lo que denota una alta incidencia de accidentes industriales. Es así, que a partir de la información expuesta en este apartado se destaca la necesidad de reforzar las medidas de seguridad y el control en las operaciones de izaje con el fin de reducir los índices de accidentabilidad, así como el nivel de riesgo al cual se encuentran expuestos los trabajadores.

En el año 2019, se registró un incidente en el cantón San Cristóbal del archipiélago de Galápagos, Ecuador. En este suceso, la gabarra de carga llamada Orca se hundió mientras realizaba una operación de embarque para mover un contenedor. La causa fue un error durante la maniobra de la grúa encargada del traslado de la carga, lo que provocó la pérdida de control y, como consecuencia, el hundimiento tanto de la gabarra como del contenedor que transportaba. Este evento resaltó la necesidad de reforzar las medidas de seguridad y el control en las operaciones marítimas de carga en la región para prevenir accidentes similares en el futuro.

Planteamiento de problema

Actualmente, la seguridad laboral es un tema de importancia en el entorno empresarial, debido a que existe una estrecha vinculación entre el bienestar de los trabajadores y la eficiencia en las operaciones. Un sector que enfrenta considerables desafíos en este contexto es el de las operaciones de izaje, que engloba el desplazamiento y elevación de cargas de gran peso o volumen. Estos procedimientos conllevan riesgos laborales sustanciales que pueden tener graves repercusiones tanto en la salud de los empleados como en la productividad de la organización.

A pesar de la coexistencia de regulaciones y normativas específicas destinadas a garantizar la seguridad en las operaciones de izaje de carga, el sector empresarial enfrenta un problema de accidentabilidad en estas operaciones. Los riesgos laborales, que incluyen caídas, sobrecarga de equipos y lesiones musculoesqueléticas, siguen siendo una amenaza constante para la seguridad de los trabajadores y la eficiencia operativa. Por lo tanto, se requiere una evaluación exhaustiva de esta situación para la formulación de un plan de

prevención efectivo que contribuya a disminuir las tasas de accidentabilidad, creando un ambiente laboral que garantice la seguridad de los colaboradores.

Por este motivo, la gestión efectiva de los riesgos laborales en las operaciones de elevación se presenta como una imperante necesidad en los entornos laborales para garantizar tanto la seguridad como la productividad de la organización. No obstante, en la actualidad persisten empresas donde la prevención y mitigación de este tipo de riesgos no se abordan de manera adecuada, aumentando así el nivel de peligro al que se exponen los trabajadores (Atencia, 2019). Con frecuencia, la falta de programas de formación que se adapten a las necesidades y realidades específicas de las organizaciones, la carencia de equipos de seguridad apropiados y la ausencia de una supervisión constante en las operaciones de elevación contribuyen a crear entornos laborales inseguros para los trabajadores.

Justificación

La investigación es importante dentro del campo laboral debido a la necesidad de garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores, las cuales son competencia y responsabilidad del sector industrial. En este sentido, la evaluación y disminución de los riesgos asociados a las operaciones de izaje es importante ya que influye directamente en la protección de la salud y el bienestar de los empleados, permite encontrar los hallazgos sobre los riesgos y a partir de los resultados proponer acciones encaminadas a reducir los riesgos mecánicos, el nivel de accidentabilidad y al mismo tiempo disminuir costos. Además, el conocimiento y cumplimiento de las normativas y regulaciones laborales en este ámbito es fundamental, debido a que se trata de una obligación legal cuyo incumplimiento puede acarrear sanciones financieras importantes para la empresa.

La investigación y análisis detallado de los riesgos asociados a las operaciones de izaje permiten identificar áreas específicas que requieren atención para minimizar accidentes y reducir pérdidas económicas, por ejemplo, la implementación de tecnologías avanzadas en el proceso de elevación. La adopción de sistemas de monitoreo en tiempo

real y dispositivos de alerta temprana puede proporcionar información crucial sobre el estado de los equipos, las condiciones del entorno y el rendimiento operativo.

Este estudio cobra relevancia debido a que la recurrencia de accidentes laborales durante las operaciones de elevación puede generar gastos significativos en la empresa, como costos médicos, la disminución de la productividad e incluso daños a la reputación de la organización y resulta necesario establecer acciones de control. Ya que la combinación de tecnología avanzada y capacitación del personal contribuye a minimizar los accidentes durante las operaciones de izaje. Como resultado, se reducen no solo los costos asociados con accidentes laborales, como gastos médicos y pérdida de productividad, sino también las posibles sanciones y multas derivadas de incumplimientos normativos.

En este sentido, analizar a profundidad el tema de los riesgos relacionados a las operaciones de izaje, representa una necesidad para que la empresa opere dentro de lo que dicta la normativa. Además, representan un aporte esencial para que los trabajadores mejoren la percepción del nivel de seguridad que la organización les ofrece para el cumplimiento de sus responsabilidades, lo cual repercute directamente en sus niveles de productividad. Así, la inversión en prevención de riesgos es un factor esencial para el mejoramiento continuo y para asegurar que la empresa cumpla con las metas y objetivos planteados.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar los riesgos laborales en operaciones de izaje para reducir la accidentabilidad en la empresa.

Objetivo específico

- Analizar los riesgos laborales en operaciones de izaje de carga mediante la aplicación del Reglamento 00174 y del Decreto Ejecutivo 2393, en la empresa

- Establecer los factores de riesgos laborales en operación de izaje de carga, por medio de la aplicación de la normativa CPE INEN 010:2013. Seguridad en el uso de grúas.
- Elaborar un plan de prevención para reducir el nivel el riesgo de accidentes laborales en las operaciones de izaje de carga, para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Alcance

Este estudio se llevará a cabo en la empresa KRANEC que realiza operaciones de izaje de carga, con el objetivo central de analizar y mitigar los riesgos laborales asociados a estas operaciones. El enfoque principal será la formulación de un plan de prevención personalizado destinado a reducir la incidencia de accidentes y mejorar la seguridad en el entorno laboral durante el año 2024.

Para llevar a cabo esta investigación, se adoptarán como marcos de referencia normativa del Decreto Ejecutivo 2393 ya que proporciona las pautas y directrices necesarias para evaluar y abordar de manera efectiva los riesgos laborales vinculados a las operaciones de izaje de carga. Es importante destacar que el estudio se enfoca principalmente a las operaciones de izaje de carga dentro de la empresa.

Capítulo II

Desarrollo de tema

Fundamento legal

Normativa Nacional

En este estudio, se emplea la pirámide de Kelsen, identificando la normativa nacional considerada para el presente trabajo de integración curricular:

Figura 1

Pirámide de Kelsen



Nota. La figura muestra la pirámide de Kelsen

La Constitución República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador (2008) en su artículo 326, acerca de los principios en los cuales se sustenta el trabajo, en su numeral 5 establece que todas las personas tienen el derecho de desempeñar sus tareas en un entorno apropiado y favorable, que asegure su salud, integridad, seguridad, limpieza y bienestar.

Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El **artículo 4** establece que es deber de todos los países pertenecientes a la Comunidad Andina (CAN) trabajar en el mejoramiento de las condiciones laborales de sus trabajadores. Esta responsabilidad adquiere mayor relevancia cuando se trata de la

manipulación de maquinaria, ya que es esencial implementar todas las medidas necesarias para evitar poner en riesgo la seguridad de los trabajadores. (IESS, 2004).

Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

El Decreto Ejecutivo 2393 (1986) el cual contiene el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores, en el Título IV "Manipulación y transporte" del Capítulo I, hace referencia a los aparatos de izar, formulando las siguientes normas generales:

En el numeral 1 **del artículo 99** se especifica que todos los componentes que forman parte de la estructura, mecanismos y accesorios de la maquinaria de elevación deben estar confeccionados con materiales robustos y resistentes, diseñados y construidos de manera apropiada para cumplir con su función específica.

En el numeral 2 se identifica que todos los instrumentos de izar, deben mantenerse íntegros, ordenados y en funcionamiento, siguiendo las instrucciones proporcionadas por los fabricantes con el objeto de reducir al mínimo las posibilidades de riesgo (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

En el artículo 100, se aborda la carga máxima y, en su numeral 1, se establece que los dispositivos de elevación deben exhibir de manera clara y duradera su capacidad en kilogramos. En el segundo punto, se enfatiza una estricta prohibición contra exceder la capacidad máxima de estos dispositivos, a menos que se lleven a cabo pruebas de resistencia. Dichas pruebas deben llevarse a cabo bajo estrictas medidas de seguridad y la supervisión de un técnico cualificado para esta tarea (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

El **artículo 101**, se plantea las pautas generales para la manipulación de cargas en los dispositivos de izado. Se recomienda realizar tanto la elevación como el descenso de las cargas de manera gradual para evitar movimientos súbitos. En situaciones que requieran arrastrar las cargas en una dirección diagonal, se deben tomar precauciones adecuadas. Asimismo, los operadores de dichos dispositivos deben evitar llevar cargas sobre zonas donde haya trabajadores presentes o en áreas donde la caída de la carga pueda resultar en accidentes. Además, se enfatiza la importancia de que los operadores reciban una

formación apropiada y estén familiarizados con las señales utilizadas para controlar los artefactos de elevación y transporte (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

En este artículo también se indica que no se permite dejar los aparatos de izar con cargas suspendidas. Cuando los aparatos están en funcionamiento sin carga. Los operadores de los dispositivos de elevación, así como los trabajadores que participan en operaciones con estos dispositivos, deben utilizar el equipo de protección personal adecuado según la naturaleza de las tareas que llevan a cabo. Existe la prohibición expresa de enrollar la cuerda guía alrededor del cuerpo del trabajador, fíablemente se señala que no se permite transitar sobre cables y cuerdas en servicio durante las operaciones de manipulación y transporte (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

En el **artículo 103**, se definen las normas sobre los sistemas de frenado en los dispositivos de izado. En primer lugar, se establece la necesidad de que los dispositivos estén equipados con sistemas de frenado capaces de detener una carga con un peso equivalente a una vez y media su capacidad máxima. Asimismo, en caso de pérdida de energía del sistema de frenado, se requiere una activación automática del dispositivo. En segundo lugar, se detalla que los dispositivos de elevación que dependen de la electricidad deben incorporar dispositivos limitadores que desconecten automáticamente la energía cuando se excedan las alturas o desplazamientos máximos permitidos. Por último, se establece que las grúas móviles deben estar equipadas con sistemas de frenos en las ruedas del carro, además de contar con frenos de mano y una fuerza motriz. Estas disposiciones buscan garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento de los equipos de izado en diversas circunstancias (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

En relación a las pautas generales para el uso de grúas en el **artículo 113** se determina la necesidad de seguir las regulaciones generales aplicables a los dispositivos de elevación, además de acatar las instrucciones específicas proporcionadas por el fabricante. Es obligatorio que estas grúas estén provistas de una cabina destinada a la protección de los operadores, y se prohíbe expresamente la remoción de dicha cabina. Todos los engranajes y componentes mecánicos que transmiten fuerza deben contar con una

protección adecuada. Se permite únicamente la presencia de personas debidamente autorizadas en las cabinas de las grúas o en los vehículos destinados a su operación (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

De igual manera, se requiere que todas las grúas estén equipadas con dispositivos limitadores de altura de elevación y carga máxima. Además, no se permite el izado de cargas con un ángulo oblicuo, intentar mover objetos semienterrados o atrapados utilizando grúas. Antes de abandonar temporalmente el puesto de control, el operador debe dejar los controles en posición de neutral, aplicar el freno de traslación y asegurar los cerrojos de bloqueo, o en su defecto, asegurar el aparato a sus topes. De igual manera, previo a poner en marcha la maquinaria es fundamental comprobar que los mandos se encuentren en punto muerto y no exista ningún obstáculo alrededor. Finalmente, las grúas deben ubicarse adecuadamente en lugares planos (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

AM 0174 Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas

El Acuerdo Ministerial 174 (2008) el cual contiene el Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas, en su artículo 67 hace referencia a las instrucciones de seguridad para los elevadores o cabestrantes mecánicos. Se detallan las siguientes: mostrar claramente el peso máximo permitido en un letrero legible, cumplir con los mismos coeficientes de seguridad que se especifican para los aparatos manuales en cables, tambores, frenos y ganchos; asegurar el anclaje en las losas utilizando bridas pasantes que atraviesen el forjado y abracen las viguetas etc.; prohibir caminar con objetos pesados que hagan contrapeso y no permitir la sujeción; utilizar cable de manguera antihumedad con toma a tierra para la toma de corriente, procurando la revisión diaria de su estado.

También se establece que todos los dispositivos de elevación deben contar con dispositivos limitadores que regulen el recorrido de la carga durante la ascensión, ganchos fabricados en acero forjado con seguro, carcasas protectoras equipadas con cierre para las partes móviles y cables que presenten lazos formados por tres bridas, junto con guardacabos o casquillos soldados. En situaciones donde los dispositivos de elevación no cumplan con estos requisitos, se requiere que sean retirados de servicio. Por esta razón, es

necesario realizar un mantenimiento máximo cada 15 días, inspeccionar el estado del cable, la sujeción y la tensión de las bridas antes de cada tarea. También se alude que ninguna persona está autorizada a permanecer en el área durante el proceso de izado; es importante instalar señalización que dé cuenta del potencial peligro de caída de objetos; para el proceso de limpieza del elevador, este debe estar apagado, el operador contará con la capacitación necesaria y debe utilizar todo el equipo de seguridad (Acuerdo Ministerial 174, 2008).

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo CD 513

El Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo CD 513 establece un marco regulatorio crucial en el ámbito de la seguridad y salud ocupacional en el entorno laboral. Uno de los aspectos destacados de este reglamento es la obligación que recae sobre las empresas de implementar, de manera prioritaria, mecanismos de prevención de riesgos laborales. Esto subraya la importancia de prevenir accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo, lo que, a su vez, contribuye a evitar responsabilidades patronales derivadas de la falta de implementación de programas de salud ocupacional. (IESS, 2016).

Normativa Internacional

Dentro de la normativa internacional se toma en cuenta las que se tratan los parámetros en torno al izaje. La tabla 1 proporciona un resumen de varias normativas internacionales relacionadas con el izaje de cargas, abordando aspectos cruciales para garantizar la seguridad y eficacia de este proceso en diferentes contextos industriales. Entre estas normativas se encuentran la ASME B30.20, que se enfoca en la construcción, manejo de grúas y dispositivos de elevación, destacando medidas de seguridad específicas para ganchos, eslingas, cables metálicos y manejo de cargas. La ANSI B.30.6-1969, por otro lado, proporciona directrices para la carga y descarga de materiales durante el izaje. La OSHA 1926 detalla estándares de seguridad para la construcción, manejo de grúas y medidas durante el desplazamiento de cargas, mientras que la ISO 4306 establece normativas técnicas y de seguridad para aparatos de elevación y grúas utilizados en el izaje. Estas normativas combinan aspectos técnicos y de seguridad para garantizar la

realización segura y eficiente de los procedimientos de izaje, reduciendo al mínimo los riesgos para el personal involucrado.

Tabla 1

Normativa internacional Izaje

Nombre	Aspectos relacionados al izaje
<p>ASME B30.20 Aparatos de elevación debajo del gancho</p>	<p>Contiene información relacionada con la construcción, el manejo de grúas, y dispositivos de elevación. Presenta información relevante de fórmulas disposiciones respecto a los ganchos, eslingas, cables metálicos y manejo de cargas.</p>
<p>ANSI B.30.6-1969 Sistema de Señales para Operaciones Con Grúas Hidráulicas</p>	<p>Contiene directrices para los procesos de carga y descarga de material en izaje. Destaca la importancia del conocimiento de los operadores acerca de las señales de maniobra para garantizar la seguridad y evitar posibles problemas o riesgos. De igual manera, hace referencia a la necesidad de capacitar al personal para garantizar que el izaje se realice de forma segura disminuyendo al máximo los potenciales riesgos a la integridad de los trabajadores en el manejo de cargas.</p>
<p>OSHA 1926 Seguridad en trabajos De izamiento de cargas</p>	<p>Detalla los estándares de seguridad y salud para la construcción, el manejo de grúas, las medidas de seguridad durante el desplazamiento de grúas y las medidas para el izaje de cargas. Formula los aspectos a considerar para garantizar una correcta movilización de la carga y asegurar que el personal siga los procedimientos, además de que cuente con el material idóneo para el izaje de cargas.</p>
<p>ISO 4306 Aparatos de elevación. Grúas.</p>	<p>La normativa relacionada a los aparatos de elevación y grúas utilizados en el izaje de cargas. Formula aspectos técnicos y de seguridad que buscan que los procedimientos se realicen de la manera esperada y también que se disminuya al máximo los posibles riesgos que se pueden presentar en el izaje de cargas.</p>

Nota. Tomada (ASME B30.20, 2013) (ANSI B.30.6-1969) (OSHA 1926) (ISO 4306, 2020).

Las normativas mencionadas aportan aspectos importantes en relación al izaje de cargas, tanto en relación al equipo de seguridad, conocimientos de las señales y medidas para el manejo adecuado de las cargas. Su implementación resulta importante para garantizar que el personal encargado de estos procesos trabaje en un ambiente seguro y con el equipamiento necesario, conforme a las reglamentaciones nacionales e internacionales.

Fundamento teórico

Concepto izaje de carga

El izaje de carga es una operación de tipo mecánico que se realiza con el objeto de movilizar objetos que no pueden ser trasladados de manera manual, debido a que son altamente complejos, sensibles o tienen un alto nivel de importancia, por lo que es necesario tomar las medidas y cuidados necesarios. Consiste en la realización de diferentes tipos de maniobras logísticas debido a que se utilizan grúas u otras maquinarias similares con movimientos ascendentes y descendente (Arias, Cárdenas, & Matute, 2018).

A decir de Gallardo (2020) en el proceso de izaje intervienen diferentes componentes, los cuales se utilizan para realizar el levantamiento de la carga. Es fundamental señalar que los movimientos que se realizan son tanto verticales como horizontales, descartando los oblicuos ya que se consideran peligrosos y existe la posibilidad de que no mantengan segura la carga. Es competencia del trabajador encargado de la operación mantener la cuerda durante todo el proceso de elevación de la carga. Por su parte, el aparejador, es quien debe comunicar las instrucciones al operado de la grúa cuando este no cuente con suficiente visibilidad, de esta manera, se evitan complicaciones tanto para la carga como riesgos para el personal que trabaja en este campo, garantizando su seguridad.

Las operaciones de izaje, según explica Valencia (2020), requieren del seguimiento de procesos debidamente calculados con el fin de garantizar que los objetos sean movilizados de manera segura, eficaz y eficiente. La intervención de maquinaria especializada para este fin, requiere de la toma de medidas de seguridad idóneas que protejan tanto la carga como al personal que interviene en este tipo de acciones, para

disminuir al máximo la incidencia de posibles riesgos a la seguridad y bienestar de los trabajadores.

Figura 2

Aparejos



Nota. Tomada de (Transportes Montejo, 2021)

Componentes para izaje

Los componentes o accesorios de izaje, según manifiesta Rivera (2023), son los diferentes elementos esenciales empleados para llevar a cabo las operaciones de levantamiento o descenso de la carga. Tomando en cuenta la complejidad del proceso de elevación o descarga de las cargas, es importante contar con diferentes tipos de herramientas y dispositivos auxiliares. En general, se plantea que entre los principales accesorios de elevación se encuentran los ganchos, eslingas, cables de acero, estrobos, tensores, grapas, anillas, grilletes, cáncamos, entre otros.

Tomando en cuenta el aporte de Ruda (2015) y Gallardo (2020) a continuación se presentan las características de algunos de los componentes más importantes:

Eslingas o fajas: son cintas robustas, confeccionada con materiales de tipo sintéticos como el poliéster, o también compuesta por cables de acero, y se les conoce comúnmente como cadenas de elevación

Figura 3*Eslinga*

Nota. Tomada de Izajes y Transmisiones SA

Cable de acero: se compone de hilos formados por alambre y enrollados de manera helicoidal en torno de un núcleo central, puede ser metálico, textiles naturales, sintético, artificial o una combinación de los elementos mencionados (Ruda, 2015).

Figura 4*Cable acero*

Nota. Tomada de Izajes y Transmisiones SA

Estrobo: se trata de una sección de cable de acero conformada a manera de bucles, cuyo objetivo es asegurar la carga y conectarla con el equipo de izaje. Los extremos de los estrobos pueden estar equipados con terminales de cuña, terminales de presión abiertos o

cerrados, casquillos de presión, terminales de vaciado, ganchos prensados u otros (Ruda, 2015).

Figura 5

Estrobo



Nota. Tomada de Izajes y Transmisiones SA

Ganchos: cumplen la función de conectar la carga con la máquina, existen de diferentes tipos y se utilizan en función del tipo de carga a movilizar (Gallardo, 2020).

Figura 6

Gancho



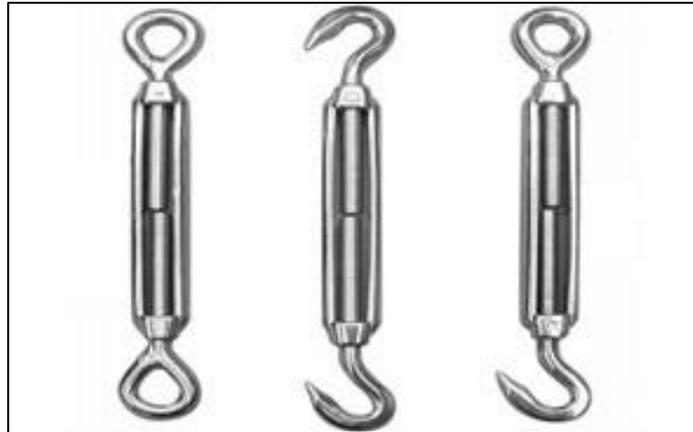
Nota. Tomada de Izajes y Transmisiones SA

Tensores: son útiles el proceso de unión o de liberación de los cables que se encuentran en tensión estos dispositivos suelen estar compuestos de un cuerpo principal

con extremos roscados en los cuales se pueden conectar los elementos de izaje, como eslingas, cadenas o cables. (Gallardo, 2020).

Figura 7

Tensores



Nota. Imagen tomada de Izajes y Transmisiones SA

Grilletes: son de tipo metálico y su función es brindar facilidades en el proceso de operación de la carga ya que se colocan a manera de unión entre la eslinga y la correspondiente carga (Gallardo, 2020).

Figura 8

Grillete



Nota. Tomada de Izajes y Transmisiones SA

Grapas: son elementos que aportan en la estabilidad de las terminaciones de los cables (Gallardo, 2020).

Figura 9*Grapa*

Nota. Imagen tomada de Izajes y Transmisiones SA

Guardacabo: son de utilidad en el acople y protección del cable cuando se encuentra expuesto a curvaturas, de esta manera se evita el riesgo de roturas en los hilos que conforman el cable (Gallardo, 2020).

Figura 10*Guardacabo*

Nota. Tomada de Izajes y Transmisiones SA

Cáncamo: se encuentra compuesto por acero forjado y posee dos partes denominadas estribo y eje, cumple como función elevar elementos de manera directa.

Figura 11*Cáncamo*

Nota. Tomada de Izajes y Transmisiones SA

Tipos de grúa

Grúa móvil. Es un dispositivo que incluye una estructura giratoria, una pluma hidráulica de elevación (usualmente telescópica) y una estación de control y manejo, todo montado sobre una estructura que se desplaza mediante ruedas u orugas. Estas grúas móviles están diseñadas para llevar a cabo elevaciones verticales y libres. (Castilla & Sotelo, 2019).

Grúa Puente. Se describe como un equipo de grúa que consta de uno o más puentes móviles, equipados con un mecanismo de elevación que puede ser móvil o estacionario y que se desplaza a lo largo de una viga carrilera fija. Los puentes grúa son dispositivos mecánicos diseñados para llevar a cabo el levantamiento y transporte de cargas mediante movimientos verticales y horizontales. (Castilla & Sotelo, 2019).

Grúa torre. Se define como un tipo específico de grúa que posee una estructura fija de metal que puede ser desmontada y que funciona con energía eléctrica. Está especialmente diseñada para desempeñar un papel fundamental en proyectos de construcción. (Castilla & Sotelo, 2019).

Ventajas del izaje de carga

El movimiento de cargas pesadas a través del empleo de maquinaria especializada, como las grúas, se denomina izaje de carga, el cual proporciona una serie de beneficios en diversos contextos. A continuación, Damián (2019) señala algunas de las ventajas más relevantes:

- Trasladar objetos de forma rápida y eficiente.
- Permite la manipulación de diferentes tipos de carga, desde objetos grandes hasta cargas alargadas o de formas irregulares.
- Permite reducir los riesgos de lesiones personales, daños a la propiedad y accidentes laborales de los trabajadores.
- Ahorra tiempo de traslado de objetos lo cual representa un ahorro de gastos.
- Los equipos pueden acceder a lugares de difícil alcance.
- Permite reducir el riesgo mecánico.

Estas ventajas se presentan en entornos donde predomina el manejo de cargas pesadas, por tanto, implementar el izaje resultaría muy beneficio tanto para los empleados como para la propia empresa.

Tipos de izajes

De acuerdo con Aguilar (2022) el izaje se clasifica considerando tres elementos importantes: frecuencia, sitio donde se efectúa y capacidad de uso por cada máquina. En este sentido, el izaje se clasifica de la siguiente manera:

Izaje rutinario

En esta categoría de izaje, se llevan a cabo levantamientos de cargas estándar que son comunes y no excesivamente pesadas. Las operaciones asociadas son frecuentes y siguen patrones preestablecidos y conocidos (Aguilar, 2022). Dada la familiaridad con estas tareas, se considera que este tipo de izaje implica un bajo riesgo, permitiendo su ejecución mediante métodos y equipos convencionales de manera segura.

Izaje no rutinario

En el izaje no rutinario, se manejan cargas especiales que son más pesadas, voluminosas o poseen características particulares que necesitan consideraciones específicas. Estas operaciones requieren ajustes en los procedimientos estándar para adecuarse a las particularidades de la carga o del entorno (Yuquilema, 2018). Aunque pueda entrañar un riesgo moderado debido a las condiciones específicas, una planificación apropiada permite gestionar de forma segura este tipo de izaje.

Izaje crítico

El izaje crítico implica la elevación de cargas de gran valor, delicadas o fundamentales para el éxito del proyecto (Yuquilema, 2018). La realización de este tipo de izaje demanda procedimientos específicos y detallados, así como la participación de personal altamente capacitado. Dada su complejidad y los riesgos asociados, se clasifica como de alto riesgo y tiene el potencial de afectar significativamente tanto la seguridad como la producción. La gestión exhaustiva de riesgos resulta fundamental para asegurar una ejecución segura de estas operaciones.

Es importante señalar que esta clasificación sirve como guía general puesto que cada empresa puede adaptarla según su contexto específico. Para lo cual se debe considerar la escala y la naturaleza de las operaciones de cada entidad, reconociendo que las necesidades y riesgos pueden variar significativamente entre organizaciones de diferentes tamaños y sectores. Así, por ejemplo, en un puerto el izaje es necesario que se realice a diario, que no es lo mismo que una empresa de comercio.

Máquinas para izaje

El izaje de carga es una labor compleja, debido a que se trata de la movilización de elementos delicados o de un peso considerable que limita la capacidad humana. Por esta razón, como explica Yuquilema (2018) existen diferentes máquinas que se utilizan en este proceso, entre las que se encuentran:

Puentes grúas: se trata de una maquinaria que tiene como principal función el levantamiento y la movilización de cargas de peso tanto de manera horizontal como vertical.

Se compone de rieles colocados de forma paralela, una viga trasladable y un polipasto. La unión de estos elementos hace posible transportar los diferentes tipos de cargas (Yuquilema, 2018).

Grúas móviles: son maquinarias compuestas por un equipo portante en cual posee un sistema de propulsión y dirección propios, así como también un equipo de izaje tipo pluma que puede encontrar sobre orugas o ruedas. Cuenta con gatos hidráulicos y estabilizadores para prevenir el colapso de la máquina. Operan por medio de un brazo telescópico que se desprende de manera hidráulica y opera por medio de cableado con la intervención de un motor que facilita la movilización segura de las cargas (Yuquilema, 2018).

Pórticos y monorraíles: se trata de un tipo especial de grúas útiles para la movilización de cargas. Posee un elemento portador el cual se apoya en el camino de rodadura porque posee patas de soporte. Los rieles de desplazamiento se ubican de manera horizontal (Yuquilema, 2018).

Plan de izaje

El plan de izaje, como explica Gallardo (2020) es una guía enfocada en definir las directrices para la realización de las diferentes operaciones. Se configura como un medio para socializar a los trabajadores los procedimientos de seguridad que deben seguir para protegerse a sí mismos y también para realizar un adecuado uso de los equipos y maquinarias que intervienen en el proceso de izaje.

Por lo tanto, el plan de izaje se convierte en parte de la política que las empresas implementan para crear un ambiente de trabajo seguro en el cual los trabajadores sienten que existe un real interés por salvaguardar su bienestar. En este sentido, es fundamental que en el documento se detallen con precisión cada una de las acciones y medidas de seguridad que deben seguir los responsables de los procesos de izaje para una movilización de cargas eficiente y eficaz. **(Anexo I)**.

Mantenimiento de maquinaria de izaje

La American Society of Mechanical Engineers (ASME), la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) de los Estados Unidos y el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) proporcionan pautas y regulaciones esenciales para el mantenimiento de equipos de izaje.

La normativa ASME B30.16, destaca la necesidad de inspecciones periódicas realizadas por personal competente. Estas inspecciones deben ser debidamente documentadas y abordar aspectos críticos del equipo. Además, se subraya la importancia de la implementación de programas de mantenimiento preventivo, recomendados para asegurar el correcto funcionamiento y la continua seguridad de la maquinaria de izaje (ASME B30.16, 2007).

La normativa de la OSHA, detallada en el 29 CFR 1910.179, establece regulaciones específicas para la maquinaria de izaje en entornos laborales. Entre las consideraciones destacadas se encuentran las inspecciones periódicas, donde OSHA exige que inspecciones diarias sean realizadas por personal designado. Asimismo, las regulaciones exigen mantener un registro escrito que documente las inspecciones y reparaciones efectuadas en la maquinaria de izaje. Esto resalta la relevancia de un seguimiento documentado y sistemático para asegurar el cumplimiento de los estándares de seguridad (OSHA, 2004).

Por otro lado, la NIOSH, aunque no emite regulaciones, desempeña un papel clave proporcionando directrices y recomendaciones para fortalecer la seguridad y la salud laboral. En el ámbito del mantenimiento de maquinaria de izaje, NIOSH resalta la importancia de la capacitación adecuada del personal, subrayando la necesidad de un conocimiento sólido para garantizar el uso seguro y el mantenimiento efectivo de la maquinaria. Asimismo, enfatiza la relevancia de una planificación meticulosa del mantenimiento, aconsejando estrategias que minimicen el riesgo de fallos y mejoren la confiabilidad general de la maquinaria de izaje (CDC, 2001).

Riesgos laborales

Los riesgos laborales abarcan condiciones o entornos de trabajo que tienen el potencial de ocasionar daños, lesiones o enfermedades a los empleados. Estos peligros pueden derivar de diversas fuentes y prácticas laborales, y están relacionados con factores físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales (Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016). Neusa et al. (2023) señalan que existen los siguientes riesgos laborales:

Riesgos Físicos: comprenden las condiciones ambientales con el potencial de afectar la salud de los trabajadores, como condiciones climáticas extremas, niveles elevados de ruido, vibraciones y la exposición a radiaciones.

Riesgos Químicos: están relacionados con los peligros vinculados a la manipulación y exposición a sustancias químicas, incluyendo productos que pueden ser tóxicos o irritantes, así como la carencia de medidas de seguridad en su manejo (Neusa, Jiménez, & Navarrete, 2023).

Riesgos Biológicos: involucran la eventual exposición a microorganismos patógenos y el contacto con fluidos corporales, siendo especialmente significativo en entornos con riesgo de infecciones o contagios biológicos.

Riesgos Ergonómicos: tienen que ver con factores que afectan la comodidad y eficiencia en el trabajo, como, por ejemplo: posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas pesadas y el uso de mobiliario inadecuado o ubicado incorrectamente (Llanas, Hernández, Fosado, Martínez, & León, 2022).

Riesgos Psicosociales: se relaciona con aspectos que impactan la salud mental y emocional de los trabajadores, como el estrés laboral, situaciones de acoso y la falta de respaldo y comunicación en el entorno laboral (V&G Consultora - Higiene y Seguridad Laboral, 2021).

Riesgos de Seguridad: son aquellos peligros que amenazan la integridad física de los trabajadores, como caídas desde alturas, golpes o impactos, y el uso incorrecto de herramientas y maquinaria.

Riesgos Eléctricos: son los peligros asociados con la electricidad, como la exposición a corrientes eléctricas y el uso de equipos eléctricos defectuosos, lo cual puede resultar en lesiones graves.

Riesgos de Incendio: son situaciones que pueden desencadenar o favorecer incendios, como el almacenamiento inadecuado de materiales inflamables y la carencia de medidas preventivas y de extinción de incendios.

Grúas de la empresa

Las grúas disponibles de la empresa son un componente esencial de la capacidad operativa y de servicio, incluye una variedad de modelos que están equipadas con tecnología para garantizar el funcionamiento seguro, eficiente y proporcionar soluciones de elevación.

Tabla 2

Modelos de grúas

Modelo/ Serie	Alcance	Carga en punta	carga máxima	Grúa	Fabricante
LC500	50 m	1000kg	5 t	Flat top	Comansa
CML165	50 m	2300 kg	12 t	Abatible	Comansa
STT200	65 m	1,5 t	12 t	—	Yongmao
NT 40100	40 m	1000 kg	2,5 t	—	Comansa

Nota. La tabla indica los diferentes modelos en torre grúa de la empresa Kranec.

Por otro lado, los modelos de grúas ofrecen una variedad de alcances y capacidades de carga para adaptarse a diferentes necesidades de elevación en proyectos de construcción, para ello se detalla las características generales de las grúas disponibles de la empresa:

Grúas 5LC 5010/5 t

La grúa 5LC5010 de Comansa se caracteriza por ser una grúa de pluma abatible con un alcance máximo de 50 metros y una capacidad de carga máxima de 4 o 5 toneladas.

La carga en la punta de la grúa es de 1,000 kg, y presenta un radio mínimo de 20 metros con configuraciones ajustables cada 2.5 metros. En cuanto a la carga máxima en punta, alcanza los 1,000 kilos, o 1,100 kg si se activa el sistema Powerlifting, que viene incluido de serie. Con tramos de torre de 1.2 metros de cuadro, este modelo logra alturas autoextraíbles de aproximadamente 50 metros. Además, mediante tramos de transición a cuadros más grandes, la grúa tiene la capacidad de superar los 100 metros de altura sin necesidad de arriostramientos.

Figura 12

Grúa torre 5LC5010



Nota. Grúa torre modelo 5LC5010 levantamiento de carga.

Grúa CML 165 Comansa

La grúa CML 165 de Comansa se caracteriza por ser una grúa de pluma abatible que presenta un rendimiento destacado en entornos congestionados, ya sea debido a la presencia de edificaciones cercanas o la concurrencia de otras grúas. Asimismo, demuestra eficacia en proyectos con limitaciones de espacio. Esta grúa cuenta con una extensión de alcance de 50 metros y una capacidad de carga máxima de 8 o 12 toneladas, dependiendo de la versión. En condiciones de máxima extensión, la carga admisible varía entre 2,300 y

2,550 kg, según la versión específica. Para garantizar movimientos fluidos y seguros, la grúa incorpora variación de frecuencia en los mecanismos de giro, elevación y abatimiento.

Figura 13

Grúa CML 165 de Comansa



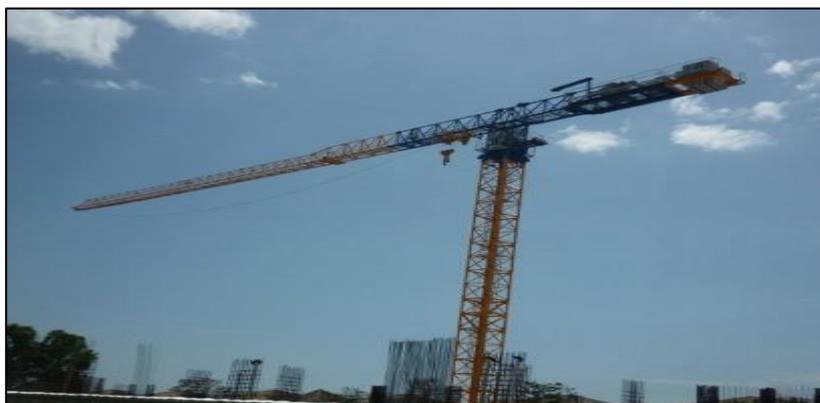
Nota. Imagen tomada del Manual de construcciones Metálicas COMANSA

Grúa STT200- Fushun Yongmao

La grúa torre STT200 fabricada por Fushun Yongmao ha estado en producción desde el año 2017. Esta maquinaria cuenta con una capacidad de carga máxima de 12 toneladas y tiene un alcance máximo de 65 metros. En la punta de la grúa, la carga admitida es de 1.5 toneladas, mientras que la altura de la torre se establece en 59.7 metros. Este equipo está equipado con plumas telescópicas y un sistema de torre para optimizar su rendimiento y versatilidad en diversas aplicaciones.

Figura 14

Grúa torre STT200



Nota. Imagen tomada Grúas Torre Construcción.

Grúa NT 40100

La grúa torre NT 40100 fabricado por Comansa presenta una altura de 39.4 metros y tiene la capacidad de cargar hasta un máximo de 1 tonelada. La longitud de la pluma de esta grúa alcanza los 40 metros. Destacando por su naturaleza eléctrica, la grúa está propulsada por un motor eléctrico.

Figura 15

Grúa torre NT 40100



Nota. Tomada de COMANSA NT-40100 – Megaltura

Capítulo III

Desarrollo

Descripción de la empresa

El estudio se desarrolla en la empresa KRANEC la cual se especializa en la construcción, la seguridad colectiva, la bioseguridad y la protección civil. Dentro de sus principales actividades se encuentran las siguientes:

- Seguridad Industrial.
- Alquiler, venta y servicio técnico de grúas.
- Asistencia técnica en obras de infraestructura.
- Asesoría integral en construcción.

Ubicación de la empresa

En Ecuador, la empresa KRANEC, se encuentra localizada en la ciudad de Quito, específicamente en la calle Manuel M. Sánchez Esq. E10-14 Av. 6 de diciembre. La Figura muestra el lugar exacto de la ubicación:

Figura 16

Localización Empresa KRANEC

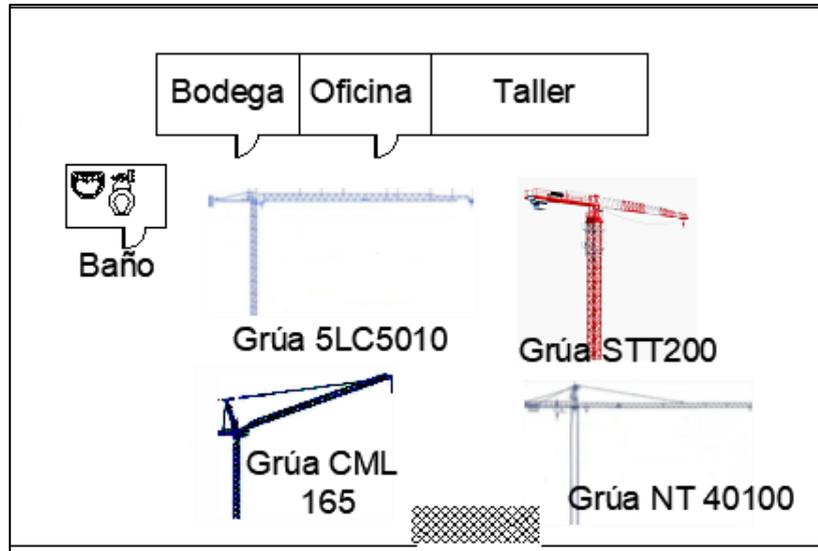


Nota. Ubicación de la empresa Kranec obtenido de Google Maps (2024).

La empresa Kranec cuenta con un lugar de almacenamiento para grúas que se encuentra ubicado en Quito en las coordenadas 0°06'36.0"S 78°26'10.3W

Figura 17

Distribución de la planta



Nota. Lugar de almacenamiento de grúas torre.

El código CIIU de la empresa es F4390.20 enfocada al alquiler de grúas con operador y otros equipos de construcción que no pueden asignarse a un tipo de construcción específico con operario; es decir, actividades especializadas de la construcción.

Organigrama de la Empresa KRANEC

La empresa en su organigrama funcional está conformada por 6 departamentos que a su vez determina el conocimiento y funciones de sus responsabilidades como muestra en el **Anexo A**.

Se dividen en

- Departamento Gerencia Gerencial
- Departamento Contabilidad y RRHH
- Departamento Marketing o publicidad
- Departamento Maquinaria
- Departamento Comercial y seguridad

Número de trabajadores por área

En este apartado se presenta el detalle del número de trabajadores en cada área o departamento dentro de la empresa Kranec. La Tabla 3 muestra la distribución de personal por género y el total de empleados en cada área.

Tabla 3

Cantidades de trabajadores por Departamento

Área/ Departamento	Hombre	Mujer	#trabajadores
Departamento de Gerencia General	1	-	1
Departamento de contabilidad y RRHH	4	6	10
Departamento Publicidad	-	1	1
Departamento de Maquinaria	16	1	17
Departamento de seguridad	19		19
Departamento comercial	8	2	10
Total	48	10	58

Nota. Tabla detalla áreas existentes y el número de trabajadores en la empresa Kranec.

Se observa que el Departamento de Gerencia General cuenta con un único empleado masculino, mientras que el departamento de contabilidad y RRHH tiene seis empleados masculinos y cuatro de sexo femenino, totalizando diez trabajadores en este departamento, en el departamento de publicidad disponen de una empleada femenina, el departamento de maquinaria tiene dieciséis empleados masculinos y una de sexo femenino, sumando un total de diecisiete trabajadores. El departamento de seguridad tiene diecinueve empleados masculinos, y el departamento comercial cuenta con ocho empleados masculinos y dos de sexo femenina, con un total de diez trabajadores.

En total, la empresa Kranec cuenta con cincuenta y ocho empleados distribuidos en estos diferentes departamentos.

Funciones por Departamento

Se presenta en la tabla 4 un desglose de cada departamento de la empresa, las funciones de representan las actividades y responsabilidades que debe llevar a cabo para alcanzar sus objetivos y cumplir con su misión. Cada área funcional de la empresa desempeña un papel importante en su funcionamiento global.

Tabla 4

Funciones por departamentos

Área/ Departamento	Funciones
Departamento de gerencia general	Planificación, organización, supervisión y toma de decisiones para funcionamiento óptimo y en línea con los objetivos globales de la empresa.
Departamento de contabilidad y RRHH	Se encarga de la administración financiera y contabilidad empresarial. Se encarga de la contratación, la capacitación continua, la evaluación estructurada del rendimiento, la gestión eficaz de nóminas y beneficios.
Departamento publicidad	Planificación, dirección y coordinación de actividades publicitarias, comercialización de productos o servicios de la empresa.
Departamento de maquinaria	Gestión, operación y mantenimiento de equipos y maquinaria de la empresa
Departamento de seguridad	Garantizar la seguridad de los colaboradores operación de la empresa Informes a la dirección y establecimiento de políticas de seguridad
Departamento comercial	Diseñar estrategias, planificación de venta y analizar los mercados, calidad de los productos/servicios de la empresa

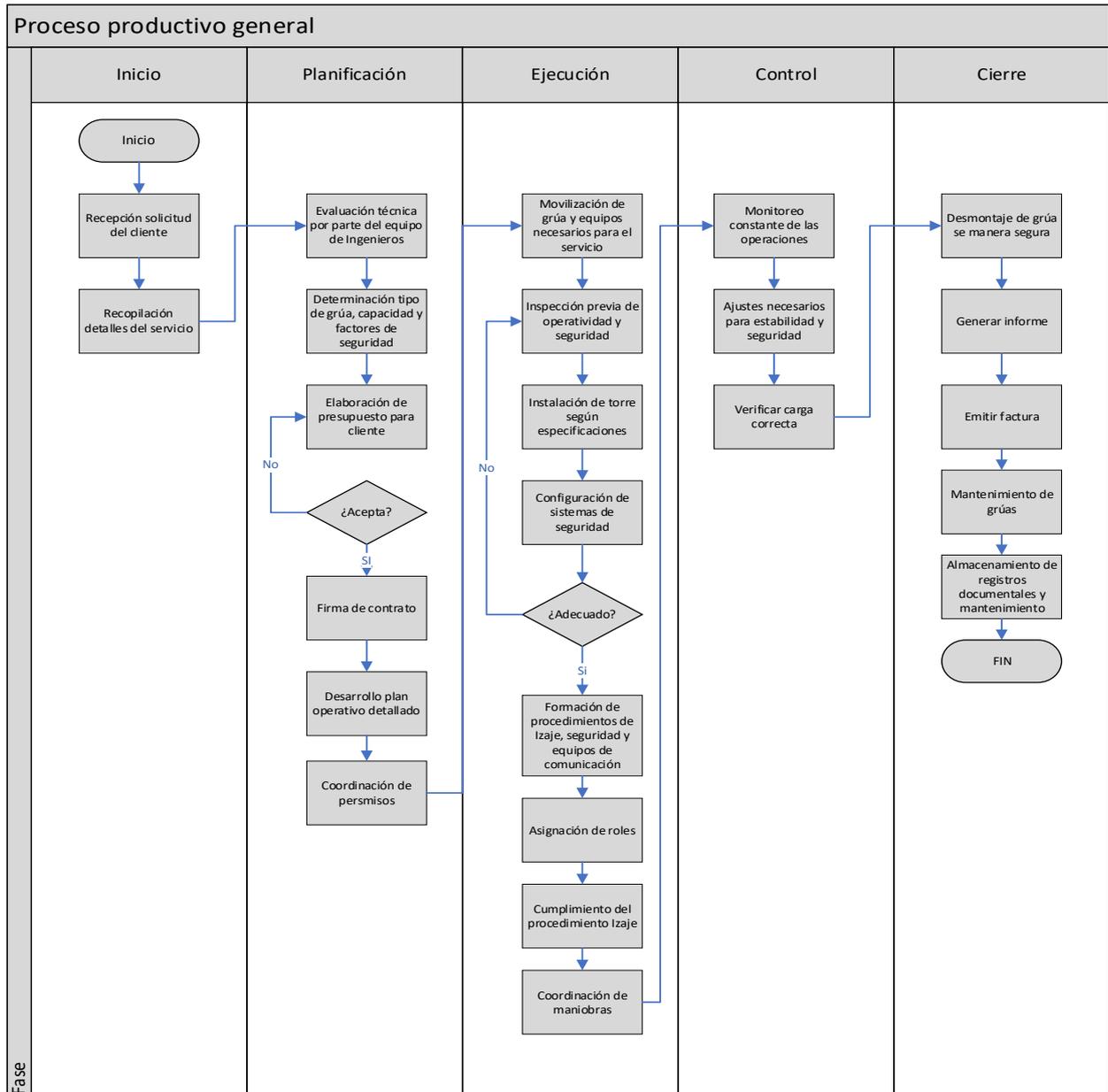
Nota. Tabla detalle de funciones por departamento adaptada a la empresa Kranec.

Proceso productivo

Empresa Kranec se encarga del siguiente proceso productivo donde se describen el conjunto de actividades y operaciones que se llevan a cabo el producto final listo para su alquiler.

Figura 18

Proceso productivo de la empresa



Nota. Proceso productivo de la empresa Kranec

El proceso productivo de kranec es un conjunto de actividades interrelacionadas que permiten adquirir el alquiler según del modelo de grúa que el cliente lo requiera. Este proceso se divide en 3 etapas principales: la planificación, la ejecución y el control de calidad de la grúa

Descripción Metodológica.

A continuación, la metodología de la investigación utilizada en el estudio de campo se realizará directamente en el lugar en el que se desarrolla la problemática de investigación. El interés es observar la realidad en su contexto natural para posteriormente analizarla. Así, su implementación en este proyecto se hace factible la elaboración del diagnóstico de la situación de la empresa KRANEC en donde se implementa los análisis relacionados con la normativa referente al izaje de carga.

Referencia bibliográfica: Se obtendrá información mediante: libros, revistas científicas, artículos científicos, investigaciones de años pasados para profundizar el caso a tratar, ampliar conceptos en base a los objetivos propuestos.

Recolección de datos: se hará uso de estudio de campo para obtener información proveniente del operador, aparejador y jefe de obra que se encuentran operando bajo referencia de seguridad y a su vez obtener resultados precisos para determinar la problemática.

Check list: es un documento conocido como lista de chequeo donde facilita la descripción de acciones para realizar la verificación y control de la actividad.

Manual de procedimiento de izaje: Es un documento que detalla instrucciones del levantamiento y traslado de la carga de un punto a otro de forma segura y permite el control de estándares de seguridad aplicable. **(Anexo H)**

Investigación aplicada: el enfoque de la investigación se dirige a la resolución práctica de los incidentes laborales que suceden entre el operador y aparejador por lo que se requiere la implementación de un Manual de procedimiento para izaje seguro.

Desarrollo

Analizar los riesgos laborales en operaciones de izaje de carga mediante la aplicación del Reglamento 00174 y del Decreto Ejecutivo 2393, en la empresa

Para alcanzar este objetivo, se aplicó un checklist con la revisión de las disposiciones establecidas en el Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas 0174 y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente del trabajo Decreto Ejecutivo 2393, los cuales regulan las operaciones de izaje de carga en el entorno laboral. **Anexo E.**

Se adaptó un check list de los artículos 73 sobre la ubicación hasta el 92 relacionado al mantenimiento del Decreto Ejecutivo 2393 como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 5

Resumen de check list Maquinaria Fija

Artículos	Cumplimiento	
	Si	No
Art. 73: Ubicación.	3	1
Art. 74: Separación de las máquinas.	4	
Art. 75: Colocación de materiales y útiles.	2	1
Art. 76: Instalación de los resguardos y dispositivos de seguridad.	2	
Art. 85. Arranque y parada de máquinas fijas.	1	3
Art. 86. Interruptores	1	
Art. 87. Pulsadores de puesta en marcha	1	1
Art. 88. Pulsadores de parada	1	
Art. 89. Pedales	1	
Art. 90. Palancas.	1	
Art. 91. Utilización.	4	
Art. 92. Mantenimiento	4	
TOTAL	31	

Nota. Tabla muestra artículos del Decreto ejecutivo 2393

En general, el cuadro muestra un cumplimiento adecuado de las normativas de seguridad en el uso de máquinas en un entorno laboral. La mayoría de los puntos analizados muestran un cumplimiento positivo, con un gran número de respuestas "sí".

Se destaca el cumplimiento en la ubicación de las máquinas, la separación entre ellas, la colocación de materiales y útiles, la instalación de resguardos y dispositivos de

seguridad, el arranque y parada de las máquinas, así como la utilización y el mantenimiento de las mismas.

Algunos puntos que podrían mejorar incluyen la implementación de avisos visuales o acústicos antes de detener o poner en marcha las máquinas, la garantía de accesibilidad de los pulsadores de parada desde cualquier punto del puesto de trabajo, y la verificación de que los pedales cumplen con las condiciones establecidas. **(Anexo E)**

En resumen, se observa un compromiso con la seguridad en el uso de máquinas, poniendo énfasis en la protección del personal y la prevención de accidentes laborales. Sin embargo, siempre hay aspectos que pueden ser mejorados para garantizar un entorno de trabajo aún más seguro.

Figura 19

Resultados Check List Decreto 2393



Nota. Resultados de lista de verificación del Decreto Ejecutivo 2393

Los resultados obtenidos revelan un nivel significativo de conformidad con las normativas de seguridad laboral, evidenciando que el 81% de los aspectos evaluados están debidamente cubiertos. No obstante, el restante 19% muestra deficiencias que no cumplen con los estándares requeridos, señalando áreas específicas que requieren mejoras inmediatas. detalla estas áreas de enfoque identificadas y subraya la necesidad apremiante de implementar medidas correctivas. Este enfoque proactivo es esencial para fortalecer la seguridad laboral y reducir los riesgos asociados con el incumplimiento normativo.

En cuanto al Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas 0174, se ha adaptado un checklist considerando los artículos 33, 49, 67 y 138, que abordan aspectos como las conexiones a tierra, elevadores y prevención de incendios. Este enfoque específico asegura una evaluación detallada y adecuada en áreas críticas identificadas por la normativa correspondiente

Los resultados se pueden observar en la siguiente tabla y figura:

Tabla 6

Resultados de Check List Acuerdo ministerial 0174

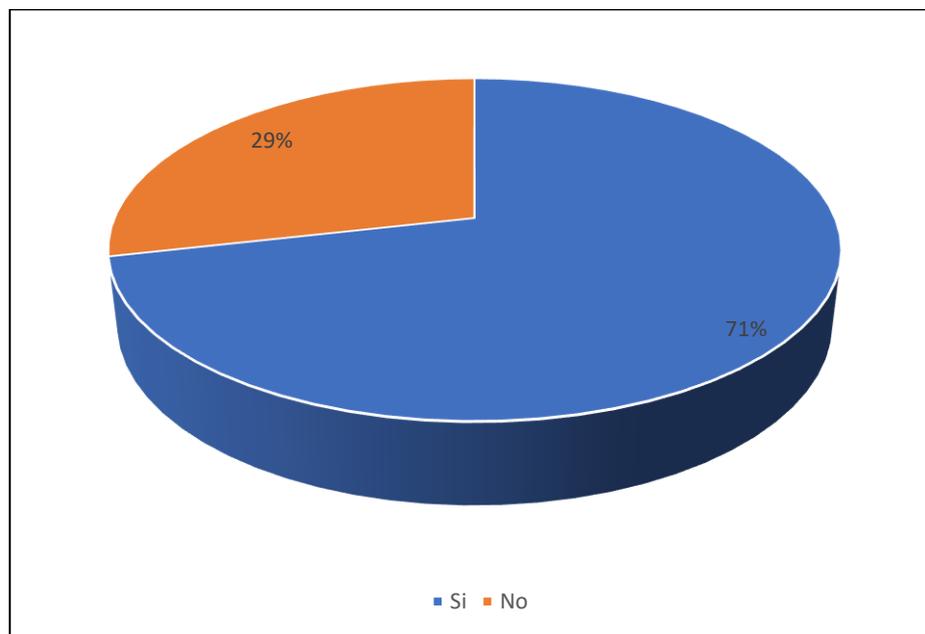
Ítems	Artículo	Cumplimiento	
		Si	No
1	Art. 33.- Conexión a tierra	1	
2	Art.49. Demolición con bola de impacto	1	
3	Art. 67.- Elevadores o cabrestantes mecánicos	2	2
4	Art. 138.- prevención de incendio y explosión	1	
	Total	5	2

Nota. Tabla contiene artículos de Acuerdo Ministerial 0174 Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas

La Tabla 9 presenta los resultados de la checklist (**Anexo E**) basada en el Acuerdo Ministerial 0174, evaluando varios ítems en términos de cumplimiento. El Artículo 33 referente a "Conexión a tierra" indica un cumplimiento satisfactorio (Sí), al igual que el Artículo 49 sobre "Demolición con bola de impacto" (Sí). Sin embargo, en el Artículo 67 relacionado con "Elevadores o cabrestantes mecánicos", dos ítems cumplen con los requisitos (Sí), mientras que uno no (No). Finalmente, el Artículo 138 referente a "Prevención de incendio y explosión" también muestra cumplimiento satisfactorio (Sí). Estos resultados proporcionan una visión detallada del nivel de conformidad con los requisitos específicos establecidos por el Acuerdo Ministerial.

Figura 20

Resultados generales de Check List Reglamento 0174



En definitiva, aproximadamente el 71% de los aspectos evaluados cumplen con las reglas establecidas, reflejando un nivel considerable de adherencia a las normativas de seguridad laboral. No obstante, existe un 29% de puntos que no cumplen con los requisitos, señalando áreas específicas que demandan atención para mejorar la seguridad en el lugar de trabajo y asegurar el total cumplimiento de las regulaciones (**ver Anexo F**).

Al revisar los resultados de ambas listas de verificación, se confirma un nivel aceptable de cumplimiento con las normativas y estándares de seguridad laboral establecidos. Ambos checklist obtuvieron resultados superiores al 70% en términos de cumplimiento. Estos hallazgos sugieren que, aunque la mayoría de los requisitos están siendo cumplidos, aún existen áreas de mejora que requieren atención para asegurar un entorno laboral seguro y conforme a las regulaciones vigentes

Establecer los factores de riesgos laborales en operación de izaje de carga, por medio de la aplicación de la normativa CPE INEN 010:2013. Seguridad en el uso de grúas.

Se aplicó la matriz NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente: Esta guía se centra en el proceso sistemático de identificación, análisis y evaluación de los riesgos asociados con estas actividades, con el objetivo de implementar medidas preventivas y correctivas efectivas que minimicen la probabilidad de ocurrencia de accidentes y protejan la seguridad y la salud de los trabajadores, mediante el uso de la de la guía NTP-330, instrumento que permite obtener toda la información necesaria.

Se estableció tres matrices de la identificación de factores de riesgos asociados con los siguientes puestos laborales: jefe de obra, operador y aparejador que intervienen en el izaje de cargas, a través de dicha evaluación se calcula la estimación del nivel de riesgo en los puestos de trabajo establecidos con anterioridad (**Anexos B, C y D**).

Interpretación de resultados

Mediante la aplicación de la matriz se registran los siguientes resultados, durante el proceso se identificaron 68 factores de riesgos existentes relacionados con la manipulación de la carga, de estos 21 estaban presentes en el puesto del operador, 27 en el área del aparejador y 17 en el puesto del jefe de obra.

Tabla 7

Resultados de factores de riesgos por puesto de trabajo

Factor de Riesgos	Operador	Aparejador	Jefe de la obra
Riesgo mecánico			
Atrapamiento en máquinas u objetos	1	1	1
Trabajo a distinto nivel	1	1	
Manipulación de herramientas cortantes	1	1	
Presencia de maquinaria y vehículos	1		1
Manipulación y caídas de objetos	1	1	1
Impedimentos en el piso		1	1
Trabajo en alturas	1	1	
Suelo irregular y propenso a deslizamientos.	1	1	1
Proyección de sólidos y líquidos		1	1

Factor de Riesgos	Operador	Aparejador	Jefe de obra
Riesgo físico			
Temperaturas de exposición altas o bajas		1	1
Ruido	1	1	1
Iluminación excesiva o Insuficiente	1	1	1
Vibraciones en puesto de trabajo	1	1	
Electrocución y quemaduras por contacto directo/ indirecto	1		1
Riesgo	Operador	Aparejador	Jefe de obra
Riesgo ergonómico			
Mala postura	1		
Movimientos repetitivos	1		
Sobre esfuerzo físico		1	
Levantamiento manual de cargas / objetos	1	1	
Posición Forzada sentada/ pie	1	1	
Riesgo	Operador	Aparejador	Jefe de obra
Riesgo químico			
Vapores de combustible		1	
Manejo de químicos de limpieza		1	
Afecciones por contactos con la piel	1	1	
Riesgo	Operador	Aparejador	Jefe de obra
Riesgo Psicosocial			
Carga y ritmo de trabajo	1	1	
Conflicto de rol	1	1	
Exceso de confianza	1	1	1
Falta de comunicación	1	1	1
Riesgo	Operador	Aparejador	Jefe de obra
Riesgo biológico			
Infecciones, alergias y contagios resultantes del contacto con bacterias a través de interacciones con el cliente.		1	1
Riesgo	Operador	Aparejador	Jefe de obra
Accidentes Mayores			
Incendio	1	1	1
Erupción volcánica	1	1	1
Derrame de sustancia	1	1	1
Terremoto	1	1	1
	24	27	17
TOTAL			68

Nota. Tabla muestra los factores de riesgos evaluados según la matriz NTP 330

De acuerdo a la tabla, que presenta los 68 factores de riesgos identificados, se destaca que los riesgos mecánicos representan el mayor porcentaje, alcanzando un 31%. Le siguen los riesgos físicos y los accidentes mayores con un 18%, los riesgos psicosociales con un 15%, los riesgos ergonómicos con un 10%, los riesgos químicos con un 6% y los riesgos biológicos con un 3%. Esta distribución se muestra claramente en la tabla a continuación:

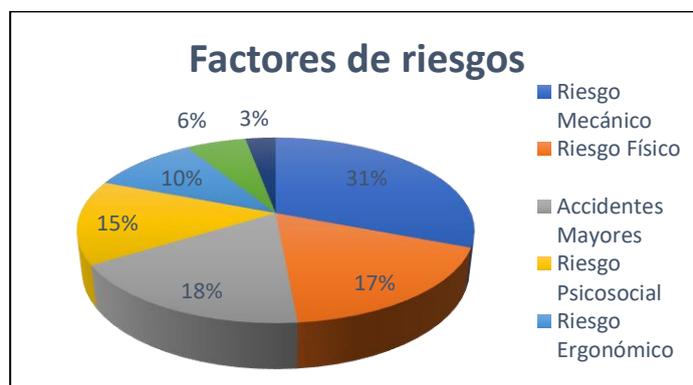
Tabla 8

Porcentaje general de los factores de riesgos.

Tipo de riesgo	Total	%
Riesgo Mecánico	21	31
Riesgo Físico	12	18
Accidentes Mayores	12	18
Riesgo Psicosocial	10	15
Riesgo Ergonómico	7	10
Riesgo Químico	4	6
Riesgo Biológico	2	3
TOTAL	68	100

Nota. La tabla de porcentajes de los factores de riesgos hallados mediante la matriz NTP 330

La figura proporciona una distribución porcentual detallada de los distintos tipos de riesgos identificados en la evaluación, abarcando aspectos mecánicos, físicos, ergonómicos, químicos, psicosociales y biológicos, junto con la categoría de "Accidentes mayores". Este enfoque visual ofrece una perspectiva clara y relativa de la distribución de riesgos en el entorno laboral analizado.

Figura 21*Factores de Riesgo*

Nota. La figura representa riesgos existentes con sus porcentajes aplicada con la matriz NTP 330

Se presenta una distribución porcentual de los diversos tipos de riesgos identificados en una evaluación aplicada. Estos riesgos se clasifican en seis categorías principales: mecánicos, físicos, ergonómicos, químicos, psicosociales y biológicos, junto con la categoría de "Accidentes mayores". Cada categoría de riesgo tiene un total específico asociado y un porcentaje correspondiente en relación con el total general de riesgos evaluados. Este enfoque proporciona una visión clara de la distribución relativa de los riesgos identificados en el entorno laboral analizado.

Se expone una estimación del nivel de riesgo asociado con los factores de riesgos dentro de la operación de izaje de cargas, clasificando los riesgos en cuatro niveles:

Tabla 9*Estimación global del nivel del riesgo*

Nivel de riesgo	Total	%
Corregir y adoptar medidas de control	31	45
Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	25	37
No intervenir. Salvo que un análisis más preciso lo justifique.	8	12
Situación Crítica	4	6
Total	68	100

Nota. Porcentajes de los Niveles de riesgo hallados en la operación de izaje de cargas.

En primer lugar, se observa que la mayoría de los casos se encuentran en el nivel de "Corregir y adoptar medidas de control", con un total del 45% de los casos. Esto indica que en estos casos es necesario tomar medidas concretas para corregir los riesgos identificados.

Por otro lado, hay un 37% de los casos que se encuentran en el nivel de "Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad". En estos casos, se sugiere que se realice una evaluación más detallada para determinar si es necesario intervenir y si la inversión en medidas de control sería rentable.

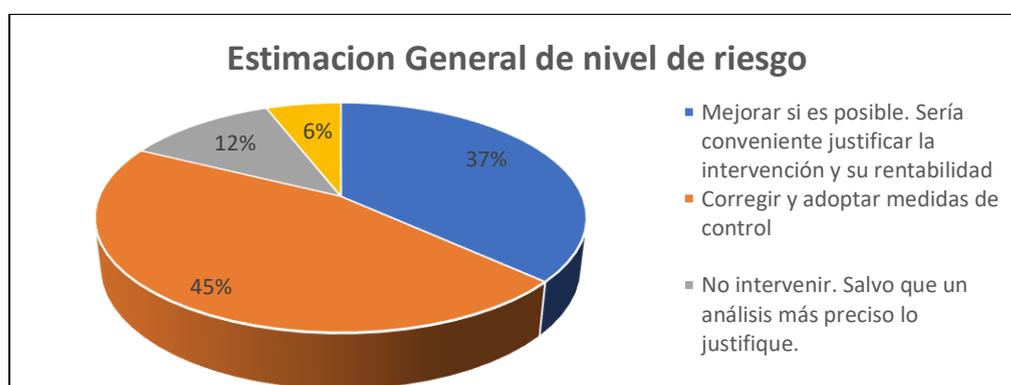
En un nivel más bajo se encuentra un 12% de los casos en los que se sugiere no intervenir, a menos que un análisis más preciso lo justifique. Esto indica que en estos casos los riesgos identificados no son tan graves como para requerir una intervención inmediata.

Finalmente, hay un 6% de los casos que se encuentran en la categoría de "Situación Crítica", lo que sugiere que se trata de situaciones de alto riesgo que requieren atención urgente.

En resumen, el cuadro refleja una distribución de los niveles de riesgo y sugiere diferentes acciones a tomar en función de la gravedad de cada situación. Esta clasificación puede ser útil para priorizar y planificar las acciones de gestión de riesgos en una organización.

Figura 22

Estimación de Nivel de Riesgo



Nota. La figura muestra el porcentaje general del nivel de riesgo con datos porcentuales.

En el ámbito laboral, la seguridad y la prevención de riesgos son aspectos fundamentales que requieren un abordaje integral. En este contexto, el análisis y la gestión de los riesgos laborales durante las operaciones de izaje de carga se destacan como preocupaciones cruciales para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores involucrados en estas actividades.

A partir de este análisis, se ha desarrollado un plan de prevención con el objetivo de reducir el nivel de riesgo de accidentes laborales en las operaciones de izaje de carga. Este plan se centra en la implementación de medidas preventivas y correctivas que buscan mitigar los riesgos identificados, fomentando así un entorno de trabajo seguro y saludable para todos los colaboradores.

Se realizó una evaluación con la normativa CPE INEN 010:2013 sobre seguridad en el uso de grúas, la cual trata sobre la seguridad en la utilización de grúas. Se procedió a la identificación y valoración de los factores de riesgo laboral específicos asociados a las actividades de izaje de carga (**Anexo C**), en concordancia con los estándares establecidos en dicha normativa. El check list se adaptó en función de las disposiciones legales y específicas de la CPE INEN 010:2013 sobre seguridad en el uso de grúas.

Tabla 10

Resumen del check list del uso de Grúa

Artículo	Cumplimiento	
	Si	No
Art 4-. Disposiciones generales	6	
Art 5-. Disposiciones específicas	11	8
Total	(6+11+8) = 25	

Nota. Tabla contiene artículos de CPE INEN 010:2013 uso de grúas.

Los resultados de la lista de verificación conforme a la normativa, se evidencia que hay un nivel de cumplimiento, en lo referente a los ítems disposiciones generales (Artículo 4), la mayoría de los ítems evaluados satisfacen los requisitos establecidos, como la

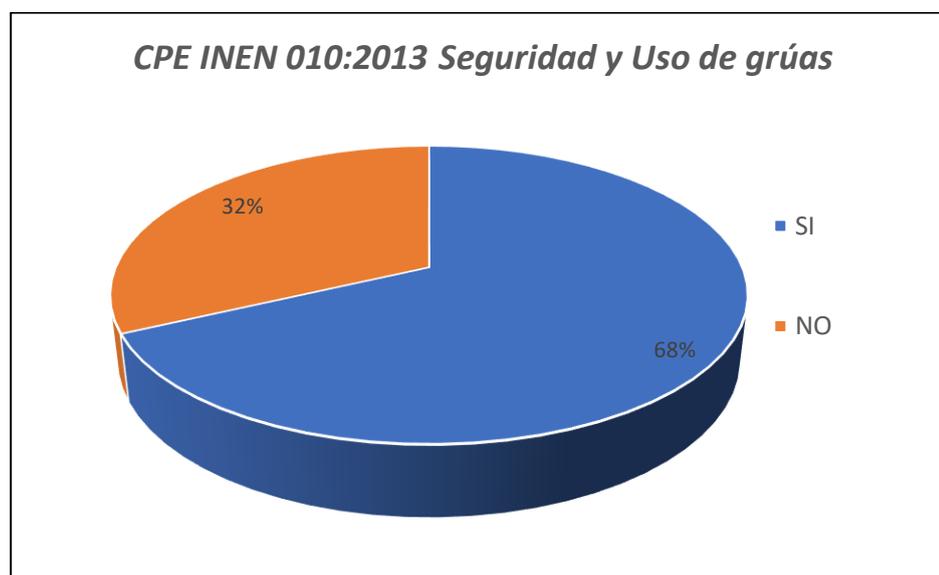
disponibilidad de certificados de ensayo, el mantenimiento preventivo planificado y los criterios para los operadores, ayudantes y señalizadores de grúas.

No obstante, al analizar las disposiciones específicas (Artículo 5), se encuentran los ítems que no cumplen, lo que se observan falencias en el uso adecuado de cables de acuerdo a las especificaciones del fabricante, la manipulación e instalación cuidadosa de cables, así como la falta de inspección periódica de ruedas guías o poleas en el aguilón lo que incumple con la prohibición de utilizar ciertos tipos de terminales de cuña y encaje en ciertas situaciones.

Aunque algunos aspectos cumplen con los estándares, es crucial abordar aquellos en los que se ha detectado incumplimiento para asegurar la seguridad en el uso de grúas conforme a la normativa vigente. Los resultados se muestran en la siguiente tabla y figura:

Figura 23

Resultados generales de Check List



En la gráfica se observa que el 68% a pesar de este cumplimiento satisfactorio, se identifica que un 32% de los ítems evaluados presentan un incumplimiento significativo de las disposiciones establecidas en la normativa, lo que hay áreas específicas que necesitan mejoras para garantizar el total cumplimiento y la seguridad en las operaciones relacionadas con el uso de grúas.

Elaborar un manual de procedimiento de izaje de carga para reducir el nivel el riesgo de accidentes laborales en las operaciones de izaje de carga, para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Se procederá a la elaboración de un Manual de Procedimientos (**Anexo I**) destinado al personal involucrado en las operaciones de izaje. El objetivo principal de este manual es reducir los riesgos asociados con accidentes laborales durante las actividades de carga y elevación.

El manual se centrará en proporcionar pautas claras y detalladas para el personal operativo, incluyendo operadores, aparejadores y jefes de obra, con el fin de establecer procedimientos seguros y efectivos durante las operaciones de izaje de carga.

Plan de formación

El plan de formación (**Anexo H**) desarrollado tiene como objetivo establecer los parámetros para el izaje de carga con torre grúa de forma segura en los procesos de construcción. Este plan abarca todas las operaciones que implican el movimiento de carga con torre grúa bajo la responsabilidad de la empresa Kranec. Los responsables del proceso incluyen la Jefatura del Departamento de Seguridad Industrial, la Jefatura del Departamento de Maquinaria, el jefe de obra, el técnico en prevención de riesgos y el operador de la grúa. Se hace referencia a varios documentos y normativas relevantes, como OSHA, reglamentos de seguridad laboral, manuales de operación de grúas, entre otros. El plan detalla medidas de seguridad antes, durante y después del izaje de cargas, incluyendo la verificación de peso y volumen de la carga, inspección de la grúa y elementos de izaje, selección adecuada de elementos de izaje, restricciones de uso durante ciertas condiciones ambientales, entre otros. Además, se especifican requisitos para el operador de grúa y el aparejador, incluyendo capacitación, certificaciones, y condiciones físicas y mentales.

A continuación, se presenta una tabla con los componentes del plan:

Tabla 11

Componentes del plan de formación

Componente	Descripción
Objetivo y alcance	Establecer parámetros para el izaje de carga seguro con torre grúa en procesos de construcción, aplicable a todas las operaciones de movimiento de carga bajo la responsabilidad de la empresa Kranec.
Responsables del proceso	Incluye a la Jefatura del Departamento de Seguridad Industrial, del Departamento de Maquinaria, jefe de Obra, Técnico en Prevención de Riesgos, Operador de la Grúa, y Aparejador.
Documentos de referencia	Serie de documentos, normativas y manuales relacionados con la seguridad y el uso de grúas.
Definiciones	Clarifica términos específicos relacionados con el izaje de carga con torre grúa.
Medidas de seguridad	Detalla medidas de seguridad antes, durante y después del izaje de cargas, incluyendo requisitos para el personal, verificación de equipos, condiciones ambientales, y prohibiciones durante la operación.
Procedimiento	Describe paso a paso el proceso a seguir desde la verificación del peso y volumen de la carga hasta la movilización y aseguramiento de la misma.
Documentación adicional	Anexos con requisitos para operadores y aparejadores de grúas, características de las grúas disponibles, equipos de protección personal, elementos de izaje, estimación de masa en base al volumen de carga, y código de señales.

Nota. Componentes para el plan de formación

El plan de formación debe enfocarse en contenidos de tipo general para todos los trabajadores y contenidos específicos por puestos de trabajo. Esto se observa a continuación:

Tabla 12

Contenidos del plan de formación

Contenidos	Descripción		
<i>Contenidos generales</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué es el izaje de carga? 2. Elementos a tomar en cuenta en el izaje de cargas. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Valoración del sitio en donde se desarrolla el izaje. 2.2 Verificación del equipo necesario para el izaje. 2.3 Valoración de características y configuración de la grúa para el izaje. 2.4 Constatación del personal que participa en el izaje de cargas. 2.5 Manejo de grúas. 2.6 Ángulos de elevación de la grúa. 3. Principales riesgos en el izaje de carga. 4. Medidas preventivas para asegurar un adecuado izaje de carga. 5. Actividades prácticas sobre el izaje de carga. 		
	<i>Coordinador técnico</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procesos de planificación y coordinación de izajes. 2. Metodologías de evaluación de seguridad y cumplimiento de la normativa. 3. Técnicas de coordinación, supervisión y asignación de tareas. 	
	<i>Contenidos por puestos de trabajo</i>	<i>Electromecánico</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medidas de inspección y mantenimiento preventivo de torres guía. 2. Procesos de reparación de componentes eléctricos y mecánicos. 3. Métodos de diagnóstico de fallas y solución de problemas. 4. Evaluación del funcionamiento de los sistemas.
		<i>Jefe de maquinaria</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procesos de supervisión del equipo de los operadores y técnicos. 2. Criterios para la asignación de maquinaria y recursos. 3. Estándares de seguridad.
		<i>Operador torre grúa</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medidas de seguridad para la operación segura de torres. 2. Proceso de inspección de la torre. 3. Protocolos de seguridad y normativa.
<i>Técnico eléctrico. Mecánico</i>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnicas de mantenimiento y reparación de componentes eléctricos y mecánicos. 2. Procesos de inspección de sistemas eléctricos y mecánicos. 3. Medidas de evaluación para el diagnóstico de problemas eléctricos y mecánicos. 	

Los temas planteados en este apartado tanto a nivel como por puestos de trabajo son fundamentales para garantizar que el personal que participa en el proceso de izaje de cargas cuente con los conocimientos técnicos necesarios para reducir la incidencia de riesgos en este campo.

Análisis de Costo beneficio para la implementación del programa.

La propuesta debe ser administrada por los organismos responsable de SSO y con el apoyo de los diferentes departamentos de la empresa, haciendo de ello una participación activa en la implementación de los diferentes procedimientos para poner en práctica y sirva para dar un impulso a la gestión preventiva en minimizar los diferentes factores de riesgo presentes del bienestar de sus empleados.

Tabla 13

Actividades y costos

Actividades	Inicio	Finalización	Costo
Capacitaciones al personal de izaje	marzo	abril	\$350
Adquisición de accesorios de izaje	abril	mayo	\$203
Elaboración del manual de procedimientos de izaje de cargas	junio	junio	\$400
Elaboración procedimiento para inspecciones de seguridad y salud ocupacional	junio	julio	\$350
Elaboración procedimiento de dotaciones de equipos de protección personal	julio	agosto	\$550
Total			\$2.203

Nota. La tabla muestra las actividades y costos aproximados para la futura implementación del programa

Las actividades relacionadas con la prevención y riesgo laboral incluyen capacitaciones para el personal de izaje, la adquisición de accesorios de izaje, la elaboración de un manual de procedimientos para las operaciones de izaje de cargas, así como la creación de procedimientos específicos para inspecciones de seguridad y salud

ocupacional, y la definición de procedimientos para la dotación de equipos de protección personal. Estas acciones se diseñan con el objetivo de garantizar un entorno laboral seguro y prevenir posibles riesgos asociados con las operaciones de izaje, abarcando desde la formación adecuada del personal hasta la implementación de protocolos y medidas concretas de seguridad.

Costos de accesorios de izaje

La adquisición de accesorios de izaje, es importante seleccionar productos que cumplan los estándares de calidad y seguridad para su correcto funcionamiento que resguarda la integridad del personal como la protección de las cargas y el entorno de trabajo, por lo cual se detalla los costos aproximados para la reemplazar accesorios desgastados por los nuevos

Tabla 14

Costos de accesorios de izaje

Accesorio	Cantidad	Precio unitario	Total
Eslinga	2	\$10	\$20
Estrobo	1	\$122	\$122
Gancho	1	\$35	\$35
Cables de acero	2	\$2	\$4
Grillete	2	\$2	\$4
Guardacabo	5	\$2	\$10
Tensores	2	\$4	8
Total, USD			\$203

Nota. La tabla muestra costos aproximados de los accesorios de izaje.

Análisis Costos- beneficio

Según la resolución C.D. 513; Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, donde se encuentran establecidos la jornada de trabajo perdidas por la naturaleza de lesiones, por lo que se darán datos referentes a los posibles accidentes que pueden ocurrir al no implementar procedimiento de seguridad y salud ocupacional.

Tabla 15*Lesiones por jornadas de trabajo perdidas*

# Accidentes	Naturaleza de las lesiones	Jornadas de trabajo perdidas
1	Muerte	6000
2	Incapacidad permanente absoluta	4500
3	Incapacidad permanente total	4500
4	Perdida de mano	3000
5	Pérdida de una pierna por encima de la rodilla	4500
6	Pérdida de una pierna por la rodilla o debajo	3000
7	Pérdida del pie	2400
Total, jornadas de trabajo perdidas		27,900

Nota. Adaptado listado de accidentabilidad de la Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

En la actualidad, en Ecuador el salario básico es de 460 \$ sobre 20 días trabajados al mes siendo su valor base por hora 2.88\$, calculándolo para una jornada trabajo de 8 horas, tenemos.

$$Promedio = \frac{\text{salario basico}}{\text{días laborables}} * 8h \text{ Jornadas diaria trabajadas}$$

$$Promedio = \frac{460\$}{20 \text{ días}} * 8h \text{ Jornadas diaria trabajadas}$$

$$Promedio = 23.04 \$ \text{ Jornadas diaria trabajadas}$$

Por lo tanto:

Calculando el promedio de las jornadas trabajo perdidas en relación al número de accidentes mencionados en la tabla tenemos:

$$Promedio = \frac{\text{total jornadas perdidas}}{\# \text{ de accidentes}}$$

$$\text{Promedio} = \frac{27.900}{7} \text{ jornadas perdidas trabajadas}$$

$$\text{Promedio} = 3985.7\$ \text{ jornadas perdidas trabajadas}$$

El valor que se obtiene por las jornadas de trabajo perdidas es:

$$\text{Val. Jornadas Perdidas} = \text{total jornadas perdidas} * \text{jornadas diarias trabajadas}$$

$$\text{Val. Jornadas Perdidas} = 3985.7\$ * 23.04\$$$

$$\text{Val. jornadas Perdidas} = 9.186\$$$

Y finalmente el valor de la sanción al empleador por el incumplimiento de las obligaciones laborales en materia de seguridad según lo estipula el acuerdo ministerial MDT-135-2017, el cual sanciona al empleador con 200\$ por cada trabajador, hasta un máximo de 20 salarios básicos unificados. Si tenemos 12

$$\text{Sanción} = 200\$ * 12 \text{ trabajadores}$$

$$\text{Sanción} = 2.400\$$$

Por tanto:

$$\text{Val. Perdida total} = \text{valor de jornadas perdidas} + \text{sancion}$$

$$\text{valor perdida total} = 9.186\$ + 2.400\$$$

$$\text{valor perdida total} = 11.586\$$$

Tabla 16*Costos por accidentabilidad*

Costo de daños por Accidentes	valor
Indemnizaciones por accidente laboral dentro de los 6 meses	\$11.586
Daño de la torre Grúa 5LC5010	\$ 50.000
Total	\$61.586

Nota. Tabla de valor por sufrir accidente laboral dentro del periodo establecido.

La Tabla 16 presenta el costo de los daños por accidente en operaciones de izaje es de \$11.586. En conjunto las indemnizaciones por accidente laboral, daño de la torre Grúa, la implementación del programa que alcanza un total de 63,789\$ con base en las obligaciones y normativas correspondientes, así, en primer lugar, se consideran las prácticas y operaciones indicadas en el Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 010:2013, mientras que se incluyen todas las indemnizaciones correspondientes según El Código del Trabajo según el tipo de accidente, sus consecuencias y la afiliación (o no) del trabajador al IESS y la resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo de posibles accidentes que pueden ocurrir dentro de las operaciones de izaje.

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Se analizó los riesgos laborales en operaciones de izaje de carga mediante la aplicación del Reglamento 00174 y del Decreto Ejecutivo 2393 en la empresa. Con base en el Decreto Ejecutivo 2393, y se detectó que un 81% de los aspectos evaluados se encuentran satisfactoriamente cubiertos. No obstante, el restante 19% no alcanza los estándares requeridos por lo que se requiere tomar medidas alternativas para la minimizar la probabilidad de que suceda accidentes
- En relación al Reglamento 0174 se estableció que del 71% de los factores cumplen con las reglas establecidas, sin embargo, hay un 29% de puntos que no cumplen con los requisitos, siendo algunos de los problemas más frecuentes identificando los siguientes: deficiencia en el resguardo adecuado de las máquinas que puedan representar riesgos para la salud, incumplimiento en la organización ordenada de los útiles cercanos a las máquinas, ausencia en el aviso previo antes de poner en marcha o detener los motores principales, así como en la falta de dispositivos de parada general en algunas instalaciones interdependientes y deficiencia en la preferencia de pulsadores de puesta en marcha de menor tamaño que los de parada.
- Se estableció los factores de riesgos laborales en operación de izaje de carga, por medio de la aplicación de la normativa CPE INEN 010:2013. Seguridad en el uso de grúas, se determinó que el 68% de los estándares de la norma se cumplen, sin embargo, un 32% de los puntos evaluados muestran un incumplimiento significativo, los factores de encontrados fueron falencias en el uso adecuado de cables de acuerdo a las especificaciones del fabricante, la manipulación e instalación cuidadosa de cables, así como la falta de inspección periódica de ruedas guías o poleas en el aguilón; se incumple con la prohibición de utilizar ciertos tipos de terminales de cuña y encaje en ciertas situaciones; y se presentan áreas de mejora

en lo referente a el mantenimiento adecuado y la lubricación de los cables, el almacenamiento correcto de cables de repuesto o alternativos, y la determinación del centro de gravedad al manejar cargas de formas irregulares.

Recomendaciones

- Se recomienda analizar los riesgos laborales en operaciones de izaje de carga mediante la aplicación del Reglamento 00174 y del Decreto Ejecutivo 2393, en la empresa de manera periódica para evitar problemas en relación a aspectos como deficiencia en el resguardo adecuado de las máquinas que puedan representar riesgos para la salud, incumplimiento en la organización ordenada de los útiles cercanos a las máquinas, ausencia en el aviso previo antes de poner en marcha o detener los motores principales, entre otros, con el fin de detectar las falencias a tiempo, para implementar acciones correctivas y reducir la incidencia de riesgos.
- Se recomienda establecer los factores de riesgos laborales en operación de izaje de carga, por medio de la aplicación de la normativa CPE INEN 010:2013. Seguridad en el uso de grúas, para la implementación de adecuados procesos de izaje dentro de la empresa, cumpliendo los estándares necesarios para evitar riesgos que pongan en riesgo el bienestar de los trabajadores.
- Se elaboró un Manual de procedimiento con los siguientes aspectos: inspecciones de seguridad, dotación del equipo de protección, análisis seguro de trabajo para el desarrollo de un Manual de procedimientos para izaje seguro con Grúa Torre para reducir el nivel el riesgo de accidentes laborales en las operaciones de izaje de carga y garantizar la seguridad de los trabajadores, el cual tiene un costo estimado de implementación de \$2.203; y las posibles pérdidas de \$63.789 en caso remuneración de accidente laboral y pérdidas materiales, y un plazo estimado de duración de 6 meses (marzo a agosto).

Bibliografía

- Acuerdo Ministerial 174. (2008). Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas. Registro Oficial Suplemento 249 de 10 de enero de 2008. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-174.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-PARA-LA-CONSTRUCCION-Y-OBRAS-PÚBLICAS.pdf?x42051>
- Aguilar, B. (2022). *Izaje de cargas Guía técnica especializada*. Consejo Colombiano de Seguridad.
- ANSI B.30.6-1969. (s.f.).
- Arias, A., Cárdenas, M., & Matute, A. (2018). *Propuesta diseño, manual de procedimientos seguro para izaje de cargas en Multigrúas del Cesar*. ECCI. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2649/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ASME B30.16. (2007). *Norma de Seguridad para Cables Transportadores, Grúas, Torres Elevadoras, Polipastos, Ganchos, Gatas Hidráulicas y Eslingas*. Sociedad Nacional de Ingenieros Mecánicos.
- ASME B30.20. (2013).
- Atencia, J. (2019). *Caracterización de las condiciones de trabajo y salud en los operarios de equipos de izaje cargas en el área de la construcción*. Obtenido de [Tesis posgrado, Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología]: <https://repositorio.umecit.edu.pa/bitstream/handle/001/2746/Tesis%20John%20Edward%20Atencia%20Melo.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- CDC. (2001). *Prevención de lesiones y muertes de trabajadores que operan montacargas o trabajan cerca de los mismos*. Obtenido de https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2001-109_sp/default.html
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial.
- Damian, C. (2019). *Evaluación del sistema de izaje para implementar en el Pique Coris con fines de extracción de mineral, zona baja de la Unidad Minera Cobriza Sector IV - Huancavelica 2019*. Universidad Continental.

Decisión 584. (2004). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. CAN.

Decisión 957. (2005). *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. CAN.

Decreto Ejecutivo 2393. (1986). Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.

Registro Oficial 565 de 17 de noviembre de 1986. Última modificación 21 de febrero de 2003.

Gallardo, R. (2020). *Riesgos laborales en operaciones de izaje de estructuras metálicas a las plataformas en la empresa CLAVIBORJ S.A.* ESPE. Obtenido de

<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/26648/1/M-ESPEL-cst-0123.pdf>

Government of Alberta. (2010). *Lifting and Handling Loads*. Obtenido de Bulletin:

[https://open.alberta.ca/dataset/a0e6170e-631d-4f2a-98a8-](https://open.alberta.ca/dataset/a0e6170e-631d-4f2a-98a8-5a91348e0506/resource/c1b0d81b-0d79-43a9-9526-d55b35ce8e82/download/2691963-2010-08-lifting-and-handling-loads-part-1.pdf)

[5a91348e0506/resource/c1b0d81b-0d79-43a9-9526-](https://open.alberta.ca/dataset/a0e6170e-631d-4f2a-98a8-5a91348e0506/resource/c1b0d81b-0d79-43a9-9526-d55b35ce8e82/download/2691963-2010-08-lifting-and-handling-loads-part-1.pdf)

[d55b35ce8e82/download/2691963-2010-08-lifting-and-handling-loads-part-1.pdf](https://open.alberta.ca/dataset/a0e6170e-631d-4f2a-98a8-5a91348e0506/resource/c1b0d81b-0d79-43a9-9526-d55b35ce8e82/download/2691963-2010-08-lifting-and-handling-loads-part-1.pdf)

ISEM. (25 de Septiembre de 2017). *3 causas principales de los accidentes en el izaje de*

carga. Obtenido de [https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/3-](https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/3-causas-principales-de-los-accidentes-en-el-izaje-de-carga/)

[causas-principales-de-los-accidentes-en-el-izaje-de-carga/](https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/3-causas-principales-de-los-accidentes-en-el-izaje-de-carga/)

ISO 4306. (2020).

Llanas, G., Hernández, N., Fosado, R., Martínez, A., & León, Á. (diciembre de 2022).

Riesgos ergonómicos presentes en el personal de enfermería de un centro médico privado. *Ciencia Latina. Revista Multidisciplinar*(6), 1-13.

Llorca, J., Gutiérrez, J., & Villar, L. (2016). Plan de Seguridad en cargas suspendidas para reducir los índices de accidentabilidad en la Planta de Laminación Largos.

SIDERPERÚ S.A.A. 2016. *INGnosis*, 2(1), 82-100.

Mirano, E., & Alfaro, B. (2022). *Evaluación de riesgos durante las operaciones de izaje en el proceso de lanzamiento y montaje de vigas metálicas para proponer un plan de izaje*

seguro durante la construcción de un puente en la provincia de La Unión-Arequipa,

2021. UTP. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/6436>

- Neusa, G., Jiménez, J., & Navarrete, E. (2023). Riesgo laboral y sus patologías ocupacionales derivadas en el sector florícola de Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, XXIX(2), 421-431.
- OIT. (1999). *La OIT estima que se producen más de un millón de muertos en el trabajo cada año*. Obtenido de https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008562/lang--es/index.htm
- OSHA 1926. (s.f.).
- OSHA. (2004). *Administración de Seguridad y Salud Ocupacional*. Obtenido de Norma sobre grúas aéreas y pórtico (29 CFR 1910.179); Ampliación de la aprobación de los requisitos de recopilación de información (trámites) de la Oficina de Gestión y Presupuesto (OMB): <https://www.osha.gov/laws-regs/federalregister/2004-03-02-1>
- Padilla, M. (2021). *Evaluación de riesgos laborales y a la salud en las actividades de maniobra convencional en el Perú*. UNMSM. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16106>
- Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. (2016). *Resolución No. C.D. 513*. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- Rivera, J. (2023). *Propuesta de diseño para la implementación de un sistema de izaje para manipulación de carga hecho a medida*. Universidad de Antioquia. Obtenido de [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/34032/1/RiveraJuan_2023_Dise noSistemalizaje.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/34032/1/RiveraJuan_2023_Dise%20Sistemalizaje.pdf)
- Ruda, R. (2015). *Elaboración de un manual de operación para izaje de carga de la Empresa Colombia Crane & Service*. UPTC. Obtenido de https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/2719/TGT_1309.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Transportes Montejo. (2021). *Aparejos de Izaje*. Obtenido de <https://www.transportesmontejo.com/estado-optimo-de-aparejos-verificacion-e-inspeccion/>

V&G Consultora - Higiene y Seguridad Laboral. (2 de febrero de 2021). *Los Riesgos Psicosociales*. Obtenido de <http://bitly.ws/P7jV>

Valencia, M. (2020). *Operaciones de izaje de carga en el montaje de estructuras y prevención de volcamiento de maquinaria en la empresa Grúas Tapia*. ESPE. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/26647/M-ESPEL-cst-0122.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yuquilema, J. (2018). *Riesgos mecánicos y su relación en la generación de accidentes laborales en operadores y ayudantes de grúas telescópicas*. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28777/1/Tesis_%20t1479mshi.pdf

Anexos