

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Trabajo de fin de carrera titulado:

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES Y GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

Realizado por

Ing. CHRISTIAN MERA

Director del proyecto:

Ing. MSc. ALONSO ARIAS B.

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, 02 Julio de 2015

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, CHRISTIAN DANNY MERA NARANJO, con cédula de identidad N° 180354146-3, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Christian Danny Mera Naranjo

C.C.: 180354146-3

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación de fin de carrera, titulado:

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE REALIZA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO”

Realizado por:
CHRISTIAN DANNY MERA NARANJO

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por el profesor:
Ing. MSc. Alonso Arias B.

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

.....
Ing. MSc. Alonso Arias B.
Director

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

Ing. Juan Carlos Canchig
Ing. Luis Fernando Freire

Después de revisar el trabajo escrito presentado, lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador

.....
Ing. Juan Carlos Canchig

.....
Ing. Luis Fernando Freire

Quito, a 10 de julio del 2015

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo Primeramente a Dios, creador y objetivo de vida que gracias a su voluntad, fortaleza y amor se ha logrado un objetivo más.

Con especial gratitud a mi esposa e hijos: Verónica, Steven y Giuliana quienes han sido mi fuerza y mi inspiración para superarme cada día.

A mi Padre, a mi Madre, que siempre fueron y serán el pilar fundamental de crecimiento y desarrollo profesional, personal, espiritual en mi vida.

A mis hermanas, mi familia y amigos como Fernando Naranjo que por su gran aporte se logró en este difícil camino de forjar un futuro para mi vida.

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

AGRADECIMIENTO

Al profesor Alonso Arias quien ha sabido guiar a cabalidad esta tesis, por su profesionalismo y conocimiento, determinantes para presentar este documento.

A los profesores Juan Carlos Canchig y Luis Fernando Freire, quienes con su lectura aportaron a los cambios visionarios en esta investigación.

A la Universidad Internacional SEK, por brindarnos los conocimientos necesarios para desarrollar el profesionalismo integral.

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento se desarrolló en las instalaciones de una empresa en la Ciudad de Quito, dedicada a la fabricación y comercialización de soluciones de acero, con un mercado expandido a nivel nacional, en la planta Quito cuenta con un promedio de 225 trabajadores, los cuales se distribuyen en áreas: administrativas y productivas como: viales, cubiertas, invernaderos, bodega de despachos, soldadura, galvanizado, epóxico. Siendo uno de los mayores problemas de la empresa las horas laborables perdidas por accidentes de los trabajadores, se escogió el área de soldadura, debido a que la actividad de operación de puente grúas e izaje de cargas se encuentran expuestos a factores de riesgo mecánico, por el movimiento de cargas de gran dimensión y volumen, de esta forma fue necesario realizar la identificación y evaluación del puesto mencionado para determinar los niveles de exposición y proponer controles, esto permitió determinar varias propuestas para implementar y bajar los accidentes con daños y lesiones a los trabajadores.

Estas propuestas serán aplicadas después del desarrollo de la presente investigación, para dar mejoras considerables en la actividad de los trabajadores, así como en la disminución de accidentes e incidentes, horas perdidas de trabajo y mejorar la producción en el área de soldadura.

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

ABSTRAC

The present document developed in the facilities of a company in the City of Quito, dedicated to the manufacture and commercialization of solutions of steel, with an expanded national market, in the plant Quito possesses an average of 225 workers, which are distributed in areas: administrative and productive as: road, covers, greenhouses, warehouse of offices, weld, galvanized, epoxy. Being one of the major problems of the company the workable hours lost by accidents of the workers, the area was chosen of weld, due to the fact that the activity of operation of bridge crane and hoisting loads they are exposed to factors of mechanical risk, for the movement of loads of great dimension and volume, of this form it was necessary to realize the identification and evaluation of the position mentioned to determine the levels of exhibition and to propose controls, this allowed to determine several proposed to help and to lower the accidents with hurts and injuries to the workers.

These offers will be applied after the development of the present investigation, to give considerable improvements in the activity of the workers, as well as in the decrease of accidents and incidents, lost hours of work and to improve the production in the area of weld.

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CAPITULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. El problema de investigación	1
1.1.1. Planteamiento del problema	1
1.1.1.1. Diagnóstico del problema.....	3
1.1.1.2. Pronóstico	4
1.1.1.3. Control del pronóstico	4
1.1.2. Objetivo General	5
1.1.3. Objetivos Específicos.....	6
1.1.4. Justificación.	6
1.2. Marco Teórico.....	8
1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.	8
1.2.1.1. Puente Grúa	10
1.2.1.2. Riesgos	10
1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica	50
1.2.3. Hipótesis.	51
1.2.4. Identificación y Caracterización de las variables.....	52
CAPITULO II.....	53
MÉTODO	53
2.1. Nivel de estudio.	53
2.2. Modalidad de investigación.....	53
2.3. Método.....	54
2.4. Población y Muestra.....	54
2.5. Selección de instrumentos de Investigación.	55
CAPITULO III.....	58
RESULTADOS.....	58
Levantamiento de Datos:	58
3.1. Presentación y análisis de resultados.	85
3.2. Aplicación práctica.....	102
CAPITULO IV.....	118
DISCUSION	118
4.1. Conclusiones.....	118
4.2. Recomendaciones.....	120
BIBLIOGRAFÍA.....	122
ANEXOS	126

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Señalización gestual (RD 485/1997)	30
Tabla 2. C.M.U. de las eslingas reutilizables (planas y tubulares)	35
Tabla 3. Factor de forma (M) para elevación de carga simétrica según el método de elevación y el coeficiente de utilización determinados para las eslingas no reutilizables.	36
Tabla 4. Puntos básicos a considerar en la utilización de eslingas textiles	38
Tabla 5. Actividades Productivas Principales de Planta Quito	61
Tabla 6. Accidentes y horas perdidas por operación de puentes grúa.....	74
Tabla 7. Factores de Riesgo Físicos	77
Tabla 8. Factores de Riesgo Mecánicos	78
Tabla 9. Factores de Riesgo Químicos	79
Tabla 10. Factores de Riesgo Biológicos	79
Tabla 11. Factores de Riesgo Ergonómicos	80
Tabla 12. Factores de Riesgo Psicosocial.....	80
Tabla 13. Metodología INSHT para la Evaluación de Riesgos	83
Tabla 14. Valoración de riesgos.....	84
Tabla 15. Resultados de la Matriz IPER.....	85
Tabla 16. Resultados parciales.....	86
Tabla 17. Resultados parciales de la estimación de riesgos	87
Tabla 18. Necesidades de acción por factor de riesgo	88
Tabla 19. Nivel de riesgo evaluado para cada uno de los factores	90
Tabla 20. Determinación del Estrés Térmico mediante el índice WBGT	97
Tabla 21. Determinación de dosimetría de ruido ocupacional	98
Tabla 22. Monitoreo de gases de soldadura.....	99
Tabla 23. Monitoreo de polvo respirable.....	100
Tabla 24. Evaluación de Monitoreo de polvo respirable.....	101
Tabla 25. Recomendación de controles operativos.....	102
Tabla 26. Propuestas de control en la fuente	103
Tabla 27. Propuestas de control de ingeniería	107
Tabla 28. Plan de capacitación adiestramiento y toma de conciencia	111

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Diagnóstico del Problema.....	3
FIGURA 2. Tipos de fijación de botoneras al puente grúa	27
FIGURA 3. Modalidad de Telemando	28
FIGURA 4. Eslingas Sintéticas.....	34
FIGURA 5. Eslingas de cintas tejidas planas	36
FIGURA 6. Eslingas Tubulares	36
FIGURA 7. Tipos de eslingas cables de acero	40
FIGURA 8. Tipos de eslingas cadena	41
FIGURA 9. Cáncamo	41
FIGURA 10. Cáncamo para soldar	42
FIGURA 11. Oreja de elevación (orejeta).....	42
FIGURA 12. Pinza	43
FIGURA 13. Pinza de chapas	43
FIGURA 14. Imán de elevación	44
FIGURA 15. Sistema de presión por vacío	44
FIGURA 16. Uso de cantoneras	45
FIGURA 17. Ahorcado o de nudo corredizo	47
FIGURA 18. En cesto.....	48
FIGURA 19. Conjunto de dos eslingas simples idénticas.....	48
FIGURA 20. Dos ramales en nudo corredizo.....	49
FIGURA 21. Eslingas sin fin.....	49
FIGURA 22. Proceso de evaluación del riesgo.	55
FIGURA 23. Flujo del Proceso productivo	63
FIGURA 24. Revisar ganchos, poleas, pulsadores de botonera.	67
FIGURA 25. Verificar condiciones de eslingas (cables de acero, cadenas).....	68
FIGURA 26. . Uso de accesorios de izaje (cadenas Mordazas, tijeras, acoples, cáncamos, grilletes).....	68
FIGURA 27. Colocar accesorios y adecuar el material para realizar el izaje.	69
FIGURA 28. Transportar el material.(vigas, chapa metálica, flejes).....	70
FIGURA 29. Colocación de material, en área de producción o en sitio de almacenamiento temporal.	72
FIGURA 30. Ejemplo de materiales que se transportan con el puente grúa.....	73

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Número horas laborables perdidas en relación a la actividad.	75
Gráfica 2. Cuantificación de los Factores de Riesgo del Operador de Punte Grúa. .	86
Gráfica 3. Cuantificación de riesgos, clasificados por estimación de riesgos.	87
Gráfica 4. Clasificación por estimación de riesgos.	89

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Matriz Iper	127
Anexo B. Operaciones esenciales de Mantenimiento Preventivo.....	128
Anexo C. Guía de Trabajo Seguro	129
Anexo D. Inspección de eslingas	131
Anexo E. Guía de usuario- izajes.....	133
Anexo F. Programa de selección, adquisición, entrega, uso y cambio de equipo de protección individual y ropa de trabajo.	142
Anexo G. Estándar equipos de protección individual	153
Anexo H. Análisis Seguro de Trabajo.....	155
Anexo I. Permiso de Trabajo Especial	157
Anexo J. Reporte manual de accidentes e incidentes.....	158
Anexo K. Reporte de Acciones - Condiciones Sub-Estandar.....	159

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1.El problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

La empresa se dedicada a fabricación y comercialización de soluciones de acero, además de otros productos como paneles, viales, invernaderos y cubiertas, para lo cual uno de sus procesos de producción es el de Soldadura, y en él mismo existe una actividad de Operación de Puentes Grúa, con actividades que tiene que ver con tareas de izaje aéreo, lo que ha generado un importante índice de accidentabilidad por el ejercicio de la adecuación de la carga en sus diferentes tipos de amarres y el levantamiento desde el piso, y su exposición constituyen factores de riesgo mecánico, que a la vez ha incrementado los incidentes y accidentes además de la rotación del personal; lo que con lleva a realizar un análisis que permita adoptar medidas preventivas y correctivas, en la fuente, el medio y en los colaboradores que ejecutan esta tarea y el resto de personas que se encuentran en el área.

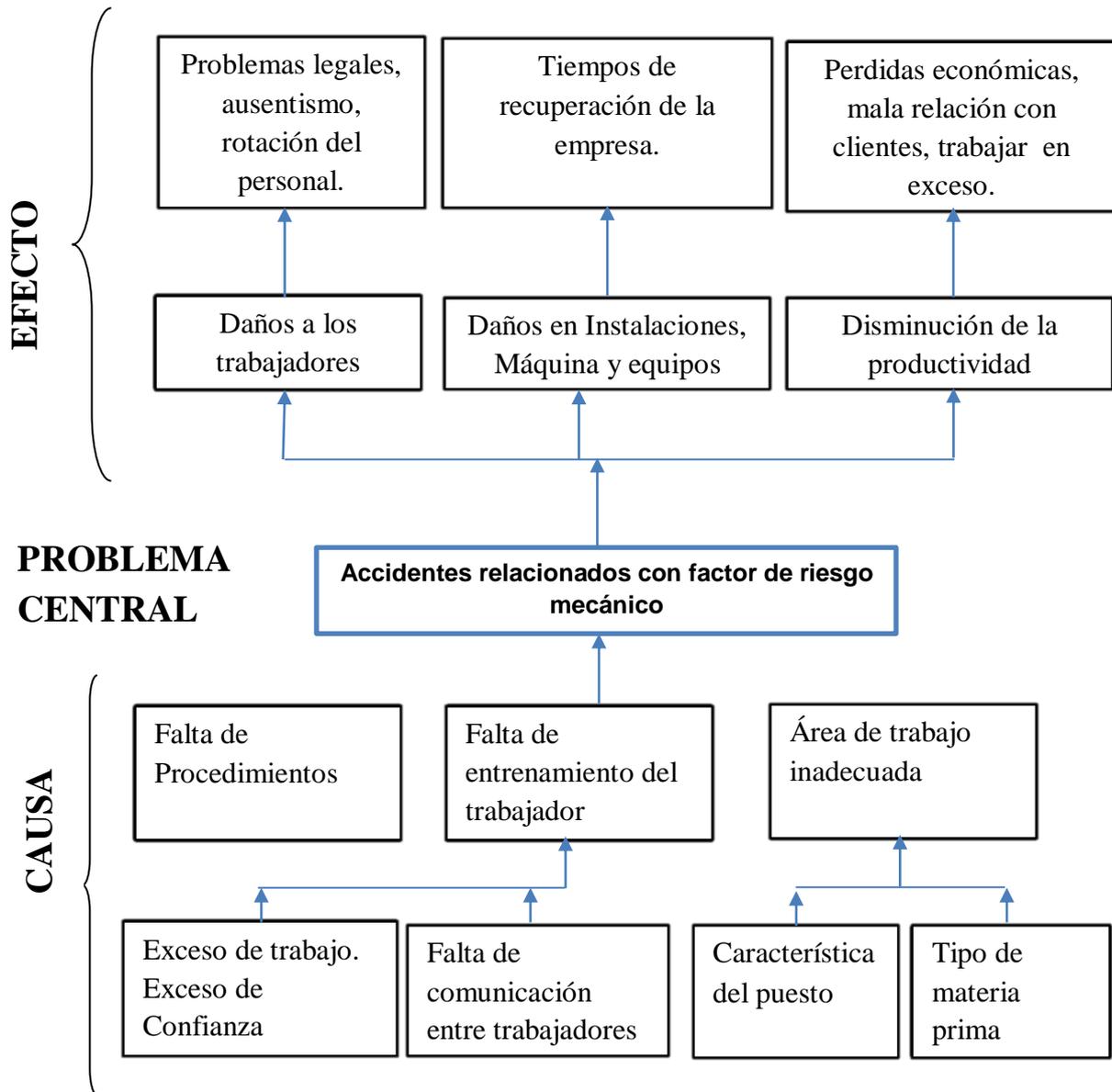
Siendo considerada una empresa de alto riesgo por el Ministerio de Relaciones Laborales, categoría 8, teniendo una ausencia de programas preventivos, correctivos ante los factores de riesgo mecánico.

El hecho de transportar cargas de larga dimensión y de volumen considerable, con el puente grúa, lleva a que los trabajadores tengan que realizar amarres, utilizar accesorios y también guiar la carga con parte del cuerpo, específicamente las manos, y al momento de no ejecutar bien esta tarea, se ha llegado a tener consecuencias dañinas en los trabajadores.

Estos accidentes han generado que exista un índice alto de rotación de personal, de ausentismo, disminución de la producción, además las consecuencias en la salud del trabajador sin mencionar a las personas quienes lo rodean de esta forma se estaría incumpliendo el artículo 326 numeral 5 de la Constitución Política del Ecuador que dice: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio que garantice sus salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

1.1.1.1. Diagnóstico del problema

FIGURA 1. Diagnóstico del Problema



Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Autor

1.1.1.2. Pronóstico

Al no tener los respectivos procedimientos, iniciando por la identificación y evaluación los factores de riesgo en especial los factores de riesgo mecánico, en el puesto operador de puente grúa, se han evidenciado accidentes con un índice alto, que está agravando la situación de la empresa, de forma indirecta y directamente, con los trabajadores, entes de control, clientes y la sociedad en general, que al no tomar medidas de control en donde se logre bajar el índice de accidentabilidad en esta área, aumentarán los riesgos actuales, luego de ello las consecuencias a los trabajadores serán extremadamente dañinas, y la empresa evidenciará que no se ha realizado gestión para disminuir los accidentes, que incluso se puede llegar a tener multas relativamente altas con el riesgo la empresa tenga que cerrar.

1.1.1.3. Control del pronóstico

Una vez ya identificado y evaluado los factores de riesgos utilizando métodos diseñados por el instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo.

Se procederá con las propuestas de control operativo para cada uno de los factores, cuyo nivel de riesgo es moderado, importante e intolerable, iniciando los controles desde un análisis en la fase de diseño, fuente, medio, la persona, incluso en la conducta misma del trabajador además de controles en la gestión administrativa.

Mencionando algunos de los instrumentos aplicables, está en identificar y cambiar accesorios, como son mordazas y plumas realizadas de forma artesanal, concientizar a los

trabajadores a tener una conducta positiva y comprometer a los mismos, mediante eventos y promover las charlas diarias.

Se debe mencionar también la elaboración de guías de trabajo seguro para la ejecución de esta operación, y algo muy importante recalcar es la seleccionar al personal idóneo, capacitarlo, adiestrarlo y entrenarlo a ejecutar de forma segura el izaje, movimiento y transporte de cargas al operar un puente grúa.

Sistematización del problema

- a) ¿Con que frecuencia se utiliza el puente grúa para izar y trasladar cargas?
- b) ¿Qué clase de capacitación y entrenamiento han recibido los trabajadores para la operación segura del puente grúa?
- c) ¿Qué tipo de accidentes han sido más relevantes al izar las cargas con el puente grúa?
- d) ¿Qué tipo de control es adecuado y seguro para evitar más lesiones en los trabajadores?

1.1.2. Objetivo General

Identificar los factores de riesgos y proponer medidas de control para evitar accidentes en el izaje y transporte de cargas en la operación de puentes grúa en el área de soldadura de la empresa.

1.1.3. Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos existentes en el izaje y transporte de cargas con el puente grúa del área de soldadura de la empresa.
- Proponer los controles operacionales para la máquina y el puesto de trabajo.
- Desarrollar guías de trabajo seguro para izaje, y transporte de cargas con el puente grúa en el área de soldadura.
- Analizar la factibilidad económica de la implementación de los controles operativos propuestos.

1.1.4. Justificación.

Iniciando desde el punto legal, existen normas expedidas por el Ministerio de Relaciones Laborales y del IESS que obligan a las empresas e instituciones que se disponga de programas de Seguridad Industrial para proteger la salud de los trabajadores y evitar accidentes laborales.

Este estudio va dirigido a las personas que realizan trabajos de izaje y operan puentes grúa en el área de soldadura, ellos realizan tareas en las cuales interactúan con herramientas, accesorios para amarre y elevar cargas de pequeñas y grandes dimensión y pesos mediante la operación de puentes grúa, lo que ha dado lugar a tener varios accidentes en el área de trabajo, aumentado de esta manera el índice de accidentabilidad de la empresa, de esta manera es indispensable realizar una verdadera identificación de peligros y evaluación de

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

riesgos y de esta forma proponer las medidas correctivas para disminuir en lo posible a cero los accidentes en esta área.

El tema surge ya que se tiene una estadística de consecuencias relacionadas con la frecuencia de accidentes ocurridos en esta área, además de ello de similares circunstancias. Por tal motivo en este estudio, se busca aportar con soluciones viables, relacionadas con mejora de maquinaria, herramientas, accesorios, además de ello supervisión adecuada, comunicación efectiva, exceso de confianza y concienciación del trabajador.

De esta manera evitar que los riesgos se materialicen, y así mismo evitar jornadas perdidas, por ende pérdidas en la producción y temas referentes de carácter legal, y que se menciona en la Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Capítulo III – Artículo 11 Literal b) determina: “Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos:”

Además de ello también se hace énfasis en la Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Art. 1 Literal b) Gestión Técnica: Identificación de Factores de Riesgo, Evaluación de los Factores de Riesgo, Control de Factores de Riesgo, Seguimiento de Medidas de Control (Comunidad Andina de Naciones, 2000)

1.2. Marco Teórico.

1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.

La manipulación de cargas es una actividad relacionada fundamentalmente con el riesgo de accidente de trabajo por sobreesfuerzo, aunque puede ser también la causa de otros accidentes tales como cortes, golpes, caída de los objetos manipulados, etc. Incluso centrándonos exclusivamente en el riesgo de sobreesfuerzo, la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, revela que según la percepción de los propios trabajadores, se trata de un riesgo presente en casi el 12% de los casos, siendo significativamente más frecuente en hombres que en mujeres, probablemente debido a la diferencia de las actividades que se realizan en función del sexo. (INSHT, 2012)

Actualmente el trabajo permite el desarrollo y crecimiento profesional de los trabajadores; pero al no ser ejecutado de la manera correcta puede causar lesiones graves, años atrás el trabajo se desarrollaba prácticamente de una manera manual que en los últimos años han aparecido trabajadores con enfermedades profesionales por estas actividades, se está evidenciando que existe nuevas formas de trabajo, en donde las condiciones laborales han mejorado y existe la herramienta y la maquinaria adecuada para la ejecución del mismo, en este caso del izaje, movimiento y transporte de cargas, pero con ello ha quedado el riesgo residual, donde están apareciendo accidentes relacionado con factores de riesgo mecánico.

El enfoque de riesgo laboral aparece con el renacimiento, la revolución francesa, con el reconocimiento formal de los derechos humanos por las Naciones Unidas y con la segunda Guerra Mundial que hace énfasis en la integridad física mental y social de todos los trabajadores. (Moreno, B., 2011, pág. 3)

Las tareas de izaje son eventos especiales que crean riesgos siempre que se van a levantar cargas desde el piso operando un puente grúa, obviamente este labor ayuda a los trabajadores a ejecutar tareas de una forma rápida, pero además de ello se debe hacerla segura y para ello se requiere de herramientas especiales además de trabajadores con una mente diferente, ya que se debe evitar prácticas que creen riesgos, aparte de los propios de los equipos, ya que estos se utilizan como función primordial para ayudar a incrementar la productividad, facilitando el trabajo, esto pueden causar lesiones en las personas, daños en la carga y en las instalaciones, si su uso es inapropiado debido al alto grado de criticidad.

Existen estándares relacionados a izaje, accesorios y movimientos de puente grúa, que se encuentran existentes en las normas ASME, OSHA, ASTM, ANSI, además de las NTP del Instituto de seguridad e higiene en el trabajo.

La operación de puente grúa tiene como función principal las tareas de izaje que a la vez en esta se realiza elevación y transporte, elevación y suspensión, etc.

1.2.1.1. Puente Grúa

Los puentes-grúa son máquinas utilizadas para la elevación y transporte, en el ámbito de su campo de acción, de materiales generalmente en procesos de almacenamiento o curso de fabricación.

La máquina propiamente dicha está compuesta generalmente por una doble estructura rematada en dos testeros automotores sincronizados dotados de ruedas con doble pestaña para su encarrilamiento. Apoyado en dicha estructura y con capacidad para discurrir encarrilado a lo largo de la misma, un carro automotor soporta un polipasto cuyo cableado de izamiento se descuelga entre ambas partes de la estructura (también puede ser mono-raíl con estructura simple). La combinación de movimientos de estructura y carro permite actuar sobre cualquier punto de una superficie delimitada por la longitud de los raíles por los que se desplazan los testeros y por la separación entre ellos. (INSHT, NTP 253: Puente Grúa)

1.2.1.2. Riesgos

Un riesgo fundamental específico debe ser prioritariamente considerado:

El desplome de objetos pesados. Cabe incluir en este riesgo básico el desplome de las cargas, el de elementos de las máquinas, el de la propia máquina o de sus estructuras de sustentación, etc. (INSHT, NTP 253: Puente Grúa)

A este debe añadirse otro riesgo específico: golpes por objetos móviles; considerando también que éstos pueden ser las propias cargas, partes de las máquinas o sus accesorios, la máquina, etc. (INSHT, NTP 253: Puente Grúa)

A estos riesgos estará sometido todo el personal que opere en el entorno de acción del aparato. Otros riesgos, no específicos, afectarán únicamente a los operadores: atrapamientos, caídas desde alturas, contactos eléctricos, stress, inhalación de productos tóxicos, etc. (INSHT, NTP 253: Puente Grúa)

Según (INSHT, NTP 736 :Grúas tipo puente (I)) El riesgo laboral es:

“La posibilidad de que un trabajador sufra daños por la exposición a los peligros asociados al trabajo que realiza. Las técnicas preventivas son las actuaciones o medidas que se toman en todas las actividades de la empresa para eliminar o reducir los riesgos y, en su defecto, minimizar sus consecuencias, si estos se materializan”

Los factores de riesgo específicos de las grúas, lo constituyen el desplazamiento del equipo (sea en carga o en vacío) y su posible interacción con el personal o con otras máquinas u objetos que se encuentren dentro de la zona de desplazamiento de la grúa.

Los riesgos y factores de riesgo más importantes son los mecánicos, eléctricos, ergonómicos, por fallo de energía y por falta o inadecuación de medidas de seguridad.

Riesgos mecánicos

- de arrastre o atrapamientos por la carga o por la propia grúa.
- de impacto por la carga o por la propia grúa.
- de pérdida de estabilidad (de la carga, de la máquina o de sus elementos).
- de rotura de elementos de la máquina (por envejecimiento, fatiga, etc.)

Riesgos eléctricos

- Pueden ser debidos a contactos eléctricos directos o indirectos.
- Riesgo térmico producido por las resistencias de puesta en marcha que pueden producir quemaduras por contacto.

Riesgos producidos por fallo en la alimentación de energía, y otros trastornos funcionales:

- Fallo en la alimentación de energía (de los circuitos de potencia y/o de mando).
- Fallo del sistema de mando (puesta en marcha o aceleración intempestivos).

Riesgos producidos por la ausencia y/o inadecuación de medidas de seguridad

- Inexistencia o diseño inadecuado de resguardos o dispositivos de protección.
- Diseño inadecuado de dispositivos de marcha y paro.
- Ausencia o inadecuación de señales y pictogramas seguridad.

- Ausencia o inadecuación de los dispositivos de paro de emergencia.
- Medios inadecuados de carga/descarga.
- Ausencia y/o inadecuación de accesorios en las operaciones de ajuste y/o mantenimiento.
- Ausencia o inadecuación de equipos de protección individual.

A estos riesgos deben añadirse aquellos que son propios del entorno de trabajo de las grúas, como por ejemplo:

- Caída de personas a nivel y desde altura
- Inhalación de sustancias nocivas
- Estrés térmico por calor o frío
- Trauma sonoro
- Etc.

Según la (INSHT, NTP 253: Puente Grúa) La utilización del puente grúa enfocado a la seguridad durante la utilización de la máquina es evidentemente el gruista o conductor; este debe cumplir con algunas condiciones físicas y psíquicas, además de unas normas básicas en relación con seguridad y mantenimiento, que a continuación se detalla:

Incapacitantes:

- Limitación excesiva de la capacidad visual.

- Limitación excesiva de la capacidad auditiva.
- Vértigo.
- Enfermedades cardiorrespiratorias.
- Alta puntuación en escalas de paranoia, depresión, etc.

Determinantes:

- Rapidez de decisión.
- Coordinación muscular.
- Reflejos.
- Aptitud de equilibrio.
- Normalidad de miembros.
- Agudeza visual, percepción de relieve y color.
- Edad (superior a 20 años)

Normas básicas de seguridad

- Levantar siempre verticalmente las cargas.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- Si la carga es peligrosa se avisará la operación con tiempo suficiente.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

- Debe observarse la carga durante la traslación.
- Se debe evitar que la carga sobrevuele a personas.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Respecto al mantenimiento

- Revisión diaria visual de elementos sometidos a esfuerzo.
- Comprobación diaria de los frenos.
- Observación diaria de carencia de anomalías en el funcionamiento de la máquina.
- Comprobación semanal del funcionamiento del pestillo de seguridad del gancho.

Formación del operador (INSHT, NTP 737: Grúas tipo puente (II): Utilización. Formación de operadores)

Con el fin de garantizar en todo momento la seguridad de las personas y/o bienes, las grúas únicamente deben ser manejadas por operadores que además de reunir las condiciones personales que para su manejo más adelante se indican, han sido debidamente formados y entrenados y están en posesión de una acreditación extendida por la empresa.

La acreditación debe extenderse de manera inequívoca identificando nominativamente al/a los operario/s formados.

Además de la acreditación, el operador deberá tener la autorización expresa del empresario para operar el o los tipos de grúas que deba manejar.

Aptitudes y conocimientos previos

- Capacidad para la comprensión de las instrucciones verbales, escritas y la simbología empleada para la circulación de las grúas.
- Buena percepción y capacidad para transformar las señales percibidas en actuaciones correctas.
- Plena capacidad física, psíquica y sensorial, constatada mediante examen médico, con certificado de aptitud para los requerimientos de la tarea.

Condiciones físicas

- Agudeza visual suficiente, campo de visión lateral, visión espacial, buen oído, buena movilidad de pies y brazos.
- Inexistencia de enfermedades, o de incapacidades contraindicadas para este trabajo.

Condiciones psíquicas

- Responsabilidad, fiabilidad, precaución y consideración para los demás.
- Emotividad.
- Equilibrio mental.
- Sentido de la responsabilidad.

Contenido de la formación

La formación deberá incluir un programa teórico y un programa práctico. En la parte teórica deberán incluirse los siguientes temas:

- El operador.
- Aptitudes y responsabilidades.
- Su función dentro del equipo de manutención.
- La tecnología de los aparatos de elevación: terminología y características. Los mecanismos, principios de funcionamiento, manejo adecuado, etc. Los equipos eléctricos de mando, botonera, cabina, funciones de seguridad, controles y equipos. Las eslingas: tipos, materiales, seguridad, utilización, conservación y sustitución. Los dispositivos de seguridad: principios de funcionamiento y controles. Accesorios específicos de elevación: tipos, usos, conservación y sustitución.

- La utilización de los aparatos de elevación y las normas de seguridad: procedimientos de arranque y parada: inicio y finalización de la jornada de trabajo. Maniobras prohibidas o peligrosas. Códigos de señalización de maniobras. Límite de utilización de los aparatos de elevación. Consignas propias al trabajo del aparato y/o al lugar donde es utilizado. Verificaciones diarias.
- Manipulación de materiales: Medios y dispositivos de aprensión de cargas. Normas prácticas de utilización. Guiado manual de las cargas. Cargas: evaluación, centro de gravedad, equilibrado, influencia del viento. Operaciones de manipulación más usuales. Manipulación de cargas con varios aparatos.
- Controles, mantenimiento y averías: Nociones de mantenimiento y detección de averías. Los controles regulares y controles diarios. Informes sobre defectos de funcionamiento. Comportamiento a seguir en caso de avería o corte de energía.
- Manual de instrucciones del equipo a utilizar, datos técnicos, capacidad nominal, dispositivos de seguridad, etc.
- Conocimiento y manejo de equipos de radio para la comunicación (en su caso)
- Manual de operaciones que contemple tres etapas: antes de la puesta en marcha de la grúa, durante la manipulación de la grúa y sus cargas y a la finalización de los trabajos.

En el programa práctico se empleará una grúa lo más parecida posible a la que va a utilizar el operario, y en caso de no ser idéntica, se explicarán claramente las diferencias.

Deberá incluir el conocimiento visual de los componentes, equipamientos y accesorios indicados en el programa teórico e incluir también:

Ejercicios de manipulación:

- Utilización de los mandos, ayudas a la manipulación y aparatos de control.
- Ejecución de maniobras (en vacío y en carga).
- Manipulación de cargas con accesorios específicos.
- Ejercicios de eslingado y guiado de cargas.
- Combinación de maniobras (en vacío y en carga).
- Control y reducción del balanceo de la carga.
- Ejercicios de señalización de mando (gestual y por radio, en su caso).
- Coordinación con el "encargado de señales" cuando se precise del mismo.

Duración de los cursos de formación

La duración de los cursos iniciales dependerá del tipo de grúa, de la complejidad de las cargas que deba manipular y de la experiencia inicial de cada candidato. Los mismos criterios anteriores serían aplicables para los cursos prácticos. Además de la citada formación inicial, se deberían programar cursos de actualización para contrastar que el operario mantiene vigentes los conocimientos adquiridos y siempre, cuando el operario ha permanecido un largo tiempo ausente del puesto de trabajo. Complementariamente a los cursos antes citados se deberían realizar cursos de reciclado cuando existan cambios en las condiciones de trabajo.

Evaluación de la formación:

Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante examen de aptitud. Esta evaluación estará compuesta por una parte teórica, mediante una batería de preguntas tipo test y unos ejercicios prácticos de elevación, traslado y ubicación de cargas del tipo estándar que normalmente vaya a manejar en la empresa.

Formación del señalista (ayudante de maniobra)

- El encargado de señales debe poseer unas condiciones personales (físicas, psíquicas y sensoriales) que garanticen el correcto desempeño de las tareas y exigencias de su puesto y, especialmente:
- Capacidad para la comprensión de las instrucciones verbales, escritas y la simbología empleada para la maniobra de las grúas.
- Buena percepción, en especial la capacidad para transformar las señales percibidas en actuaciones razonables.
- Agudeza visual suficiente, campo de visión lateral, visión espacial.
- Capacidad auditiva que le permita la correcta audición de las comunicaciones verbales así como de la señalización acústica del equipo.
- Buena movilidad y coordinación en los movimientos de los brazos.
- Inexistencia de enfermedades, o incapacidades contraindicadas para este trabajo.
- Responsabilidad, fiabilidad, precaución y consideración para los demás.

Para la acreditación y autorización de actuación como “encargado de señales”, éste deberá demostrar un nivel de conocimientos teórico-práctico de los gestos codificados a realizar y un buen nivel de compenetración y coordinación con el operador de la grúa. Así mismo deberá conocer los distintos tipos de maniobra posibles de la grúa, así como sus limitaciones.

Así mismo deberá actualizarse la formación en los siguientes casos:

- Cuando el operario haya dejado durante un periodo de tiempo considerable (superior a 1 año) su actividad de encargado de señales.
- Cuando cambie el gruista.
- Siempre que existan modificaciones en la grúa, proceso de trabajo, mejoras técnicas importantes o aplicación de nuevos accesorios o equipos.

Formación del personal del área de trabajo de la grúa:

- En los programas generales de formación del personal de la empresa que deba trabajar o desplazarse en zonas en las que operen grúas, debe destinarse un apartado a la explicación de los riesgos y las medidas de prevención que debe aplicar en el desempeño de su labor diaria.
- Se expondrá concretamente la simbología y señalización empleada; las consignas propias de trabajo para los operadores de las grúas; situaciones

- excepcionales de movimiento de cargas sobre los espacios de trabajo y tránsito; precauciones en el desplazamiento por las zonas de tránsito y trabajo.
- La formación anterior tiene como objetivo que los trabajadores expuestos comprendan, recuerden, y apliquen las instrucciones de trabajo recibidas.

La (INSHT, NTP 736 :Grúas tipo puente (I)) menciona algunas medidas de prevención y equipamiento de las grúas:

Dispositivos de seguridad

No todos los dispositivos relacionados a continuación deben equipar una grúa. Cada grúa debe equiparse con los dispositivos de seguridad que se requieran, en función del resultado de su evaluación específica de riesgos realizada según su uso específico.

Dispositivo anti-choque: dispositivo que impide la colisión entre grúas con zonas de acción coincidentes.

Enclavamiento de la grúa: dispositivo de anclaje que evita su desplazamiento una vez situada en una posición de paro o reposo.

Limitador de aflojamiento del cable: dispositivo que evita los posibles riesgos generados por el aflojamiento del cable.

Limitador de altura de elevación superior e inferior: dispositivo para impedir que el accesorio de prensión de la carga se eleve/descienda de forma que, pueda golpear la estructura de la grúa o sobrepasar el límite superior o inferior establecido.

Limitador de altura de elevación de seguridad: dispositivo redundante, como elemento de seguridad, que impide que la carga golpee la estructura de la grúa, si fallan el dispositivo anterior

Limitador de la carga: dispositivo automático que impide el manejo de cargas que excedan de la capacidad nominal establecida.

Limitador de traslación o de giro: dispositivos que impiden todo movimiento, a lo largo de los caminos de rodadura o de giro respecto a su eje, que superen los límites establecidos.

Pestillo de seguridad: dispositivo mecánico que impide el desenganche involuntario de los elementos de sujeción de la carga.

Señal acústica: elemento de señalización sonoro que indica el funcionamiento de la grúa.

Señales ópticas luminosas: elementos de señalización luminosos que indican el funcionamiento de la grúa.

Paro de emergencia: dispositivo de accionamiento manual, que al ser pulsado, asegura la inmediata desconexión de todos los elementos motores de la grúa e impide su puesta en marcha intempestiva al ser desenclavado.

Elementos de seguridad básicos para una grúa puente:

- Botonera de control, con clara señalización diferenciada de los mandos.
- Dispositivo de paro de emergencia, claramente identificado, que corta el circuito eléctrico de todos los elementos de la grúa excepto los dispositivos de sujeción de la carga, está dotado de un dispositivo que impide su rearme involuntario.
- Las botoneras de control móviles, serán de mando sensitivo, deteniéndose automáticamente la maniobra si se dejan de pulsar.
- Dispositivo de bloqueo de seguridad, con llave, para evitar la utilización de los controles por personal no autorizado.
- Dispositivos de final de carrera superior e inferior en el mecanismo de elevación.
- Finales de carrera de traslación del carro.
- Finales de carrera de traslación del puente y pórtico.
- Limitadores de carga y de par.
- Dispositivo de seguridad que evite la caída de la carga durante su manipulación.
- Ganchos de elevación provistos de pestillo de seguridad.
- Indicación, claramente visible, de la carga nominal.
- Barandillas adecuadas de protección en todos los pasos elevados.
- Carteles de señalización de los riesgos residuales.

Según (INSHT, NTP 737: Grúas tipo puente (II): Utilización. Formación de operadores) Menciona tratan de los aspectos de utilización y la formación de los operadores, del personal de maniobra y de las áreas abastecidas por grúas tipo puente:

Definiciones

Jefe de maniobra: persona responsable del equipo de maniobra, que es el que prepara, amarra, estroba, apila, emplaza y transporta las cargas.

Operador o gruista: persona responsable de la conducción del puente grúa, bajo las instrucciones del señalista, si este existe.

Encargado de señales (ayudante de maniobra): persona que guía al operador, en las grúas dotadas de cabina que lo requieran, para que pueda realizar de forma segura los movimientos en carga o en vacío. Puede ser el propio jefe de maniobra.

Personal del área de trabajo: personal del almacén, área de influencia de la grúa o que deba circular periódica o esporádicamente por la misma.

Puestos de operación

Se entiende por puesto de operación el lugar desde el que el operador manejando los órganos de control opera la grúa. Los puentes grúa se operan desde el suelo, mediante botonera o telemando.

Operación desde el suelo

El mando de las operaciones de la grúa, se realiza generalmente mediante una botonera colgante de la misma o mediante telemando, que es el sistema más frecuente en la actualidad. También existen, en algunos casos, paneles de control emplazados en un lugar fijo de la nave, pero solo son aplicables a situaciones muy puntuales.

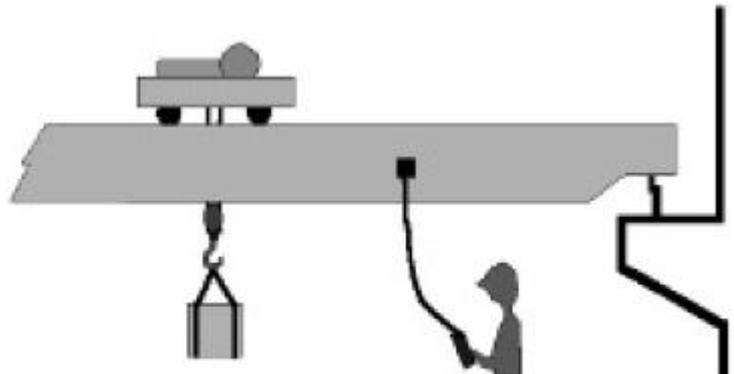
En las operaciones con mando de botonera, la velocidad normal de desplazamiento horizontal de la grúa, debe ser compatible con la del operador en el entorno en que este se mueve; si el mando es de una velocidad, la traslación a pie del operador no debe superar 1 m/seg. (60m/min.) Y si el mando tiene más de una velocidad, sin que la corta supere 0,75 m/seg. (45m/min.), se admite que la larga puede superar 1 m/seg. (UNE 13557:2004).

Modalidades de botonera colgante

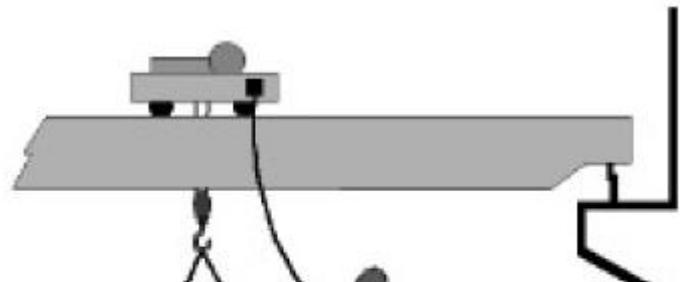
Se muestran tres formas de fijación para las botoneras colgantes. (Ver fig. 2)

FIGURA 2. Tipos de fijación de botoneras al puente grúa

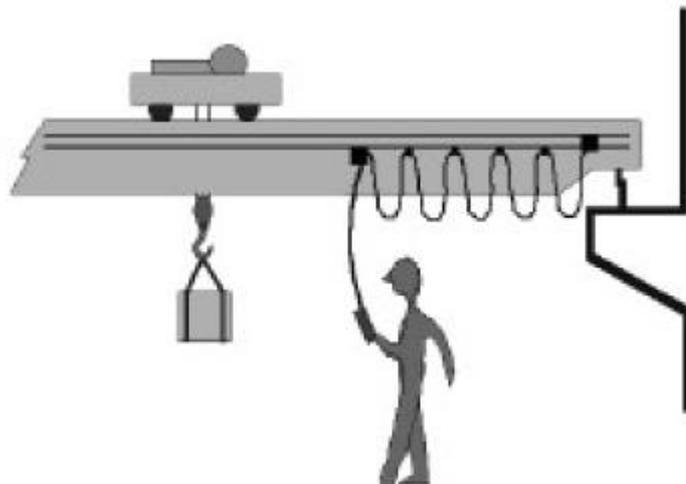
(a) Botonera Fija al Puente:



(b) Botonera Fija al Carro:



(c) Botonera Desplazable:



Modalidad por telemando

Actualmente la utilización de estos dispositivos se está imponiendo por su seguridad y fiabilidad y su uso es muy aconsejable, siempre que el sistema de radio no pueda ser interferido por otros emisores que puedan existir en el lugar de trabajo. (Ver fig. 3)

FIGURA 3. Modalidad de Telemando



Comunicaciones para la operación de grúas

Cuando esté establecido en la empresa o por las características del área sea aconsejable que en las maniobras de la grúa deba intervenir un señalista, la comunicación gestual entre éste y el operador se realizará mediante una serie de ademanes concretos.

Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (ver tabla 1) o bien, si se utiliza un sistema de radioteléfono, mediante frases cortas perfectamente ensayadas y conocidas por el señalista y el operador.

Instrucciones generales de operación

Como reglas generales, deben respetarse las siguientes:

- Antes de conectar la grúa a la red eléctrica, se comprobará que todos los mandos estén desactivados, en punto muerto o que no existan botoneras enclavadas.
- Antes de elevar una carga se sujetará la misma al elemento de elevación mediante eslingas apropiadas.
- Cuando se utilicen elementos especiales de elevación, se asegurará antes de tomar la carga el correcto funcionamiento de los mismos.
- Las operaciones con cargas utilizando gancho de elevación, se realizarán en cuatro tiempos: Eslingado de la carga.
- Tensado de las eslingas sin llegar a levantar la carga, para comprobar su fijación.
- Ligera elevación de la carga para comprobar su equilibrado y verificación de que no se excede la carga máxima permitida.
- Elevación definitiva de la carga para su traslado.
- Está completamente prohibido el transporte de personas con la grúa.
- Está prohibido el paso de cargas sobre personas.
- Todos los desplazamientos se realizarán a velocidad lenta y a una altura suficiente que permita garantizar que la carga no incida sobre las máquinas u objetos del área.

- Está prohibido elevar o intentar elevar elementos anclados.
- No se elevarán ni arrastrarán cargas, tirando de las mismas lateralmente.
- Cuando el operador deba abandonar su puesto, se asegurará de no dejar cargas suspendidas, retirando y guardando consigo la llave de bloqueo de los mandos.
- No se dejarán nunca las cargas suspendidas, ni durante cortas paradas de la actividad.

Tabla 1. Señalización gestual (RD 485/1997)

GESTOS GENERALES		
Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Alto: Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia delante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	
MOVIMIENTOS VERTICALES		
Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	

Tabla 1. (cont.)

MOVIMIENTOS HORIZONTALES		
Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder:	Los dos brazos doblados, las palmas hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia.	
PELIGRO		
Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

La carga límite de trabajo:

(ASME, Norma, 2010) señala que: Es la máxima carga permitida por el fabricante de la eslinga y los términos “capacidad” y “carga límite de trabajo” son usualmente usados para describir la carga tasada. La capacidad de la carga de una eslinga no será excedida.

(ASME, Norma, 2010) igualmente indica que: Es la máxima carga permitida por el fabricante del accesorio y los términos “capacidad” y “carga límite de trabajo” son usualmente usados para describir la carga tasada. La carga límite de trabajo de los accesorios no serán excedidos.

La carga límite de trabajo está basada en aplicaciones generales con cargas dinámicas mínimas y con cargas razonablemente centradas.

Si las situaciones varían significativamente de estas la carga límite de trabajo debe ser reducida.

La carga límite de trabajo también tiene que considerar carga de cadencia, requerimientos de fatiga, experiencia en campo, otros requerimientos.

El fabricante debe establecer la carga límite de trabajo basado en todo lo anterior y por consiguiente el usuario debe respetar la carga límite de trabajo resultante.

Accesorio de elevación

Componente o equipo que no es parte integrante de la máquina de elevación, que permita la prensión de la carga, situado entre la máquina y la carga, o sobre la propia carga, o que se haya previsto para ser parte integrante de la carga y se comercialice por separado. También se considerarán accesorios de elevación las eslingas y sus componentes. (INSHT, 2009)

Eslinga textil y sus componentes

Conjunto de uno o más componentes de cinta cosida, para unir las cargas al gancho de una grúa u otra máquina de elevación.

Este tipo de equipo se contempla en las partes 1, 2 y 4 de la norma EN 1492 “Eslingas textiles. (Ver fig. 3) Seguridad:

Parte 1: Eslingas de fibras tejidas planas, fabricadas con fibras químicas, para uso general.

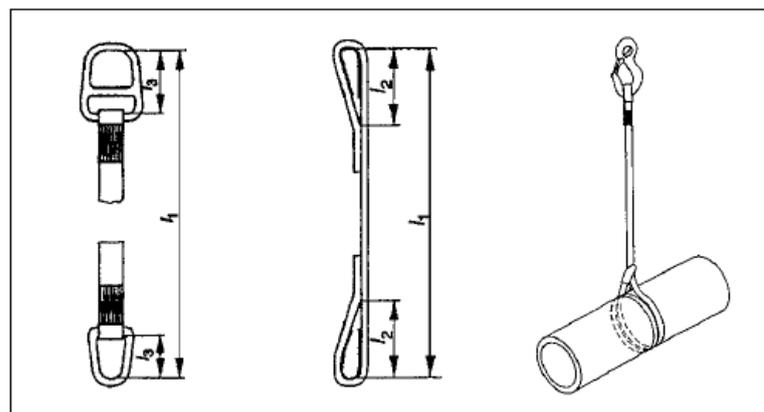
Parte 2: Eslingas redondas, fabricadas con fibras químicas, para uso general.

Parte 4: Eslingas de elevación fabricadas con cuerdas de fibras naturales y químicas, para uso general”.

Eslingas textiles

Accesorios de elevación flexibles, formados por un componente de cinta tejida plana y cosida, o por un núcleo de hilos industriales de alta tenacidad completamente recubierto por un tejido tubular, y que se utilizan para unir las cargas al gancho de una grúa u otro equipo de elevación. (INSHT, NTP 841: ESLINGAS TEXTILES(I), 2009) (Ver fig.4)

FIGURA 4. Eslingas Sintéticas



(INSHT, NTP 841: ESLINGAS TEXTILES(I), 2009) Menciona los siguientes conceptos, tablas y figuras.

Longitud de trabajo útil: longitud acabada real de la eslinga, desde punto de apoyo a punto de apoyo.

Carga Máxima de Utilización (CMU): masa o carga máxima para la que está diseñada la eslinga para la elevación directa. (Ver tabla 2).

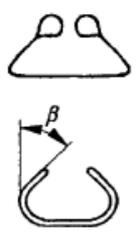
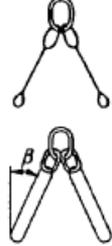
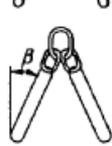
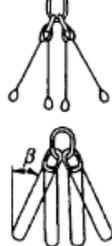
Factor de forma de eslingado (M): factor de corrección que se aplica a la carga máxima de utilización (CMU) de una eslinga simple, teniendo en cuenta la forma de eslingado (ángulos del ramal, estrangulado). (Ver tablas 2 y 3).

Coefficiente de utilización (o de seguridad): relación aritmética entre la carga mínima de rotura garantizada por el fabricante y la carga máxima de utilización marcada sobre la eslinga.

Tipos de eslingas: las eslingas pueden ser de cintas tejidas planas (Ver fig. 5) o tubulares (Ver fig. 6).

(INSHT, NTP 842:Eslingas textiles (II), 2009)

Tabla 2. C.M.U. de las eslingas reutilizables (planas y tubulares)

		CARGA MÁXIMA DE UTILIZACIÓN (C.M.U. en toneladas)								
		Elevación directa	Elevación estrangulada	Eslingado en cesto			Eslinga de 2 ramales		Eslinga de 3 y 4 ramales	
										
C.M.U.	Color de la eslinga	M=1	M=0,8	M=2	M=1,4	M=1	M=1,4	M=1	M=2,1	M=1,5
1,0	violeta	1,0	0,8	2,0	1,4	1,0	1,4	1,0	2,1	1,5
2,0	verde	2,0	1,6	4,0	2,8	2,0	2,8	2,0	4,2	3,0
3,0	amarillo	3,0	2,4	6,0	4,2	3,0	4,2	3,0	6,3	4,5
4,0	gris	4,0	3,2	8,0	5,6	4,0	5,6	4,0	8,4	6,0
5,0	rojo	5,0	4,0	10,0	7,0	5,0	7,0	5,0	10,5	7,5
6,0	marrón	6,0	4,8	12,0	8,4	6,0	8,4	6,0	12,6	9,0
8,0	azul	8,0	6,4	16,0	11,2	8,0	11,2	8,0	16,8	12,0
10,0	anaranjado	10,0	8,0	20,0	14,0	10,0	14,0	10,0	21	15,0
más de 10,0	anaranjado									

M = Factor de forma para carga simétrica

FIGURA 5. Eslingas de cintas tejidas planas

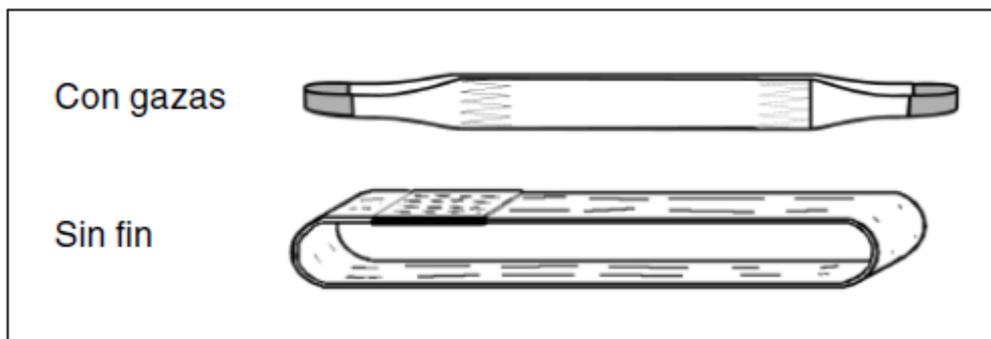


FIGURA 6. Eslingas Tubulares

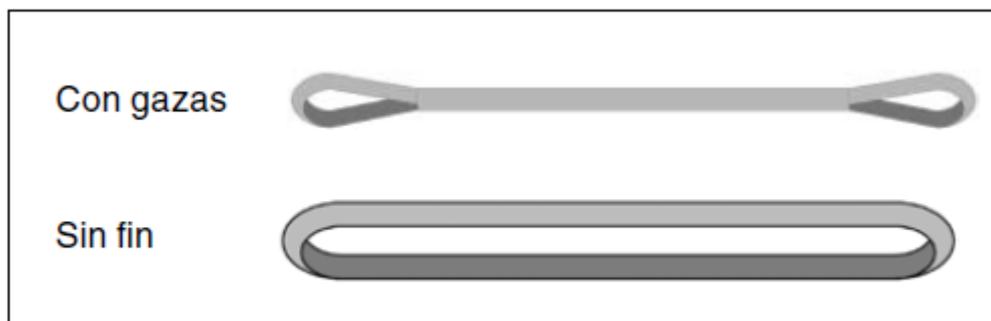
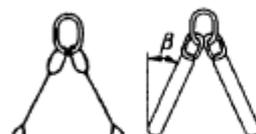


Tabla 3. Factor de forma (M) para elevación de carga simétrica según el método de elevación y el coeficiente de utilización determinados para las eslingas no reutilizables.

MÉTODO DE ELEVACIÓN	Factor de forma (M) para Coeficiente de Utilización = 5	Factor de forma (M) para Coeficiente de Utilización = 7
Elevación vertical 	M = 1	M = 1
Elevación estrangulada 	M = 0,8	M = 0,8

Tabla 3. (cont.)

MÉTODO DE ELEVACIÓN		Factor de forma (M) para Coeficiente de Utilización = 5	Factor de forma (M) para Coeficiente de Utilización = 7
Cesta	En paralelo 	M = 2	M = 2
	En ángulo  $\beta = 0$ a 45° $\beta = 46$ a 60°	M = 1,4 NO APTO	M = 1,4 M = 1
Montaje de 2 eslingas  $\beta = 0$ a 45° $\beta = 46$ a 60°		M = 1,4 NO APTO	M = 1,4 M = 1
Montaje de 3 ó 4 eslingas  $\beta = 0$ a 45° $\beta = 46$ a 60°		M = 2,1 NO APTO	M = 2,1 M = 1,5

Los valores de C.M.U. relacionados anteriormente suponen un reparto uniforme de la carga. Es decir, que en el momento de la elevación, los diferentes ramales de la eslinga están dispuestos simétricamente en un mismo plano y forman ángulos iguales con la vertical (ángulo β). Para una eslinga de 2 ramales: • C.M.U. (Eslinga) = 2 x C.M.U. (Eslinga simple)

$x \cos \beta$ Para una eslinga de 3 ramales: • C.M.U. (Eslinga) = 3 x C.M.U. (Eslinga simple) x $\cos \beta$
 Para una eslinga de 4 ramales: • La C.M.U. es la misma que para una eslinga de 3 ramales. En este caso, la carga está soportada sólo por 3 ramales de la eslinga.

ALMACENAMIENTO Las eslingas se deben almacenar en lugar seco, ventilado y libre de atmósferas de polvo, grasas, ácidos o productos corrosivos. La temperatura ambiente no debería superar los 60° C. No deber estar expuestas a temperaturas elevadas.

No deben depositarse directamente sobre el suelo, siendo lo recomendable la utilización de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre paletas o estanterías, por ejemplo. Se recomienda no exponerlas a la luz solar directa u otras fuentes de radiación ultravioleta.

Información para el usuario: La información que debe tener un usuario de eslingas es esencial para asegurar su utilización correcta y segura. La tabla 4 ilustra los puntos básicos a considerar en la utilización de las eslingas textiles. (INSHT, NTP 842:Eslingas textiles (II), 2009)

Tabla 4. Puntos básicos a considerar en la utilización de eslingas textiles

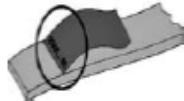
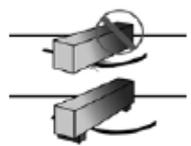
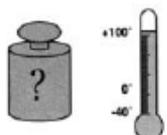
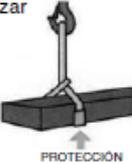
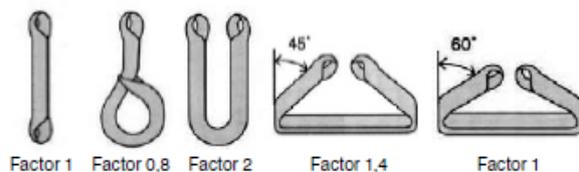
<p>Comprobar el tipo de producto a elevar y el ángulo de trabajo</p> 	<p>Comprobar en la etiqueta de la eslinga la C.M.U., según la posición de trabajo y longitud</p> 	<p>La carga eslingada debe estar equilibrada en todo momento</p> 	<p>Colocar las eslingas sin roces o en posiciones forzadas</p> 
<p>El peso de la carga y su temperatura</p> 	<p>Los ángulos de elevación</p> 	<p>Utilización de productos químicos</p> 	<p>No doblar ni hacer nudos</p> 

Tabla 4 (Cont.)

<p>Verificar la eslinga antes de cada uso y usar las que estén correctamente identificadas</p> 	<p>Tener en cuenta los ángulos cortantes y utilizar protecciones especiales</p> 	<p>No almacenar eslingas en el suelo, bajo los efectos del sol, luz ultravioleta, fuentes intensas de calor o atmósferas agresivas</p> 	<p>Nada ni nadie debe permanecer bajo la carga durante el proceso de elevación y manipulación</p> 
<p>No tirar de la eslinga si está atrapada bajo la carga</p> 	<p>No utilizar nunca eslingas dañadas o con desperfectos</p> 	<p>Factores de Forma (M) de eslingado</p> 	

Eslinga de cable de acero y sus componentes

Conjunto constituido por uno o varios ramales individuales de cables de acero o por una eslinga sin fin, para unir las cargas al gancho de una grúa u otra máquina de elevación.

Este tipo de equipo se contempla en las partes 1, 2 y 3 de la norma EN 13414 “Eslingas de cable de acero. (Ver fig. 7) Seguridad:

- Parte 1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación.
- Parte 2: Especificación sobre la información acerca de la utilización y el mantenimiento a suministrar por el fabricante.

- Parte 3: Eslingas sin fin y eslingas de cuerda”.

FIGURA 7. Tipos de eslingas cables de acero



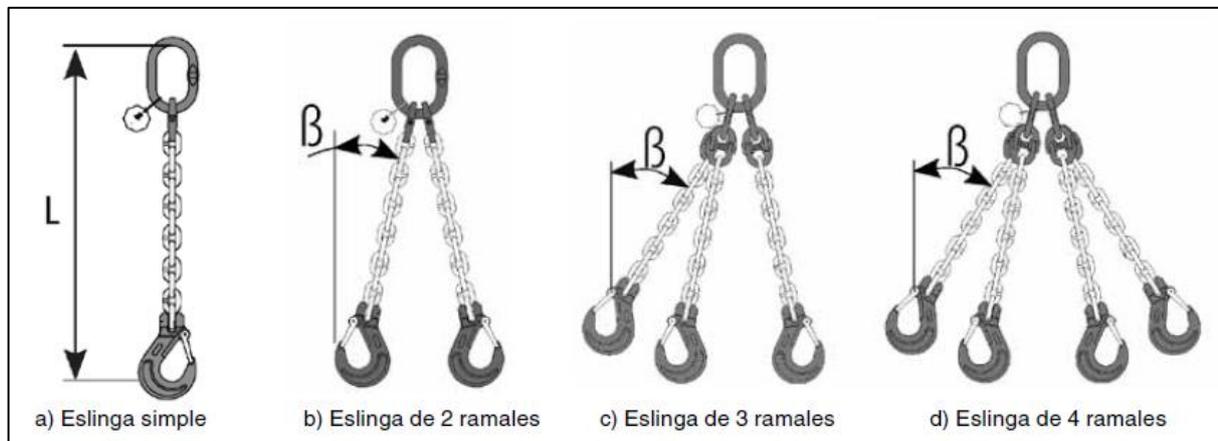
Eslinga de cadena y sus componentes

Conjunto constituido por una o varias cadenas, para unir las cargas al gancho de una grúa u otra máquina de elevación. Este tipo de equipo se contempla en las partes 1 a 7 de la norma EN 818: “Cadenas de elevación de eslabón corto. (Ver fig. 8) Seguridad:

- Parte 1: Condiciones generales de recepción.
- Parte 2: Cadenas no calibradas para eslingas de cadena. Clase 8.
- Parte 3: Cadenas no calibradas para eslingas de cadena. Clase 4.
- Parte 4: Eslingas de cadena. Clase 8.
- Parte 5: Eslingas de cadena. Clase 4.

- Parte 6: Eslingas de cadena. Especificación de la información acerca de la utilización y el mantenimiento que debe suministrar el fabricante.
- Parte 7: Cadena calibrada para polipastos. Clase T (tipos T, DAT y DT).

FIGURA 8. Tipos de eslingas cadena



Cáncamo: Anillo, destinado a ser roscado en la carga, con el fin de elevarla. (Ver fig.

9)

FIGURA 9. Cáncamo



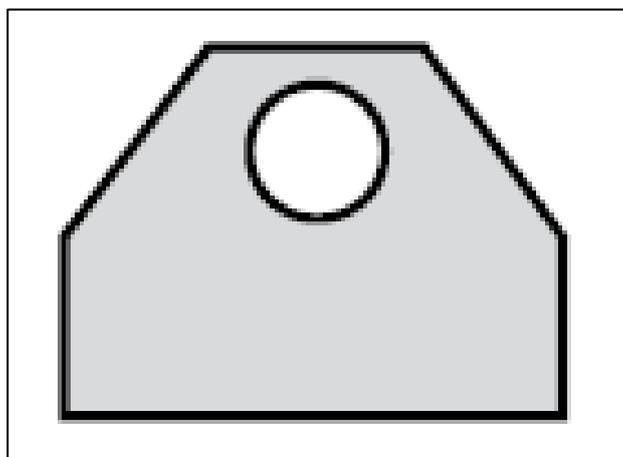
Cáncamo para soldar: Anillo destinado a ser soldado a la carga, con el fin de elevarla. (Ver fig. 10)

FIGURA 10. Cáncamo para soldar



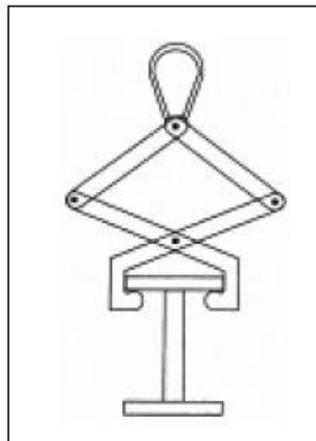
Oreja de elevación (orejeta): Placa de acero perforada destinada a ser soldada a la carga, con el fin de elevarla. (Ver fig. 11)

FIGURA 11. Oreja de elevación (orejeta)



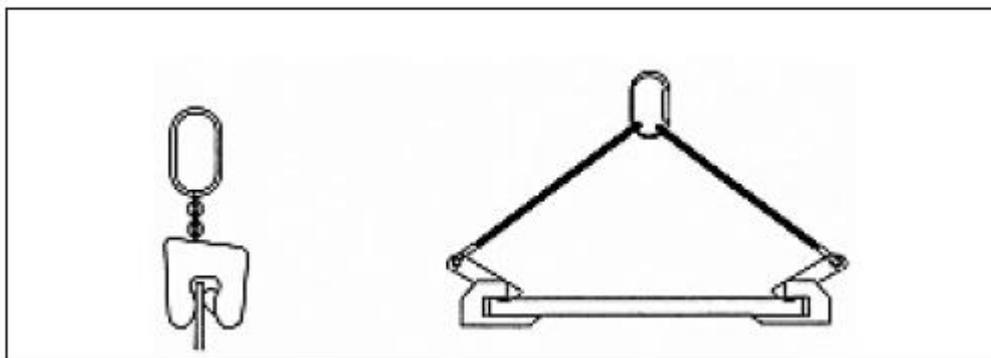
Pinza: Accesorio utilizado para manejar cargas apretando sobre una parte específica de la carga, también conocido como tenaza. Este tipo de equipo se contempla en la norma EN 13155. (Ver fig. 12)

FIGURA 12. Pinza



Pinza de chapas: Dispositivo no accionado (no motorizado) utilizado para manejar chapas de acero apretándolas entre las garras. Este tipo de equipo se contempla en la norma EN 13155. (Ver fig. 13)

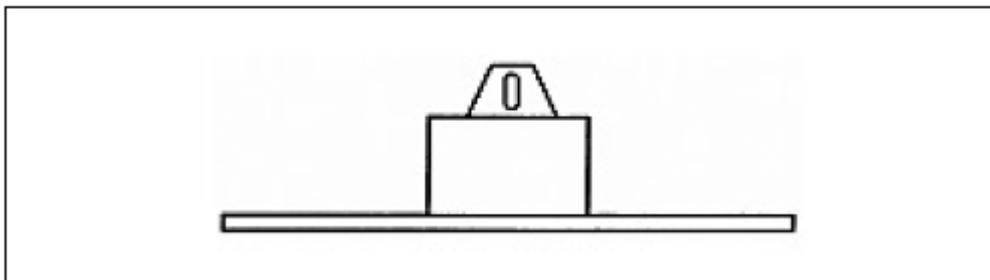
FIGURA 13. Pinza de chapas



Imán de elevación: Accesorio con un campo magnético que produce una fuerza suficiente para la prensión, retención y manejo de cargas con propiedades ferromagnéticas.

Este tipo de equipo se contempla en la norma EN 13155. (Ver fig. 14)

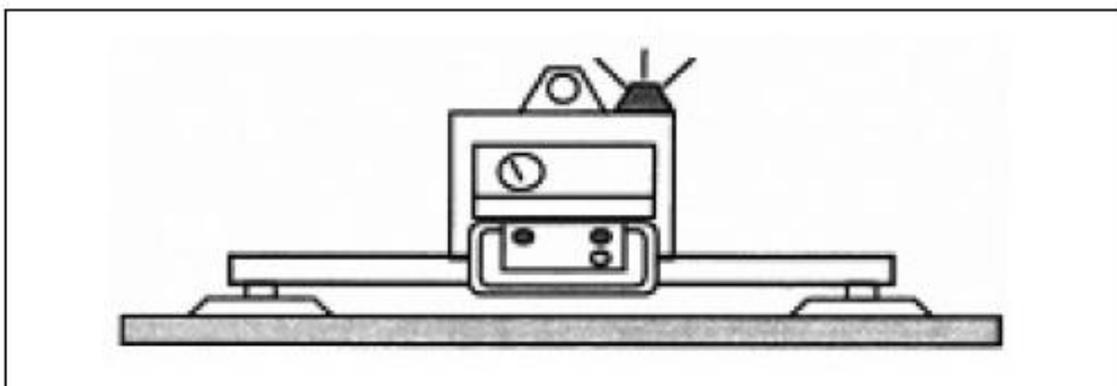
FIGURA 14. Imán de elevación



Sistema de presión por vacío (ventosas neumáticas): Accesorio que comprende una o más ventosas neumáticas actuando por vacío.

Este tipo de equipo se contempla en la norma EN 13155. (Ver fig. 15)

FIGURA 15. Sistema de presión por vacío



Para los trabajos en el área de soldadura solo se debe utilizar cadenas.

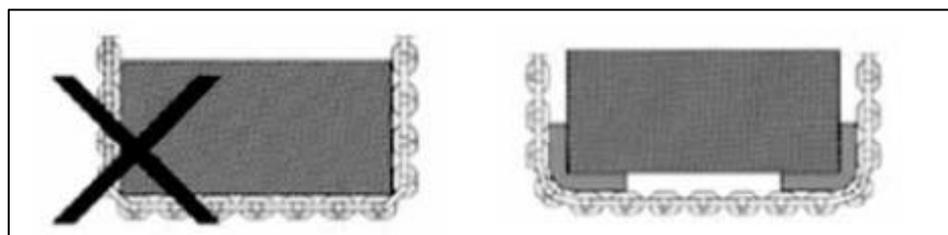
(INSHT, NTP 861: Eslingas de cadena, 2010)

Normas de utilización segura

Para trabajar con eslingas de cable de acero, se deberán seguir una serie de normas en su utilización: Deben ser usadas sólo por las personas que hayan recibido formación adecuada.

- Antes de la primera utilización se debe asegurar que:
- La eslinga es conforme a las especificaciones solicitadas.
- La eslinga dispone de certificado.
- El marcado es el correcto.
- Las características de la eslinga son las adecuadas para el uso previsto.
- La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que debe soportar.
- En ningún caso deberá superarse la C.M.U. de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de Acero, hierro, fundición: 7.850 kg. /m³ (7,85 gr. / cm³).
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección. (Ver fig. 16).

FIGURA 16. Uso de cantoneras



- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquella no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Las eslingas de cadena se pueden utilizar de forma segura dentro de unos rangos de temperatura determinados.

Rango de -40°C a 200°C la carga de utilización será el 100% de la C.M.U.

Entre los 200°C y los 300°C la carga de utilización será un 90% de la C.M.U.

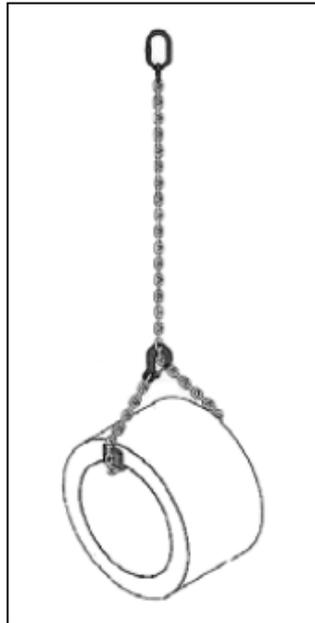
Entre los 300°C y los 400°C la carga de utilización será del 75% de la C.M.U.

No está permitido el uso a temperaturas menores de -40°C y mayores de 400°C

Se puede fijar la carga a los ramales de una eslinga de diversas maneras:

Ahorcado o de nudo corredizo: un ramal se pasa por debajo o a través de la carga y el accesorio de extremo inferior se vuelve a enganchar a la carga. Cuando se utiliza de esta forma, la carga de utilización no debe sobrepasar $0.8 \times \text{C.M.U.}$ marcada en la eslinga. (Ver fig. 17).

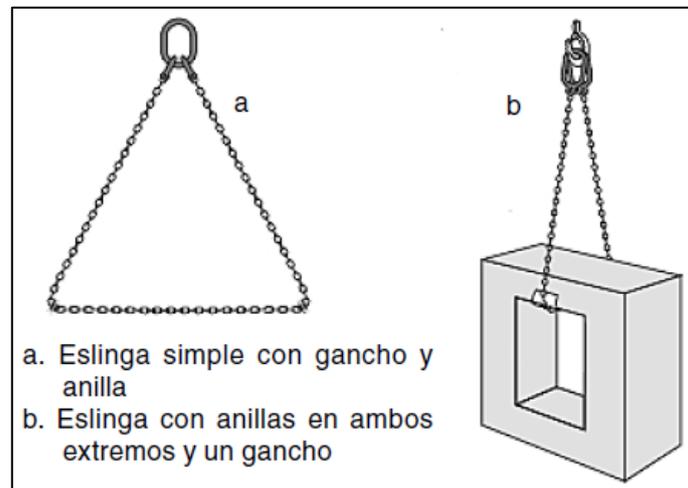
FIGURA 17. Ahorcado o de nudo corredizo



En cesto:

- La eslinga pasa a través de la carga o la rodea. Podemos tener dos situaciones diferentes: - Tenemos una eslinga simple con gancho y anilla. El gancho hace la conexión con la anilla. La carga de utilización será la C.M.U. marcada en la eslinga, para un ángulo respecto a la vertical en $0^\circ \div 45^\circ$ (entre ramales de $0^\circ \div 90^\circ$). (Ver fig. 18a).
- En caso de una eslinga con anillas en los extremos, ambos extremos se conectan a un gancho. La carga de utilización no debe sobrepasar $1.4 \times$ C.M.U. marcada en la eslinga, para un ángulo respecto a la vertical en $0^\circ \div 45^\circ$ (entre ramales de $0^\circ \div 90^\circ$). (Ver fig. 18b).

FIGURA 18. En cesto



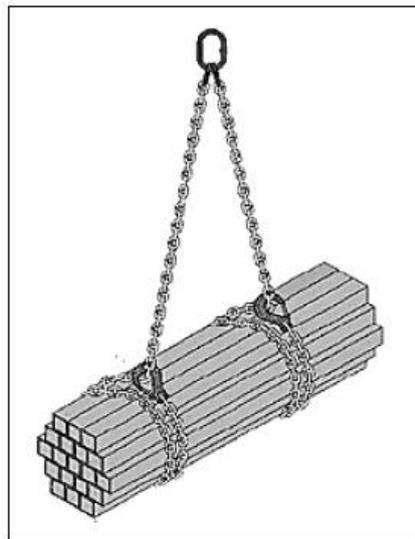
Conjunto de dos eslingas simples idénticas: cuando se utiliza de esta forma, la carga de utilización no debe sobrepasar $1.4 \times C.M.U$ marcada en la eslinga simple, para un ángulo respecto a la vertical en $0^\circ \div 45^\circ$ (entre ramales de $0^\circ \div 90^\circ$). (Ver fig. 19).

FIGURA 19. Conjunto de dos eslingas simples idénticas



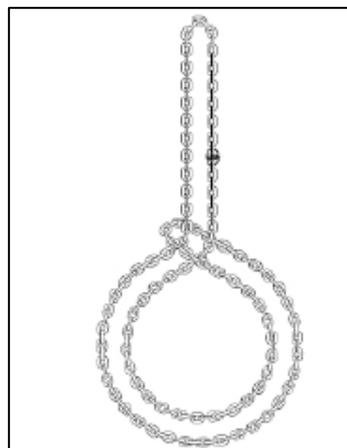
Dos ramales en nudo corredizo: cuando se utiliza de esta forma, la carga de utilización no debe sobrepasar $0,8 \times \text{C.M.U}$ marcada en la eslinga, para un ángulo respecto a la vertical en $0^\circ \div 45^\circ$ (entre ramales de $0^\circ \div 90^\circ$). (Ver fig. 20).

FIGURA 20. Dos ramales en nudo corredizo



Eslingas sin fin: la utilización de estas eslingas sólo es recomendable en la configuración de la fig. 21. La carga de utilización no debe superar la C.M.U. marcada. (Ver fig. 21).

FIGURA 21. Eslingas sin fin



Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas. No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas. (INSHT, NTP 861: Eslingas de cadena, 2010)

1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica

Considerando que la Seguridad y Salud Ocupacional se apega a todas las actividades, estrategias y propuestas a realizarse dentro de la empresa para reducir el riesgo de accidentes. Y con mayor razón si ya se tiene un índice de accidentabilidad alto en la empresa, se debe iniciar por la identificación de peligros y evaluación de riesgos para tomar las medidas adecuadas y realizar propuestas para bajar este índice.

Debido a la factibilidad técnica, su aplicabilidad para el tipo de investigación que se realiza y sustentados en la norma legal ecuatoriana que permite el uso de procedimientos reconocidos en el ámbito nacional o internacional a falta de los primeros, se adoptará como base para esta investigación el método de Evaluación de Riesgos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del trabajo, con un enfoque directo a los factores de riesgo mecánicos, ya que se tiene una estadística de los tipos de accidentes suscitados en el área por este factor en la actividad que es proceso de investigación.

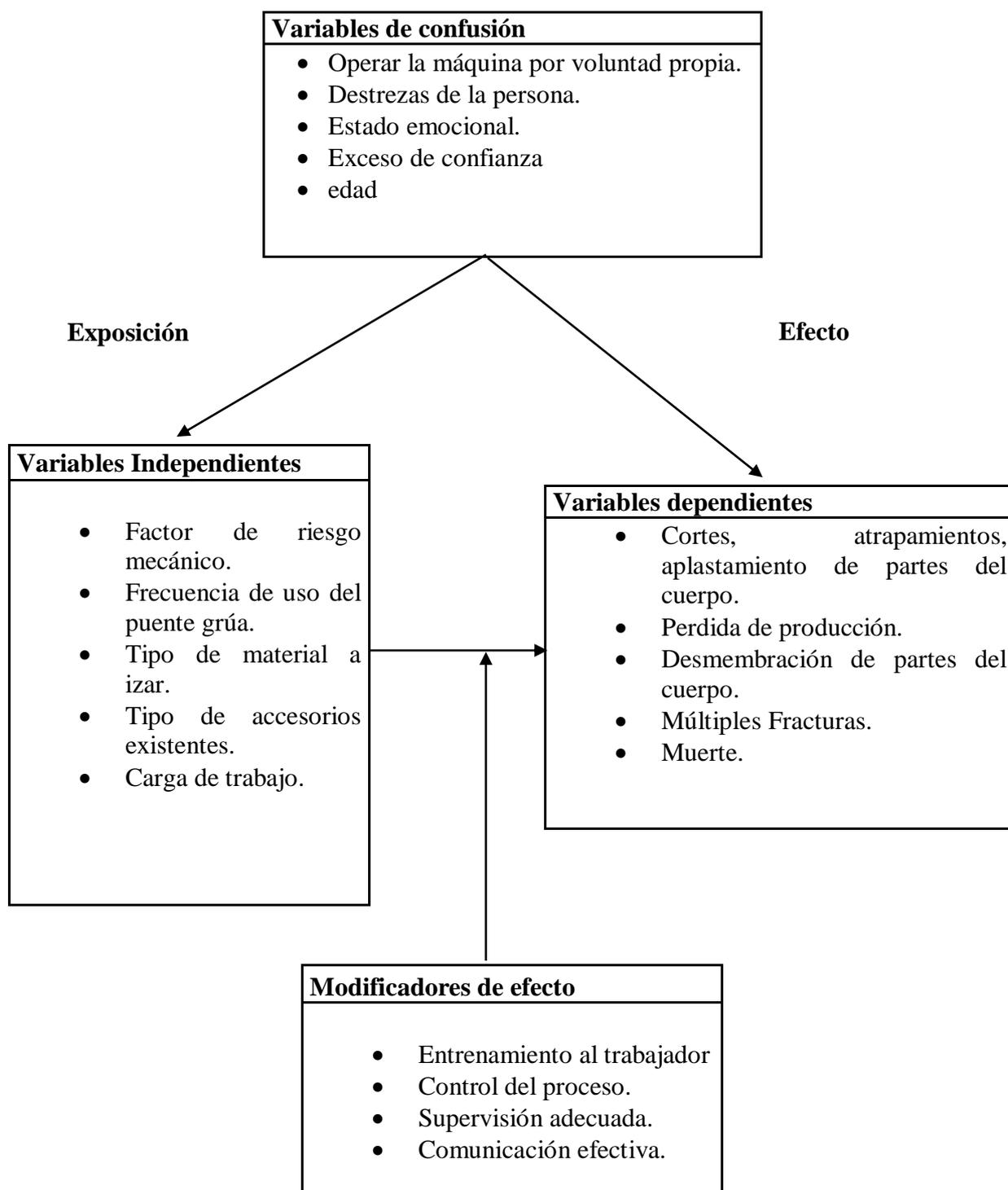
La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que

el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. (INSHT, 1995, pág. 1)

1.2.3. Hipótesis.

Existe una relación entre los riesgos mecánicos existentes al realizar trabajos de izaje, movimiento y transporte de cargas con puentes grúa y los accidentes que han sufrido los trabajadores de la empresa en el área de soldadura.

1.2.4. Identificación y Caracterización de las variables



CAPITULO II.

MÉTODO

Contexto de trabajo

2.1. Nivel de estudio.

Esta investigación es cuantitativa de carácter descriptivo, ya que mediante la investigación y toma de datos nos ayudará a medir y describir las características de las condiciones de trabajo y la exposición a los riesgos mecánicos, y los accidentes que se han dado en el proceso productivo del área de soldadura de la empresa, que permitirán descubrir la relación existente entre la manipulación de cargas con puente grúa al momento del izaje, y los accidentes que han sufrido los trabajadores en esta área.

2.2. Modalidad de investigación.

El presente estudio se apoya en un diseño de campo, pues los datos se recogen directamente de la realidad y su uso depende fundamentalmente de la información que se recoge o consulta en documentos. La presente investigación es también de tipo documental, ya se necesitarán datos estadísticos de accidentes además de registros fotográficos, entre otros.

2.3. Método.

El método es Hipotético-Deductivo se utilizara en este estudio para la identificación la de existencia del factor de riesgo mecánico para obtener predicciones que serán propuestas en lo posterío del problema planteado en su hipótesis. Mediante este método se analizarán los datos que serán recopilados de los accidentes que han sufrido los trabajadores en esta área de producción.

2.4. Población y Muestra.

POBLACIÓN

En la actualidad trabajan en el área de soldadura 27 personas, pero existen trabajando contratistas en un número de 10 personas, todas realizan la actividad de operación de puente grúa, además de personas que ingresan diariamente a la nave.

MUESTRA

Todos los trabajadores que realizan la operación de puente grúa e izaje de cargas.

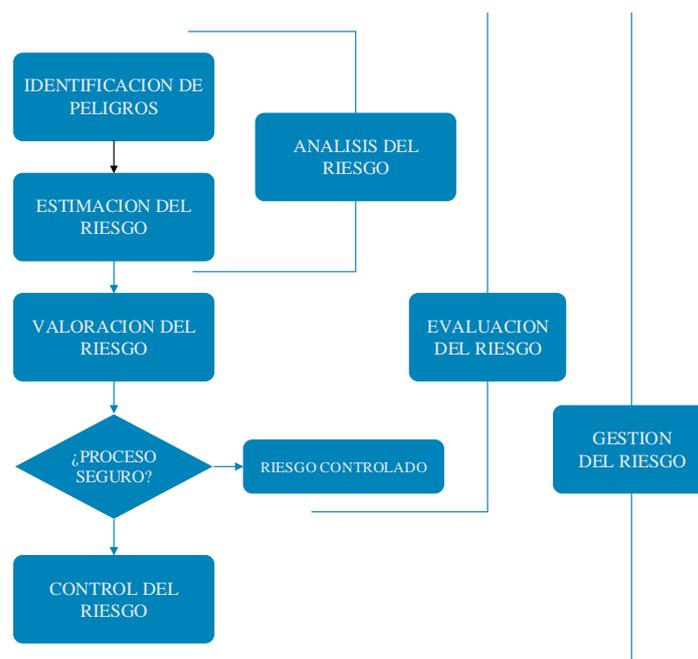
2.5. Selección de instrumentos de Investigación.

El instrumento de investigación utilizado para este caso será un instrumento validado para asegurar la certeza y confiabilidad del estudio, para ello utilizare un método avalado internacionalmente para la evaluación de riesgos laborales.

Método del INSHT: Evaluación de riesgos laborales

En sentido general y admitiendo un cierto riesgo tolerable, mediante la evaluación de riesgos se ha de dar respuesta a: ¿es segura la situación de trabajo analizada? El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas: (ver fig. 22)

FIGURA 22. Proceso de evaluación del riesgo.



*Fuente: (INSHT, 1995)
Elaboración: Autor*

Análisis del riesgo, mediante el cual se:

- Identifica el peligro
- Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

El Análisis del riesgo; proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo.

- Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la Evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que Controlar el riesgo.

Al proceso conjunto de Evaluación del riesgo y Control del riesgo se le suele denominar Gestión del riesgo.

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.

- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

Observación.- Se utilizó la observación del proceso de operación de puente grúa para detallar cada una de las tareas que se realizan en esta actividad.

Fotografías.- Se realizó toma de fotografías y videos en la operación de puente grúa. Que da evidencia de como realizan el trabajo actualmente.

CAPITULO III

RESULTADOS

Levantamiento de Datos:

Antecedentes de la empresa

La empresa inicia su proceso productivo en el año 1973, siendo parte de un grupo multinacional, con el negocio de productos viales, con una planta industrial en Quito; en 1983 incorpora la planta de Lasso, fabricando: ángulos, platinas, barras, tees, tuberías y perfiles. En 1986 empieza el negocio de cubiertas de Galvalume. En 1996, inaugura la planta de Guayaquil. En el año 2001 se fusionan con otras empresas y desde el 2005 incorpora varilla de construcción a sus productos. En el año 2006 empieza a fundir chatarra para llegar al proceso de laminación, actualmente atiende más de 400 puntos de distribución del país además de ser representantes comerciales en Centroamérica, Bolivia, Perú y Chile, se ubica como la segunda empresa en la industria metalúrgica y entre las 25 empresas más importantes del Ecuador.

Estructura Organizacional

La Planta Quito está dividida en dos áreas: Administrativa y Producción. En la primera se ubican unidades organizacionales que se encargan de comercializar el producto fabricado además de las áreas de soporte como son; Sistemas, Financiero, Ingeniería, Ventas, Recursos Humanos, Seguridad y Salud Ocupacional, Despachos.

La empresa Planta Quito cuenta con 225 trabajadores y los horarios de trabajo difieren entre el personal administrativo y el operativo.

El personal administrativo ingresa a las 8:30 y sale a las 17:00, teniendo media hora de almuerzo, mientras que el personal operativo, trabajan en tres turnos desde las 7:00 hasta las 15:40, de 15:40 hasta las 23:30 y de 23:30 hasta las 7:30, todo tienen media hora de su respectiva comida. En el turno de la mañana existe un break de 15 minutos y en el turno de la noche una pausa de una hora.

En base a la demanda de producción, el personal operativo realiza jornadas extendidas de hasta 12 horas, las mismas que son reconocidas con incrementos a su salario del 25%, 50% y 100% según la jornada laboral, trabajos de fines de semana o días feriados.

Organización de la prevención de riesgos

La empresa planta Quito, cuenta con una Unidad de Seguridad y Salud conformada por un Coordinador de Seguridad y salud, un médico, un paramédico, con soporte de del comité paritario y un delegado en una agencia en Quito.

También existen brigadas contra incendios, rescate y evacuación, primeros auxilios, quienes son capacitados periódicamente.

La empresa cuenta con un Sistema de Gestión de Prevención, que hace referencia a las gestiones mencionadas en la resolución CD 333 de riesgos del IESS, además se llevan los respectivos índices de gestión que menciona en el Art. 51 de la resolución CD 390.

Además La empresa tiene certificación internacional del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2007; ambiente: ISO 14001:2004 y un reconocimiento de puntos verdes otorgados por el Ministerio del Ambiente.

Características generales del proceso productivo

La actividad económica de la empresa planta Quito, gira en torno al procesamiento de acero para la elaboración de varios productos como son:

Construcción de viales como alcantarillas, guardavías y puentes, paneles de acero para cubiertas y paredes, galvanizado tanto para consumo interno como a terceros, paneles, invernaderos y sistemas metálicos.

En el área de soldadura, se realizan fabricación de vigas que se montan desde placas de acero, que por la forma del producto, peso, dimensiones, el material es levantado y transportado con puentes grúa.

Actividades productivas en Planta Quito. (Ver tabla 5)

Tabla 5. Actividades Productivas Principales de Planta Quito

AREA	PROCESO	ACTIVIDAD PRINCIPAL
DESPACHOS	Bodegas	Administrar materia prima, insumos, repuestos para los procesos productivos
		Almacenar y Entregar materia prima y producto terminado.
CORTE	Cizallas	Corte de chapa metálica de acero definidos en órdenes de trabajo
	Plasma	
	Prensas	Dar forma a los materiales según OT
CONFORMADO	Roll former	Corte y conformado de chapa metálica para producción de elementos en base a matricería, alcantarillas, tanques, guardavías entre otros.
	Prensa	Perforación de material según OT
	Rolado	Dar forma curva al material
EPOXICO	Epóxico	Aplicación de pintura electrostática, previo a proceso de grateado
ESTRUCTURA LIVIANA	Invernaderos	Diseño, fabricación, venta y montaje de invernaderos trabajos de cerrajería.
PANELES	Cubiertas	Producción de techos según OT
MANTENIMIENTO	Mantenimiento Eléctrico / Mecánico	Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de maquinaria, equipos, infraestructura.

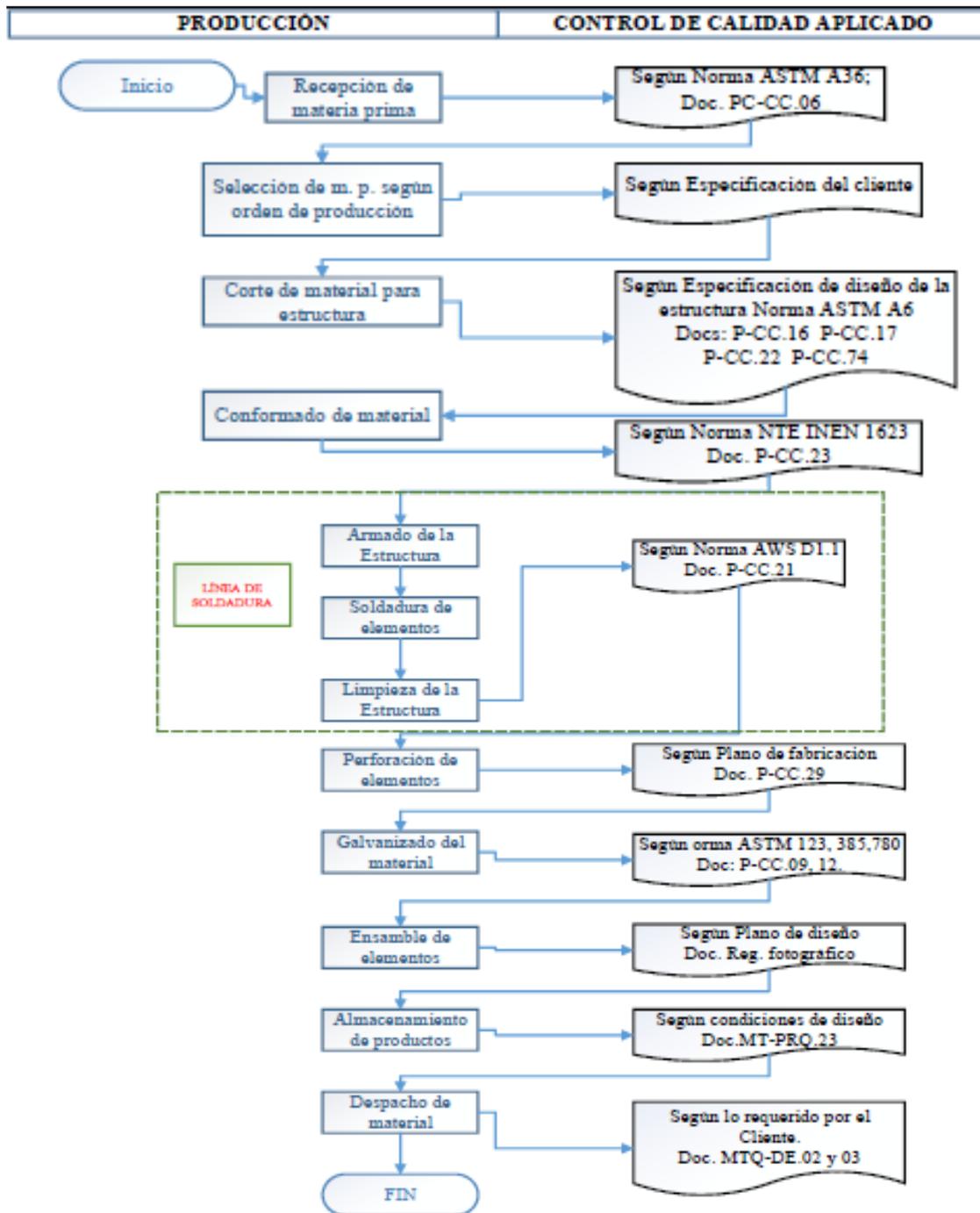
Tabla 5. (cont)

SGI	Control de calidad	Verificación en el producto intermedio y terminado que cumpla norma y requerimiento cliente.
SOLDADURA	Vigas	OPERACIÓN DE PUENTE GRÚA/ IZAJE DE CARGAS: Construcción de vigas para estructuras metálicas de edificios, puentes Según OT.

Fuente: SGI 2015
Elaboración: Autor

Flujo del Proceso productivo.- Está en relación al proceso de soldadura, que es tema de investigación. En todo el proceso interviene la operación de puente grúa. (Ver fig. 23)

FIGURA 23. Flujo del Proceso productivo



Fuente: SGI 2015
Elaboración: Autor

Proceso de reclutamiento e inducción

Para el trabajo en el área de soldadura, se procura incorporar personal técnico con experiencia en procesos de soldadura, y por lo menos un año en cargos similares, de preferencia que vivan por el sector pero no es requisito indispensable. Deben saber leer y escribir y tener disponibilidad para turnos rotativos.

Pero en ningún momento se solicita el conocimiento de operación de puente grúa e izaje cargas. Es decir que la mayoría de los trabajadores ingresan a trabajar en la empresa sin saber este proceso y tampoco existe un cronograma de capacitación y adiestramiento. Los colaboradores aprenden por su cuenta y por medio de los más antiguos, que no ejecutan la tarea con toda la seguridad que se la debe tener.

Cabe recalcar que un nuevo colaborador solo pasa por un proceso de inducción, el cual se desarrolla en tres etapas:

1. Inducción a la Empresa.
2. Inducción SySO.
3. Inducción al puesto de trabajo.

Luego de la inducción, el trabajador pasa dos días realizando Observación Activa; pero no realiza ninguna actividad, se dedica a observar el trabajo del resto del equipo y tomar notas.

Los trabajadores antiguos también han aprendido por medio de la experiencia; y solo un grupo del 15% ha recibido capacitación en manejo seguro de puente grúa. Pero el entrenamiento tampoco ha sido el adecuado, ya que más se enfocan en la parte teórica.

Análisis del puesto de trabajo de Operador de Puente Grúa

Ubicación:

Se encuentran ubicados en la Planta Quito, en un área de 800 metros cuadrados, cuyas columnas son de acero estructural donde se apoyan los rieles de la máquina puente grúa, en el área existen dos puentes grúa, uno es de capacidad para 5 toneladas y el otro tiene capacidad para 10 toneladas.

Es esta área también se hacen procesos de corte con plasma, oxicorte, procesos de soldadura facw, smaw y arco sumergido. Existen canceles de herramientas manuales, amoladoras, combos, martillos.

También existen botiquines de primeros auxilios, dispensadores de agua y medios de comunicación (radios), además de ello se cuenta con la señalización respectiva.

Principales actividades del Operador del Puente grúa:

La operación de los puentes grúa en el área de soldadura lo realizan tanto el operador como los ayudantes, también ejecutan esta actividad los despachadores, contratistas que ayudan en el proceso productivo del área y que lo realizan ejecutando las siguientes tareas:

- Revisar ganchos, poleas, pulsadores de botonera. (Ver Figura 24)
- Verificar condiciones de eslingas (cables de acero, cadenas) (Ver Figura 25)
- Uso de accesorios de izaje (Mordazas, tijeras, acoples, cáncamos, grilletes). (Ver Figura 26)
- Colocar accesorios y adecuar el material para realizar el izaje. (Ver Figura 27 (a) y (b))
- Transportar el material.(vigas, chapa metálica, flejes) (Ver Figura 28 (a),(b),(c) y (d))
- Colocar el material, en área de producción o en sitio de almacenamiento temporal. (Ver Figura 29 (a) y (b))
- Apoyar a tareas de limpieza y mantenimiento de máquinas, equipos, herramientas.

Los materiales a ser transportados son Vigas que su peso varía según el volumen, longitud, espesor, altura, de la misma manera que chapas metálicas, el peso a transportar oscila entre 0,025 toneladas hasta 8 toneladas.

Y su dimensión varía desde 600 mm. hasta 12000 mm. de longitud, con alturas desde 300mm. Hasta 2440 mm. Ejemplo: (ver fig. 30 (a) y (b))

La frecuencia de utilización del puente grúa es durante toda la jornada de trabajo, es decir en los tres turnos por el trabajador que necesite realizar tareas de izaje.

FIGURA 24. Revisar ganchos, poleas, pulsadores de botonera.

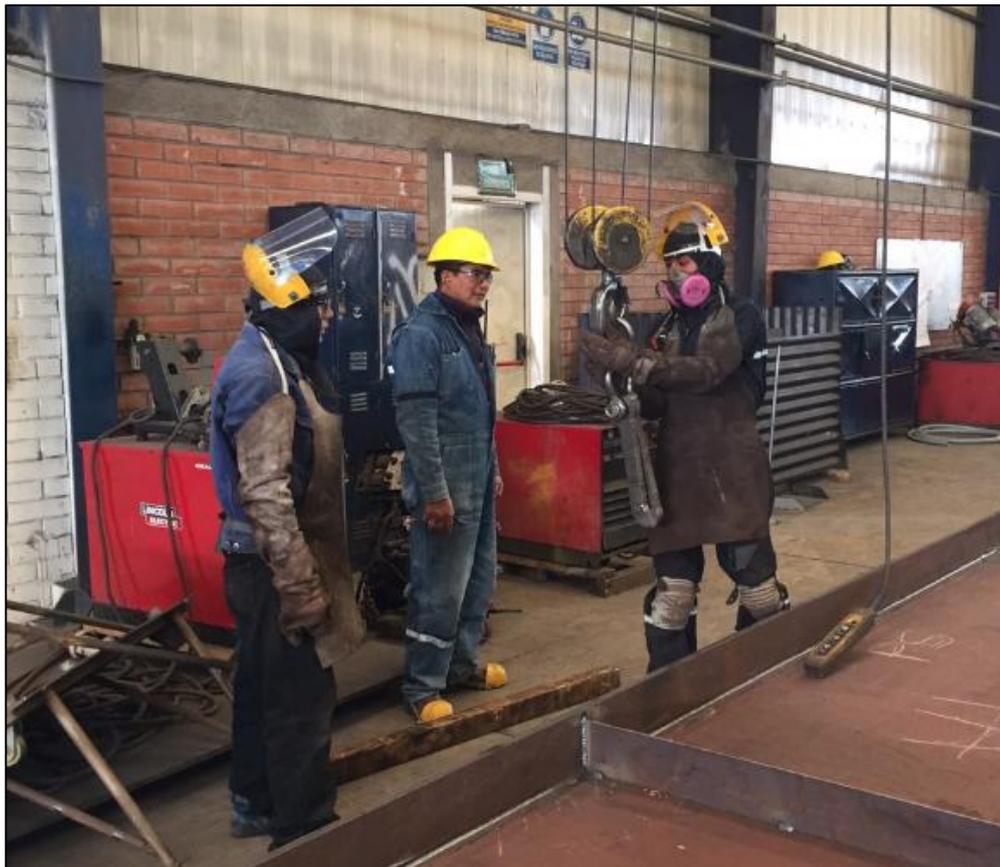


FIGURA 25. *Verificar condiciones de eslingas (cables de acero, cadenas).*



FIGURA 26. . *Uso de accesorios de izaje (cadenas Mordazas, tijeras, acoples, cáncamos, grilletes)*



FIGURA 27. Colocar accesorios y adecuar el material para realizar el izaje.

(a) Colocación de accesorios en el material para inicio de izaje.



(b) Adecuación de accesorios en el material para inicio de izaje



FIGURA 28. Transportar el material. (Vigas, chapa metálica, flejes)

(a) Levantamiento del material



(b) Ubicación firme del material



(c) Inicio de transporte de material



(d) Desplazamiento del material



FIGURA 29. *Colocación de material, en área de producción o en sitio de almacenamiento temporal.*

(a) *Colocación de material para producción.*



(b) *Colocación de material para almacenamiento temporal*



FIGURA 30. Ejemplo de materiales que se transportan con el puente grúa

(a) Viga Puente: Peso: 8 ton. Ancho 2400mm Largo: 12000mm.



(b) Chapa metálica: Peso: 1,15 ton. Ancho 2400mm Largo: 6000mm.



Accidentes e incidentes por tipo de actividad en el área de soldadura.

En la tabla 6, se observa el número de días perdidos y de horas perdidas por accidentes e incidentes ocurridos en el área de soldadura, según la operación (actividad) que realizan, y el diagnóstico por cada evento. Y que han suscitado de enero a diciembre del año 2014 y de enero a abril del año 2015.

Tabla 6. Accidentes y horas perdidas por operación de puentes grúa

DETALLE	DAÑO/DIAGNOSTICO	HORAS LABORABLES PERDIDAS
ACCIDENTES	Contusión + escoriación parte anterior pierna izquierda	24
	Contusión pierna derecha	16
	Fractura 4to dedo mano izquierda	112
	Fractura completa de tibia derecha	240
	Fractura desplazada de fémur derecho, Fractura de tibia derecha, Fisura de tibia y peroné izquierdo	1352
	Trauma abierto + avulsión de partes blandas 5to dedo mano izquierda	56
	Trauma cerrado de hemitórax anterior derecho	24
	Trauma contuso 1er dedo mano derecha	40
	Trauma de cadera, muslo y pierna izquierda	24
TOTAL HORAS PEDIDAS POR ACCIDENTES		1888
INCIDENTES	Contusión muslo derecho	8
	Herida abrasiva en pierna derecha	8
	Herida cortante en dedo de mano derecha	8
	Herida lacerante en mano izquierda	8
	Trauma brazo izquierdo	8
	Trauma de partes blandas del primer dedo de mano derecha	8
	Trauma en rodilla izquierda	8
	Trauma partes blandas mano derecha	8
Trauma pierna izquierda	8	
TOTAL HORAS PEDIDAS POR INCIDENTES		72
TOTAL HORAS PEDIDAS		1960

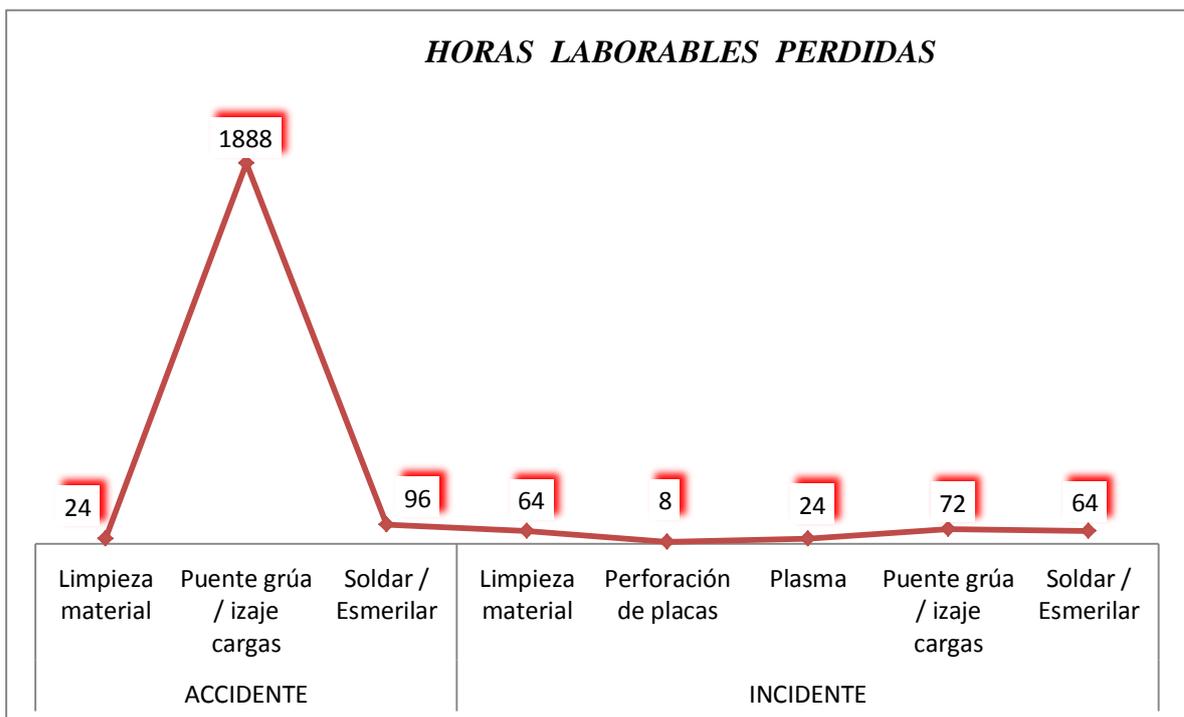
Fuente: Departamento médico

Elaboración: Autor

Existen accidentes relevantes, que ha dado lugar a daños; como fracturas, traumas y contusiones a los trabajadores, todos tienen relación con riesgos mecánicos.

En relación al diagnóstico, se observa que cuando han existido fracturas, es donde se han perdido más horas de trabajo. Ya que no solo se pierde el mes de trabajo, sino conlleva a arrastres hasta su recuperación.

Gráfica 1. Número horas laborables perdidas en relación a la actividad.



*Fuente: Departamento médico
Elaboración: Autor*

En la Gráfica 1 se pueden observar las horas perdidas por accidentes e incidentes en relación a varias actividades en el área de soldadura, siendo la operación de puente grúa la más relevante en horas de trabajo perdidas. En la operación de puente grúa e izaje de cargas

se han perdido 1888 horas laborables relacionadas con accidente y 72 horas relacionadas con incidentes.

Matriz de Identificación de peligros y Evaluación de riesgos:

La matriz de evaluación de riesgos se realizó aplicando el método de evaluación de riesgos laborales del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene den Trabajo de España, esta actividad se realizó en el mes de Mayo del 2015.

Se consideró este enfoque, ya que la primera evaluación es de carácter cualitativo, existen riesgos propios de la máquina, riesgos enfocados al proceso de izaje y transporte de cargas con los materiales de trabajo.

Según, (INSHT, 1995), la Identificación de peligros:

Para llevar a cabo la identificación de peligros se respondió las siguientes preguntas:

- a) ¿Existe una fuente de daño?- Si existe, es la propia máquina, los accesorios y las cargas a ser movidas.
- b) ¿Quién (o qué) puede ser dañado?- Primero los operadores del puente grúa, las personas que trabajan en el área, las personas que deben transitar por el área. Segundo la propia máquina y tercero la infraestructura donde se trabaja.

c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?- Lesiones, cortes, fracturas, amputaciones, golpes. Se ha categorizado los peligros en distintas formas, físicos (ver tabla 6), mecánicos, (ver tabla 7), químicos (ver tabla 9), biológicos (ver tabla 10), ergonómicos (ver tabla 11), y psicosociales (ver tabla 12).

Tabla 7. Factores de Riesgo Físicos

CODIGO	PELIGRO
F 1	Contactos eléctricos directos
F 2	Contactos eléctricos indirectos
F 3	Contactos térmicos
F 4	Daño por explosiones
F 5	Estrés térmico por temperaturas altas
F 6	Estrés térmico por temperaturas bajas
F 7	Exposición a Campos electromagnéticos
F 8	Exposición a Radiaciones ionizantes
F 9	Exposición a Radiación no ionizante (UV. IR.)
F 10	Exposición a temperaturas altas
F 11	Exposición a temperaturas bajas
F 12	Iluminación excesiva
F 13	Iluminación deficiente
F 14	Incendio por Factores de Inicio
F 15	Incendio por propagación
F 16	Ruido
F 17	Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
F 18	Vibración cuerpo completo
F 19	Vibración mano-brazo

Fuente: MATRIZ IPER 2015

Elaboración: Autor

Tabla 8. Factores de Riesgo Mecánicos

CODIGO	PELIGRO
M 1	Accidentes de tránsito
M 2	Atrapamiento en instalaciones
M 3	Atrapamiento por o entre objetos
M 4	Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos o cargas
M 5	Atropello o golpes por vehículos o maquinaria circulando en áreas de trabajo
M 6	Caída de personas a distinto nivel
M 7	Caída de personas al mismo nivel
M 8	Choque contra objetos móviles
M 9	Choque contra objetos inmóviles
M 10	Daño por caída de objetos en manipulación
M 11	Daño por caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento
M 12	Daño por desplazamiento en transporte (aéreo, acuático)
M 13	Desorden / falta de limpieza en el puesto de trabajo
M 14	Espacio físico reducido o inadecuado
M 15	Espacio confinado y/ o trabajos subterráneos
M 16	Golpes, Cortes o Punzamientos por objetos o herramientas
M 17	Inmersión en líquidos
M 18	Manejo de armas de fuego
M 19	Maquinaria / Equipos o Herramientas desprotegidas
M 20	Obstáculos en el piso
M 21	Pisadas sobre objetos
M 22	Piso irregular. Resbaladizo
M 23	Proyección de fragmentos o partículas
M 24	Trabajo en altura (desde 1.8 metros)

Fuente: MATRIZ IPER 2015

Elaboración: Autor

Tabla 9. Factores de Riesgo Químicos

CODIGO	PELIGRO
Q 1	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
Q 2	Contacto con Hidrocarburos (Diesel, gasolina, bunker, aceite, grasa, otros)
Q 3	Exposición a vapores, aerosoles, nieblas o humos metálicos
Q 4	Exposición al Smog (Contaminación ambiental)
Q 5	Exposición a material particulado (Polvo orgánico o inorgánico)
Q 6	Inhalación o ingestión accidental de sustancias nocivas

Fuente: MATRIZ IPER 2015

Elaboración: Autor

Tabla 10. Factores de Riesgo Biológicos

CODIGO	PELIGRO
B 1	Animales peligrosos (Silvestres o Domésticos)
B 2	Alérgenos de origen vegetal o animal
B 3	Animales venenosos o ponzoñosos
B 4	Exposición a alimentos de mala calidad e higiene
B 5	Exposición a virus, bacterias
B 6	Presencia de vectores (roedores. moscas. cucarachas, otros)
B 7	Insalubridad - agentes biológicos (microorganismos. hongos. parásitos)
B 8	Transmisión por sangre y fluidos

Fuente: MATRIZ IPER 2015

Elaboración: Autor

Tabla 11. Factores de Riesgo Ergonómicos

CODIGO	PELIGRO
E 1	Daño por exposición a PVD's
E 2	Daño por manipulación de cargas (Levantamiento, Empuje o Arrastre)
E 3	Disconfort térmico por calor
E 4	Disconfort térmico por frío
E 5	Diseño inadecuado del puesto de trabajo
E 6	Movimiento corporal repetitivo
E 7	Posición forzada (de pie. sentada. encorvada. acostada)
E 8	Posturas inadecuadas

Fuente: MATRIZ IPER 2015

Elaboración: Autor

Tabla 12. Factores de Riesgo Psicosocial

CODIGO	PELIGRO
Ps 1	Agresión o maltrato (palabra y obra)
Ps 2	Alta responsabilidad o trabajo a presión
Ps 3	Amenaza delincuencia
Ps 4	Déficit en la comunicación técnica- personal
Ps 5	Definición del Rol y Autonomía
Ps 6	Desarraigo familiar
Ps 7	Desmotivación e insatisfacción laboral
Ps 8	Manifestaciones Psicósomáticas
Ps 9	Minuciosidad de la tarea
Ps 10	Nivel inadecuados de rotación e inestabilidad en el empleo
Ps 11	Organización, Carga o Distribución del trabajo
Ps 12	Percepción de interés por el trabajador
Ps 13	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas
Ps 14	Sobrecarga mental por recepción o tratamiento de información y respuesta
Ps 15	Supervisión y Participación inadecuada
Ps 16	Tiempo de permanencia en el cargo-empresa
Ps 17	Trato con clientes y usuarios
Ps 18	Trabajo monótono
Ps 19	Turnos rotativos o trabajos nocturnos

Fuente: MATRIZ IPER 2015

Elaboración: Autor

Estimación del riesgo:

Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe consideró:

- a) Partes del cuerpo que se verán afectadas
- b) Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino, dañino y extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- a) Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- b) Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

Ejemplos de dañino:

- a) Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- b) Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- a) Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- b) Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja, media y alta, con el siguiente criterio:

- **Probabilidad alta:**

El daño ocurrirá siempre o casi siempre

- **Probabilidad media:**

El daño ocurrirá en algunas ocasiones

- **Probabilidad baja:**

El daño ocurrirá raras veces

Para establecer la probabilidad de daño, se considerará también lo siguiente:

- a) Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b) Frecuencia de exposición al peligro.

- c) Fallos en el servicio, ejemplo la electricidad.
- d) Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e) Exposición a los elementos.
- f) Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g) Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

Cuadro estimativo de los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas. (Ver tabla 13)

Tabla 13. Metodología INSHT para la Evaluación de Riesgos

		CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	DAÑINO (D)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)
PROBABILIDAD	BAJA (B)	RIESGO TRIVIAL (TRV)	RIESGO TOLERABLE (TOL)	RIESGO MODERADO (MOD)
	MEDIA (M)	RIESGO TOLERABLE (TOL)	RIESGO MODERADO (MOD)	RIESGO IMPORTANTE (IMP)
	ALTA (A)	RIESGO MODERADO (MOD)	RIESGO IMPORTANTE (IMP)	RIESGO INTOLERABLE (INT)

Fuente: (INSHT, 1995)

Elaboración: Autor

Valoración de riesgos: indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Tabla 14. Valoración de riesgos

TRIVIAL	No se requiere acción específica
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
MODERADO	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: (INSHT, 1995)

Elaboración: Autor

3.1. Presentación y análisis de resultados.

Matriz de Identificación de peligros y Evaluación de riesgos

Al analizar la Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos de las actividades de la operación de puente grúa, se obtuvieron los siguientes resultados (ver tabla 15):

Ver Anexo A. MATRIZ IPER

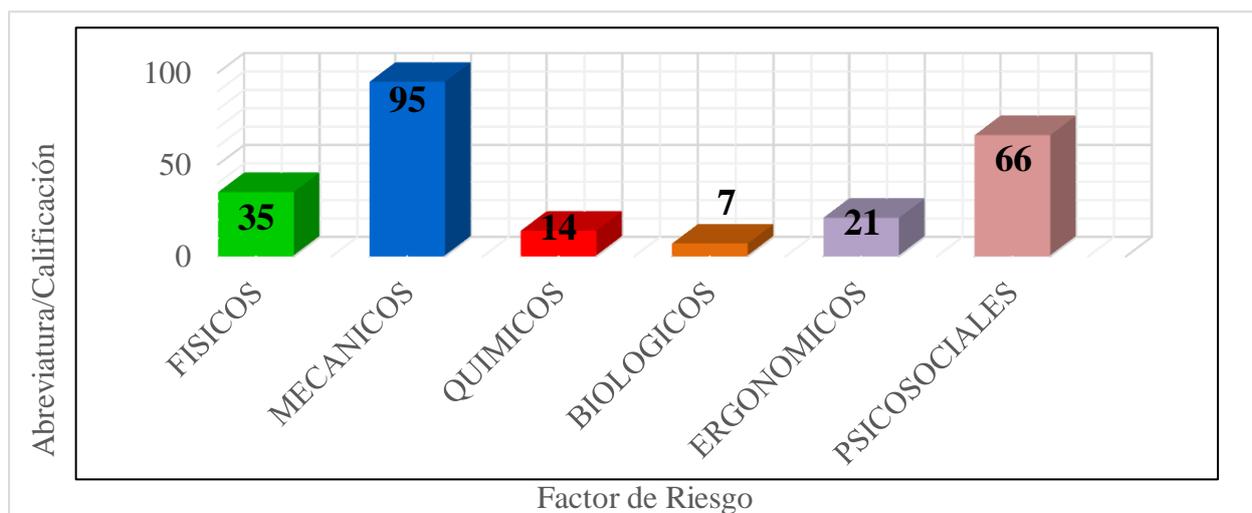
Tabla 15. Resultados de la Matriz IPER.

Cuantificación de los Factores de Riesgo - Operador Puente Grúa						
RIESGO	TRV	TOL	MOD	IMP	INT	TOTAL
FISICOS	20	2	13	0	0	35
MECANICOS	25	43	22	5	0	95
QUIMICOS	0	0	14	0	0	14
BIOLOGICOS	7	0	0	0	0	7
ERGONOMICOS	3	18	0	0	0	21
PSICOSOCIALES	36	30	0	0	0	66
TOTAL	91	93	49	5	0	238

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Autor

Los resultados de la cuantificación de los factores de riesgo del operador de puente grúa, también se pueden observar en el siguiente grafico (ver graf. 2)

Gráfica 2. Cuantificación de los Factores de Riesgo del Operador de Puente Grúa



Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Autor

Del total de los riesgos analizados, se obtiene los parciales (ver tabla 16)

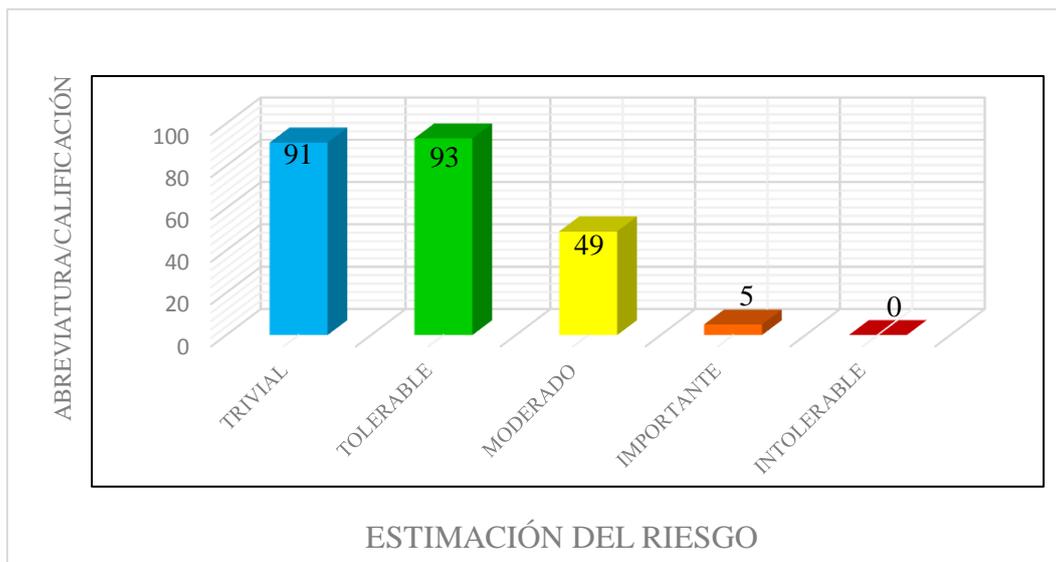
Tabla 16. Resultados parciales

FACTOR DE RIESGO	N°	%
FISICOS	35	15%
MECANICOS	95	40%
QUIMICOS	14	6%
BIOLÓGICOS	7	3%
ERGONOMICOS	21	9%
PSICOSOCIALES	66	28%
TOTAL	238	100%

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Autor

Del resultado de la evaluación de matriz de riesgos, se cuantifica los riesgos clasificados por estimación de riesgos. (ver graf. 3)

Gráfica 3. Cuantificación de riesgos, clasificados por estimación de riesgos.



Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Autor

Del total de los riesgos estimados analizados, se obtiene los siguientes datos

Tabla 17. Resultados parciales de la estimación de riesgos

GENERAL	N°	%
TRIVIAL	91	38%
TOLERABLE	93	39%
MODERADO	49	21%
IMPORTANTE	5	2%
INTOLERABLE	0	0%
TOTAL	238	100%

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Autor

Al hacer un análisis por cada tipo de factor, en base a lo establecido en la metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), al evaluar los riesgos, se debe tomar acciones de control para los riesgos moderados, importantes e intolerables, lo cual se evidencia para el trabajo realizado (ver tabla 18)

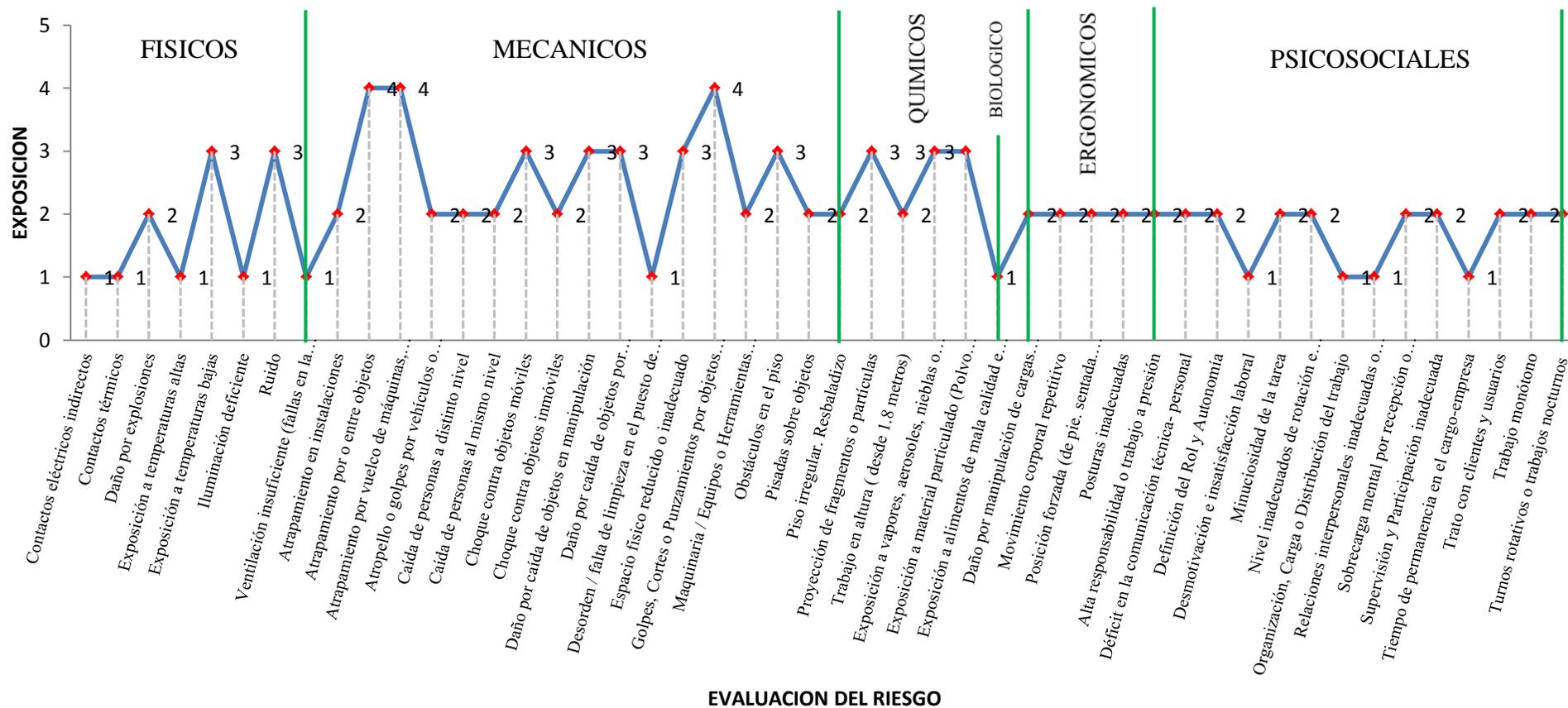
Tabla 18. Necesidades de acción por factor de riesgo

RIESGO	TOTAL		TOTAL GENERAL	TOMAR ACCIONES	
	TRV - TOL	MOD - IMP - INT		NO	SI
FISICOS	22	13	35	12%	24%
MECANICOS	68	27	95	37%	50%
QUIMICOS	0	14	14	0%	26%
BIOLOGICOS	7	0	7	4%	0%
ERGONOMICOS	21	0	21	11%	0%
PSICOSOCIALES	66	0	66	36%	0%
TOTAL	184	54	238	77%	23%

*Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Autor*

En la gráfica 4, se pueden observar el nivel de riesgo por cada uno de los peligros identificados.

Gráfica 4. Clasificación por estimación de riesgos.



EVALUACION DEL RIESGO

NIVEL DE EXPOSICION:
1= TRIVIAL - 2=TOLERABLE - 3= MODERADO - 4= IMPORTANTE - 5=INTOLERABLE

Tabla 19. Nivel de riesgo evaluado para cada uno de los factores

(a) Factor de Riesgo Físico

PELIGRO		TRV	TOL	MOD	IMP	INT	NIVEL DE RIESGO
Contactos eléctricos indirectos	F 2	4					TRV
Contactos térmicos	F 3	1					TRV
Daño por explosiones	F 4		1				TOL
Exposición a temperaturas altas	F 10	4					TRV
Exposición a temperaturas bajas	F 11		1	6			MOD
Iluminación deficiente	F 13	7					TRV
Ruido	F 16			7			MOD
Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)	F 17	4					TRV

Fuente: Matriz IPER
Elaboración: Autor

(b) Factor de Riesgo Mecánico

PELIGRO		TRV	TOL	MOD	IMP	INT	NIVEL CONSIDERADO
Atrapamiento en instalaciones	M 2		3				TOL
Atrapamiento por o entre objetos	M 3	2	1	3	1		IMP
Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos o cargas	M 4		1	2	2		IMP
Atropello o golpes por vehículos o maquinaria circulando en áreas de trabajo	M 5	1	3				TOL
Caída de personas a distinto nivel	M 6		4				TOL
Caída de personas al mismo nivel	M 7	1	5				TOL
Choque contra objetos móviles	M 8		1	2			MOD
Choque contra objetos inmóviles	M 9	1	6				TOL
Daño por caída de objetos en manipulación	M 10	2	3	1			MOD

*Fuente: Matriz IPER
Elaboración: Autor*

(b.1) Factor de Riesgo Mecánico

RIESGO		TRV	TOL	MOD	IMP	INT	NIVEL CONSIDERADO
Daño por caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	M 11			2			MOD
Desorden / falta de limpieza en el puesto de trabajo	M 13	7					TRV
Espacio físico reducido o inadecuado	M 14			3			MOD
Golpes, Cortes o Punzamientos por objetos o herramientas	M 16		1	4	2		IMP
Maquinaria / Equipos o Herramientas desprotegidas	M 19	4	1				TOL
Obstáculos en el piso	M 20	1	2	4			MOD
Pisadas sobre objetos	M 21	1	5				TOL
Piso irregular. Resbaladizo	M 22	4	1				TOL
Proyección de fragmentos o partículas	M 23	1	5	1			MOD
Trabajo en altura (desde 1.8 metros)	M 24		1				TOL

*Fuente: Matriz IPER
Elaboración: Autor*

(c) Factor de Riesgo Químico; Bilógico, Ergonómico, Psicosocial.

PELIGRO		TRV	TOL	MOD	IMP	INT	NIVEL CONSIDERADO
Exposición a vapores, aerosoles, nieblas o humos metálicos	Q 3			7			MOD
Exposición a material particulado (Polvo orgánico o inorgánico)	Q 5			7			MOD
Exposición a alimentos de mala calidad e higiene	B 4	7					TRV
Daño por manipulación de cargas (Levantamiento, Empuje o Arrastre)	E 2	2	5				TOL
Movimiento corporal repetitivo	E 6	1	1				TOL
Posición forzada (de pie. sentada. encorvada. acostada)	E 7		7				TOL
Posturas inadecuadas	E 8		5				TOL
Alta responsabilidad o trabajo a presión	Ps 2	3	1				TOL
Déficit en la comunicación técnica- personal	Ps 4	2	5				TOL
Definición del Rol y Autonomía	Ps 5		4				TOL
Desmotivación e insatisfacción laboral	Ps 7	3					TRV
Minuciosidad de la tarea	Ps 9	2	4				TOL

*Fuente: Matriz IPER
Elaboración: Autor*

(c.1) Factor de Riesgo Psicosocial.

PELIGRO		TRV	TOL	MOD	IMP	INT	NIVEL CONSIDERADO
Nivel inadecuados de rotación e inestabilidad en el empleo	Ps 10		4				TOL
Organización, Carga o Distribución del trabajo	Ps 11	7					TRV
Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	Ps 13	7					TRV
Sobrecarga mental por recepción o tratamiento de información y respuesta	Ps 14		1				TOL
Supervisión y Participación inadecuada	Ps 15	6	1				TOL
Tiempo de permanencia en el cargo-empresa	Ps 16	3					TRV
Trato con clientes y usuarios	Ps 17	2	2				TOL
Trabajo monótono	Ps 18		2				TOL
Turnos rotativos o trabajos nocturnos	Ps 19	1	6				TOL

Fuente: Matriz IPER

Elaboración: Autor

Según indica la tabla número 18, se puede observar, que de un total de 238 riesgos, 184 riesgos (77%) están en el rango de trivial y tolerable, mientras que 54 riesgos (23 %) se encuentran en el rango de moderado a intolerable.

En la operación del puente grúa, se requieren tomar medidas de acción según se detalla a continuación para los respectivos factores de riesgo:

- Para los riesgos físicos, relacionados con las tareas que están en moderado e importante, se debe tomar acciones para 13 de 54 riesgos que es el 24 %, tanto que no requieren acciones 22 de 184 riesgos que es el (12 %).
- Para los riesgos mecánicos, relacionados con las tareas que están en moderado e importante, se debe tomar acciones para 27 de 54 riesgos que es el (50 %), tanto que no requieren acciones 68 de 184 riesgos que es el (37 %).
- Para los riesgos químicos, relacionados con las tareas que están en moderado e importante, se debe tomar acciones para 14 de 54 riesgos que es el (26 %), tanto que no requieren acciones 0 de 184 riesgos que es el (0 %).
- Para los riesgos biológicos, no existen riesgos relacionados con las tareas que están en moderado e importante, y no requieren acciones 7 de 184 riesgos que es el (4 %).
- Para los riesgos ergonómicos, no existen riesgos relacionados con las tareas que están en moderado e importante, y no requieren acciones 21 de 184 riesgos que es el (11%).
- Para los riesgos psicosociales, no existen riesgos relacionados con las tareas que están en moderado e importante, y no requieren acciones 66 de 184 riesgos que es el (36%).

Se puede observar que de 54 factores de riesgo que se encuentran entre moderado a intolerable, el 50% corresponde a tomar acciones en factores relacionados con riesgos mecánicos. El 26% a factores químicos y el 24% a factores físicos.

De la misma manera se puede evidenciar en la tabla 19 (b y b1) prevalecen los factores de riesgo mecánico con un nivel de riesgo moderados e importantes.

De esta forma se evidencia que el riesgo de mayor importancia en los trabajadores que ejecutan la operación de puente grúa e izaje de cargas en el área de soldadura, es el mecánico.

La prioridad de Acción:

- a) Factores de riesgo Mecánicos.
- b) Solo se presentan datos de mediciones y evaluaciones de los factores de riesgo físicos y químicos que tuvieron mayor relevancia en la evaluación de riesgos.

Para los riesgos físicos y químicos con nivel de riesgo moderado existen mediciones realizadas en el mes de abril del año 2014, en el área de soldadura, que ejecutó la empresa ELICROM, por medio del Ing. Guillermo Soriano, luego de ello arrojó los siguientes resultados:

Temperaturas Bajas:

La Determinación del Estrés Térmico mediante el índice WBGT, fue realizada cumpliendo con la Norma Técnica de Prevención NTP 322, y el decreto ejecutivo 2393 Art. 54, numeral 2, literal e. (Los resultados se observan en la Tabla 20)

Tabla 20. Determinación del Estrés Térmico mediante el índice WBGT

Resultados: WBGT o TGBH						
Descripción	Valor encontrado TGBH (°C)	Consumo metabólico Kcal/h	Tipo de trabajo	Incertidumbre °C	Valor permitido según la carga de trabajo TGBW (WBGT)	Resultado
SOLDADURA / NOCTURNO	17.2	200	MODERADO	± 3.34	26.7 MODERADO	SIN RIESGO EN TRABAJO MODERADO

Fuente: INFORME ELICROM IEM-0835-14

Elaboración: Autor

Ruido:

La Determinación de dosimetría de ruido ocupacional fue realizada cumpliendo con la Norma UNE-EN ISO 9612 determinación de la exposición al ruido en el trabajo, método de ingeniería y el decreto ejecutivo 2393 Art. 55, numeral 7. (Los resultados se observan en la Tabla 21 (a) y (b))

Tabla 21. Determinación de dosimetría de ruido ocupacional

(a) Dosimetría de ruido ocupacional

Lugar de medición	Nivel sonoro límite dB (A)	Valor encontrado L_{A1} dB(A)	Tiempo de exposición según jornada laboral (Horas)	Dosis encontrada	Dosis permitida	Dosis encontrada	Dosis permitida	Incertidumbre	Tiempo de exposición según dosis encontrada (horas)
						%	%		
SOLDADURA VIGAS	85.0	88.0	8:00	1.25	1.0	125.8	100	±3.1	04:00''
SOLDADURAS VIGAS II	85.0	88.9	8:00	1.54	1.0	154.8	100	±3.0	3:15''

Fuente: INFORME ELICROM IEM-0843-14

Elaboración: Autor

Además menciona también que se utilizan protectores auditivos (Orejeras Peltor 3M ya tapones Peltor), con el fin de disminuir algún posible impacto al personal.

(b) Evaluación al utilizar protección auditiva.

Lugar de medición	Nivel sonoro límite dB (A)	Valor encontrado	Evaluación	NRR Tapones u orejeras coeficiente	Atenuación (NRR) EPP 23 dB	Dosis encontrada	Evaluación	Tiempo de exposición según dosis encontrada (horas)
SOLDADURA VIGAS	85.0	88.0	NO CUMPLE	31.0	62.0	≥ 1	CUMPLE	04:00''
SOLDADURAS VIGAS II	85.0	88.9	NO CUMPLE	31.0	62.9	≥ 1	CUMPLE	3:15''

Fuente: INFORME ELICROM IEM-0843-14

Elaboración: Autor

Exposición a vapores, aerosoles, nieblas o humos metálicos;

En este punto se realiza un monitoreo de gases de soldadura, cuyos límites permisibles se encuentran establecidos en la norma Occupational Safety and Health Administration (OSHA) y por la National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (Ver tabla 22 (a), (b) y (c))

Tabla 22. Monitoreo de gases de soldadura

Parámetro	Valor Permissible ppm	Valor Permissible mg/m ³
MONÓXIDO DE CARBONO	50	55
DIÓXIDO DE CARBONO	5	9
DIÓXIDO DE AZUFRE	5	13

*Fuente: INFORME ELICROM N° IEM-1085-14
Elaboración: Autor*

(a) Tabla de resultados 1

SOLDADURA DE ACCESORIOS				
Parámetro	Unidad de medida	Concentración observada	Máximo permitido	Evaluación
MONÓXIDO DE CARBONO	mg/m ³	31,738	55.00	CUMPLE
DIÓXIDO DE CARBONO	mg/m ³	0.0028	9.00	CUMPLE
DIÓXIDO DE AZUFRE	mg/m ³	0.0085	13.00	CUMPLE

*Fuente: INFORME ELICROM N° IEM-1085-14
Elaboración: Autor*

Tabla de resultados 2

TRACTO PARA ARCO SUMERGIBLE				
Parámetro	Unidad de medida	Concentración observada	Máximo permitido	Evaluación
MONÓXIDO DE CARBONO	mg/m ³	34,409	55.00	CUMPLE
DIÓXIDO DE CARBONO	mg/m ³	0.0031	9.00	CUMPLE
DIÓXIDO DE AZUFRE	mg/m ³	0.0085	13.00	CUMPLE

Fuente: INFORME ELICROM N° IEM-1085-14

Elaboración: Autor

Exposición a material particulado (Polvo orgánico o inorgánico):

En este punto se realiza un monitoreo de polvo respirable en donde menciona los límites de exposición según norma OSHA y TLV. (Ver tabla 23)

Tabla 23. Monitoreo de polvo respirable

LÍMITES DE EXPOSICIÓN		
COMPONENTE	OSHA PEL (mg/m ³)	ACHIH (mg/m ³)
Partículas No reguladas	5 ^(R)	15 ^(T)

Fuente: INFORME ELICROM N° IEM-0842-14

Elaboración: Autor

Donde;

T- Polvo Total

R- Polvo Respirable

Las condiciones ambientales el día que se realizaron las mediciones fueron de:

Temperatura media. 22,9 °C, humedad Relativa 46,4 % hr.

Temperatura media. 22,1 °C, humedad Relativa 46,5 % hr.

Temperatura media. 22,8 °C, humedad Relativa 46,4 % hr.

Los resultados obtenidos fueron: (ver tabla 24)

Tabla 24. Evaluación de Monitoreo de polvo respirable

MONITOREO DE POLVO RESPIRABLE					
Descripción	Valor encontrado (mg/m³)	Valor permitido OSHA (mg/m³)	Evaluación	Valor permitido TLV (mg/m³)	Evaluación
SOLDADURA NAVES	68.38	5 ^(R)	NO CUMPLE	15 ^(T)	NO CUMPLE

Fuente: INFORME ELICROM N° IEM-0842-14
Elaboración: Autor

Encontrado estos valores, el personal utiliza respirador media cara 3M series 6000 a 6500, con filtro 3M 2091 para material particulado. Aprobado por la National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Bajo la especificación P100 de la norma 42 CFR 84. (3m, 2011).

Además de ello en la actualidad se la empresa está realizando movimiento de maquinaria, equipos y cambio de ubicación de naves industriales para mejorar la higiene de los procesos.

3.2. Aplicación práctica.

Controles del factor de riesgo mecánico:

Siendo los Factores de Riesgo Mecánico nuestra prioridad de acción, se propone los siguientes controles.

Tabla 25. Recomendación de controles operativos

AREA/ PORCESO	Planeación y/o diseño	Fuente	Medio de Transmisión	Control de ingeniería	Control administrativo	Receptor
SOLDADURA / OPERADOR PUENTE GRÚA / IZAJE DE CARGAS		X		X	X	X

Elaboración: Autor

Para la operación de puente grúa se propone los siguientes controles operativos:

- 3.2.1. Control en la planeación o diseño.-** En esta etapa la máquina esta operativa en el área de trabajo, por lo que no se puede aplicar un control operativo en este punto.

3.2.2. Control en la Fuente.-

- **Cambio de Botonera.-** Se propone cambiar la botonera actual (Botonera desplazable, que tiene cable) del puente grúa de 5 toneladas, por una botonera de telemando. Con esto la persona no se moviliza con el movimiento del carro del puente grúa, y puede tener una distancia considerable para izar cargas. (Ver tabla 26 a)

Tabla 26. Propuestas de control en la fuente

(a) Botonera de telemando

<p>La botonera actual es desplazable, y el operador se traslada con el puente grúa y la carga. Lo que aumenta el riesgo mecánico en esta actividad.</p>		
<p>BOTONERA ACTUAL</p>		<p>PROPUESTA</p>
		
<p>Factibilidad Técnica: La propuesta es una botonera de telemando, que es un control individual, en donde el operador se ubica en diferentes sitios para realizar el trabajo ya que está alejado de la carga y se reduciría el riesgo mecánico en la operación.</p>		
<p>Factibilidad Económica: El valor promedio es de 2128 dólares, que incluyen dos botoneras y un receptor, que se recupera en el tiempo, mejorando la producción. Es accesible para la empresa enfocado en un presupuesto de mantenimiento.(Proveedores STEELCRAM, PROGRUAS, COMREPSA)</p>		
<p>Factibilidad Operacional: No dificulta el proceso, al contrario, lo mejoraría ya que es un mando a distancia.</p>		
<p>Riesgo residual: Esta más enfocada al adiestramiento del trabajador, que realice la operación sin antes haber recibido la capacitación y adiestramiento respectivo.</p>		

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Autor

- **Licadoras.-** Se propone colocar licadoras (alarma visual) en los puentes grúa de 5 y 10 toneladas. Ya que al momento no existe este tipo de alarma (Ver tabla 26 b)

Tabla 26. Propuestas de control en la fuente

(b) Licadora (alarma visual)

En los puentes grúa al momento no están operativas licadoras que son una alarma visual e indica que el puente está en operación.	
ACTUAL	PROPUESTA
	
Factibilidad Técnica: Es de fácil colocación en el puente grúa.	
Factibilidad Económica: El valor actual está desde 67,20. Es accesible para la empresa enfocado en un presupuesto de mantenimiento.	
Factibilidad Operacional: No dificulta el proceso, ya que el operador no está en contacto con el mismo.(COMREPSA; MAQUINARIAS HENRIQUEZ)	
Riesgo residual: N / A.	

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Autor

- **Final de carrera.-** Se propone colocar finales de carrera en los puentes grúa de 5 y 10 toneladas. Ya que actualmente los dos puentes chocan entre sí. Y los trabajadores no se percatan de que existe esta colisión, lo que puede generar que se descarrilen los puentes. (Ver tabla 26 c)

Tabla 26. Propuestas de control en la fuente

(c) Final de carrera

<p>En los puentes grúa al momento no tienen finales de carrera, lo que hace que se choquen los dos puentes de 5 y 10 toneladas. Y puede generar que se descarrilen.</p>	
<p>ACTUAL</p>	<p>PROPUESTA</p>
	
<p>Factibilidad Técnica: Es de fácil colocación en los puente grúa.</p>	
<p>Factibilidad Económica: Tendría un costo total de 100 dólares. Es accesible para la empresa enfocado en un presupuesto de mantenimiento.</p>	
<p>Factibilidad Operacional: No dificulta el proceso, ya que no se está en contacto con el mismo. Al contrario ayuda a detener la operación minimizando riesgos.</p>	
<p>Riesgo residual: El Paro inmediato de las operaciones cuando los puentes se unan y se activa el final de carrera.</p>	

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Autor

- **Variadores de velocidad.-** Se propone colocar variadores de velocidad a los motores de los puentes grúa de 5 y 10 toneladas. Ya que actualmente el arranque es brusco y la parada del motor en movimiento horizontal es a destiempo. (Ver tabla 26 d)

Tabla 26. Propuestas de control en la fuente

(d) Variadores de velocidad.

<p>Los motores de los puentes grúas al momento tienen un arranque y parada a destiempo, lo que aumenta el riesgo mecánico al izar cargas.</p>	
ACTUAL	PROPUESTA
	
<p>Factibilidad Técnica: Es de fácil colocación en el puente grúa.</p>	
<p>Factibilidad Económica: El valor actual está desde 1344 dólares. Es accesible para la empresa enfocado en un presupuesto de mantenimiento.</p>	
<p>Factibilidad Operacional: No dificulta el proceso, ya que el operador no se está en contacto con el equipo. Al contrario mejora la operatividad del motor, dando un arranque suave y parada a tiempo</p>	
<p>Riesgo residual: N / A.</p>	

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Autor

3.2.3 Control en el Medio.- En este punto, en el área no se aplica ningún control operativo.

3.2.4 Control en el Ingeniería.-Accesorios de izaje.- Se propone cambio de accesorios de izaje, ya que en la actualidad existen algunos que son realizados en la misma empresa, que no se conoce su peso, su capacidad de carga, lo realizaron para agilizar la operación. En lo principal a lo que se refiere a garras y mordazas. Para vigas y placas de acero. (Ver tabla 27).

Tabla 27. Propuestas de control de ingeniería

ACTUAL	PROPUESTA
	
	
<p>Factibilidad Técnica: De fácil colocación y fácil uso en las tareas de izaje. Cumplen con el factor de diseño basado en la normas EN 13155 y ASME B30.20 (Crosby, 2014))</p>	
<p>Factibilidad Económica: El valor superaría los 5000 dólares. Es accesible para la empresa enfocado en un presupuesto de producción.(proveedor Leoncables)</p>	
<p>Factibilidad Operacional: No dificulta el proceso, es una herramienta que facilitará el movimiento de las cargas que se utilizan en el área. Disminuyendo riesgos.</p>	
<p>Riesgo residual: No conocer el funcionamiento de los accesorios.</p>	

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Autor

3.2.4 Controles Administrativos.

3.2.4.1 Operaciones esenciales de mantenimiento preventivo del puente grúa. (Ver Anexo B)

El mantenimiento preventivo consiste en programar las intervenciones o cambios de algunos componentes o piezas según intervalos predeterminados de

tiempo o espacios regulares (horas de servicio, kilómetros recorridos, toneladas producidas).

El objetivo de este tipo de mantenimiento es reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento de una máquina o instalación tratando de planificar unas intervenciones que se ajusten al máximo a la vida útil del elemento intervenido. (INSHT, NTP 460: Mantenimiento preventivo de las instalaciones peligrosas)

Según (Ministerio de Trabajo y Empleo, D.E. 2393) REVISIÓN Y MANTENIMIENTO.

- Todo aparato de izar después de su instalación, será detenidamente revisado y ensayado por personal especializado antes de utilizado. Se harán controles periódicos del aparato y los controles deben ser documentados con un registro.

- Los elementos de los aparatos elevadores sometidos a esfuerzo, incluso las guías serán:
 - a) Revisados por el operador al iniciar cada turno de trabajo, detectando si hay partes sueltas o defectuosas.
 - b) Inspeccionados minuciosamente los cables, cadenas, cuerdas, ganchos, eslingas, poleas, frenos, controles eléctricos y sistemas de mando, por lo menos cada tres meses.
 - c) Ensayados después de cualquier alteración o reparación importante.

- d) Inspeccionados y probados completamente en sus partes principales y accesorios, por lo menos una vez al año por personal técnicamente competente.

3.2.4.2 Guía de trabajo seguro. (Ver Anexo C y Anexo D)

El operador debe trabajar de forma segura, de acuerdo con las características del izaje y las recomendaciones del fabricante en referencia cargas, nivelación, radio, ángulo, longitud, límites de seguridad.

El operador de la grúa, debe seguir una guía de trabajo seguro y de ningún manera podrá realizar prácticas que distraigan su atención mientras este el puente grúa en operación, tales como: ingerir alimentos o bebidas, usar celular, oír música, leer algún documento distinto a los relacionados con la operación de puente, hablar con personal distinto al señalero, entre otras. (OPAIN, 2013)

Los equipos de mando suspendido o inalámbrico no superaran los 60 m/min. (1 velocidad) o 45 m/min. En velocidad lenta en caso de dos velocidades, cuando el operador deba seguir la carga. (INSHT, NTP 736 :Grúas tipo puente (I), pág. 10)

Izaje crítico: Todo izaje que no sea de rutina, donde aparezcan las siguientes características: La carga excede 75% de la capacidad de carga del equipo. Los accesorios ((eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse en el 10% del total de los mismos. (INSHT, NTP 208: Grúa Movil).

3.2.4.3 Guía de usuario - izajes (tipo tríptico), para entregar a cada trabajador. (Ver Anexo E)

Al ser el izaje aéreo un evento especial, es necesario tener una guía de usuario de izajes, ya que cualquier duda puede ser consultada en este documento porque tiene un alcance desde controles de riesgo hasta tablas indicativas de los diferentes accesorios. Cabe recalcar que en estos puntos se indica en base a que norma se está aplicando esta guía.

Se toma como referencia la guía de usuario- izajes de (Crosby, 2014) , ya que hace referencia a la normativa vigente para izajes. (Es un entregable a cada operador de puente grúa).

3.2.4.4 Plan de capacitación adiestramiento y toma de conciencia.

Este cronograma se debería incorporar al Programa Anual de Capacitación de la empresa, se propone para el segundo semestre del año 2015, considerando como objetivos básico, la incorporación y aplicación de conocimientos para la realización de sus actividades, pensando siempre en minimizar el riesgo mecánico, considerando como un eje transversal, la toma de conciencia. Los temas y el cronograma a aplicarse, se encuentra en la tabla 28.

En cronograma está en base a lo que menciona la (INSHT, NTP 737: Grúas tipo puente (II): Utilización. Formación de operadores).

Tabla 28. Plan de capacitación adiestramiento y toma de conciencia

TEMA:	AMBITO	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Identificación de peligros y evaluación de riesgos en el operación de puente grúa e izaje de cargas.	Capacitación / Adiestramiento						
Aspectos legales y técnicos asociados al trabajo	Capacitación						
Administración de riesgos y terminología.	Capacitación						
Plan de izaje / mantenimiento básico	Capacitación / Adiestramiento						
Inspección de accesorios y eslingas de cable.	Capacitación / Adiestramiento						
Inspección de eslingas sintéticas y de cadena.	Capacitación / Adiestramiento						
Capacidades de eslingas. Ángulos	Capacitación / Adiestramiento						
Peso de la carga y centro de gravedad.	Capacitación / Adiestramiento						
Accesorios de izaje	Capacitación / Adiestramiento						
Control de la carga y procedimientos de operación.	Capacitación / Adiestramiento						
Compromisos de la gente, concienciación, concentración y comunicación efectiva.	Capacitación / Adiestramiento						

Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Autor

Factibilidad Económica: La capacitación, adiestramiento y toma de conciencia por cada 16 horas y para una total de 25 personas tiene un valor de 1568 dólares.

Es accesible para la empresa enfocado en un presupuesto de producción. (Proveedor Fundación Criterium).

Y para capacitar a un capacitador en operación de puente grúa e izaje de cargas, el valor está en 280 dólares. . (Proveedor Fundación Criterium).

3.2.5 Control en la Persona:

3.2.5.1 Programa de selección, adquisición, entrega, uso y cambio de equipo de protección individual y ropa de trabajo. (Ver Anexo F)

El objetivo del plan es minimizar la probabilidad de daños a la integridad de las personas, mediante una adecuada selección, entrega, utilización, conservación, mantenimiento y seguimiento de uso del equipo de protección individual y ropa de trabajo, en aquellos puestos en que se determine la necesidad de uso, debido a los factores de riesgo que no hayan podido evitarse o limitarse.

Este procedimiento cubre a todos los trabajadores de las áreas de producción, mantenimiento, limpieza, y otras en las que se requiera el uso de equipo de protección individual y ropa de trabajo.

Existen referencias TÉCNICO-LEGALES como: Resolución 333 C.D. IESS, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo – Decisión 584, Código del Trabajo.- Art. 42, Decreto Ejecutivo 2393. Incluyendo el resumen del proceso.

Se designa responsables a Gerentes, Jefes y Supervisores, Trabajadores, Técnico SySO, Médico Ocupacional, Jefe de Logística y Compras, con sus respectivas tareas.

Incluye también una metodología de determinación de los casos que requieren uso de epi´s /ropa de trabajo, selección de epi´s/ropa de trabajo, capacitación previa a la entrega del epi / ropa de trabajo, entrega y utilización del epi / ropa de trabajo, mantenimiento, monitoreo y control interno de uso de los epi`s/ropa de trabajo, cambio o reposición de los epi`s/ropa de trabajo, instrucciones generales, definiciones y abreviaturas. Ver Anexo G. Estándar equipos de protección individual

3.2.5.2 Evaluación periódica al personal, en forma teoría y en campo. (para saber su conocimiento).

Se coloca un ejemplo de una evaluación que debe ser tomada después de la respectiva capacitación de una de las primeras capacitaciones al personal. ((Crosby, 2014))

1. La Carga Límite de Trabajo es:

A. Una carga de prueba que se le puede aplicar para comprobar los materiales o la manufactura.

B. Cuando fallan los productos de izaje.

C. Máxima carga permitida que un producto está autorizado a sostener

D. Capacidad de reserva teórica.

2. Carga de Prueba es:

A. Una carga de prueba que se le puede aplicar para comprobar los materiales o la manufactura.

B. Cuando el equipo de izaje falla.

C. Máxima carga permitida que un producto está autorizado a sostener.

D. Capacidad de reserva teórica.

3. La fuerza Límite es:

A. Una carga de prueba que se le puede aplicar para comprobar los materiales o la manufactura.

B. Cuando el equipo de izaje falla.

C. Máxima carga permitida que un producto está autorizado a sostener.

D. Capacidad de reserva teórica.

4. El factor de Diseño es:

- A. Una carga de prueba que se le puede aplicar para comprobar los materiales o la manufactura.
- B. Cuando el equipo de izaje falla.
- C. Máxima carga permitida que un producto está autorizado a sostener.
- D. Capacidad de reserva teórica.

5. La habilidad de poder usarse año tras año si se respeta el límite de carga de trabajo:

- A. Ductilidad
- B. Propiedades de Fatiga
- C. Dureza

6. La habilidad de deformarse al ser sobre-cargado, dando aviso:

- A. Ductilidad
- B. Propiedades de Fatiga
- C. Dureza

7. La habilidad de soportar cargas de impacto:

- A. Ductilidad
- B. Propiedades de Fatiga
- C. Dureza

8. El mínimo factor de diseño de las eslingas de cadena y sus accesorios son de:

- A. 5/1
- B. 6/1
- C. 4/1

9. El mínimo factor de diseño de las eslingas de cable, eslingas de fibra y sus accesorios son de:

- A. 5/1
- B. 6/1
- C. 4/1

Otros Controles Operativos:

A nivel de conducta del trabajador. (Usar el EPI adecuadamente, cumpla con procedimientos, orden y limpieza del área, comunicación efectiva.)

En este punto ya depende específicamente de las diversa jerarquías., su jefe inmediato, supervisión continúa, aplicar el reglamento interno.

CAPITULO IV.

DISCUSION

4.1. Conclusiones.

Analizando los factores de riesgo mecánico existentes al realizar trabajos de izaje, movimiento y transporte de cargas con puentes grúa en el área de soldadura, se ha podido comprobar el cumplimiento de la hipótesis planteada, puesto que: los riesgos mecánicos son los más numerosos, y de porcentaje más alto en el nivel de riesgo, lo que ha llevado a tener accidentes por este factor y de la misma manera a tener horas de trabajo perdidas.

Los principales riesgos mecánicos analizados, tienen que ver con atrapamiento por o entre objetos, por vuelco de cargas, caída de objetos en manipulación, derrumbamiento, lo que ha dado lugar a accidentes y ha generado lesiones como fractura de piernas, golpes en extremidades y otras partes del cuerpo como el tórax, cortes de dedos, manos, incluso de extremidades inferiores. Obviamente dependiendo la gravedad, causa ausentismo de la persona y disminuye la producción en el área.

La frecuencia de uso del puente grúa para izar cargas es durante toda la jornada de trabajo en sus tres turnos, lo usa la persona que necesita transportar cargas, y solo un 15% ha recibido la respectiva capacitación lo se hace necesario implantar de manera urgente el plan

de capacitación, adiestramiento y toma de conciencia. En reuniones de trabajo, los trabajadores también están interesados en ser capacitados y adiestrados.

De acuerdo a la factibilidad económica, para implementar los controles operativos propuestos, la empresa cuenta con un presupuesto anual, el cual, tanto mantenimiento, producción, recursos humanos y compras debe implementar el presupuesto de los respectivos valores para el resto del año.

Las propuestas de control más adecuadas están enfocadas a la fuente, controles de ingeniería, controles administrativos y controles a la persona, y una vez implementados dar seguimiento y asegurarnos de la efectividad de los controles.

El decreto ejecutivo 2393, tiene muy limitada la información de puente grúa y accesorios de izaje, en comparación con las NTP del INSHT y las normas ASME, las cuales mencionan un detalle para cada accesorio de izaje y para el puente grúa.

4.2. Recomendaciones.

Implantar los planes desarrollados en este trabajo de investigación.

Asegurar la competencia de los trabajadores que van a realizar la operación de puente grúa, cumpliendo con el cronograma de capacitación y adiestramiento respectivo. Aparte de ello, se debería estratificar a los colaboradores, ya que no todos deben operar el puente grúa para izar cargas.

Ejecutar un proyecto de señalética de las áreas de trabajo, áreas de máquinas, áreas de circulación de personas en base a un flujo de procesos de producción, para que en la operación de puente grúa no exista daños a terceras personas que se encuentran en el área.

Realizar un plan para difundir los mismos controles operacionales a todas las áreas de la empresa, planta Quito. Y de la misma manera reducir los riesgos en todas las áreas.

Para tareas especiales fomentar el uso de AST (Análisis seguro de trabajo - ver Anexo H) y PTE (Permiso de Trabajo Especial - Ver Anexo I). Que no solo sea tarea del personal de mantenimiento.

Crear cultura de reporte manual de incidentes y accidentes por parte de los propios trabajadores a su supervisor, mediante un respectivo formato (Ver Anexo J). Luego de ello realizar un plan de acción.

Solicitar a los trabajadores que cada semana entreguen a su supervisor un reporte de actos subestandar y condiciones subestandar del área de soldadura y luego integrarla para toda la planta. En un respectivo Formato (Ver Anexo K).

BIBLIOGRAFÍA

1. 3m. (2011). *Ficha técnica Filtro* 3m. <http://multimedia.3m.com/mws/media/782591O/filter-2091.pdf>.
2. Alli, B. O. (s.f.). *Principios fundamentales de Salud y Seguridad en el trabajo*. Madrid, España: Artesa.
3. ASFAHL, C. R. (2000). *Seguridad industrial y salud 4a. ed.* México: Prentice Hall.
4. ASME, Norma. (2010). *B30.26 Accesorios De Izaje*.
5. ASME, Norma. (2010). *B30.9 Eslingas*.
6. Azcuénaga Linaza, L. M. (s.f.). *Manejo de Cargas Riesgos y Medidas Preventivas*. Madrid, España: Fundación Confemetal.
7. Benavidez, Ruiz-Frutis, & García. (2000). *Trabajo y Salud, Conceptos y Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Barcelona: Masson.
8. Briones, G. (2002). *Epistemología de las Ciencias Sociales. Programa de Especialización en Teorías, Métodos y Técnicas de Investigación Social. Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior, ICFES*. ARFO Editores e Impresores Ltda.
9. Bunge, M. (1993). *Sociología de la ciencia*. Buenos Aires: Ediciones Siglo Veinte.
10. Comunidad Andina de Naciones. (2000). *DECISIÓN 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
11. Cortés, D. J. (2007). *Seguridad E Higiene Del Trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. MADRID: TÉBAR, S.L.
12. Cortés, D. J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo*. Madrid: TEBÁR, S.L.
13. CRANE, G. (s.f.). *Operator´s Safety Handbook*. Mobile Hydraulic Cranes.
14. Crosby. (2014). *Catalogo general*.
15. Echeverría, R. (1988). *El búho de Minerva. Introducción a la filosofía moderna*.
16. Fernández, G. R. (2008). *Manual de Prevención de Riesgos Laborales para no Iniciados*. Alicante: Club Universo.
17. Ferro, V. J. (2010). *Peligros del Trabajo*. España: Bubok.

18. Gómez, I. (1 de Febrero de 2007). Salud laboral: una revisión a la luz de las nuevas condiciones del trabajo. *Univ.Psychol.v.6.n.1*.
19. Heano Robledo, F. (2008). *Riesgos Eléctricos y Mecánicos*. Bogotá: Ecoe.
20. Heano Robledo, F. (2008). *Riesgos en la Contrucción*. Bogota: Ecoe.
21. INSHT. (1988). *NTP 221: Eslingas cables de acero*.
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_221.pdf.
22. INSHT. (1995). *Evaluacion de riesgos laborales*.
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf.
23. INSHT. (1995). *NTP 388*. Recuperado el 14 de Mayo de 2015, de www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../ntp_388
24. INSHT. (2002). *www.insht.es*. Recuperado el 20 de Mayo de 2015, de Trabajemos contra el estrés: [ww.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../Folletos/.../Trabajemos_estres](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../Folletos/.../Trabajemos_estres)
25. INSHT. (2009). *NTP 824: Clasificación de equipos utilizados para la elevación de cargas, con maquinaria de elevación*.
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/824%20web.pdf>.
26. INSHT. (2009). *NTP 841: Eslingas textiles(i)*.
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/841%20web.pdf>.
27. INSHT. (2009). *NTP 842: Eslingas textiles (II)*.
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/842%20web.pdf>.
28. INSHT. (2010). *NTP 861: Eslingas de cadena*.
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/856a890/861w.pdf>.
29. INSHT. (2012). *Guía para la selección de ayudas a la manipulación de cargas*. Madrid: Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSHT.
30. INSHT. (s.f.). *Manual de procedimientos de prevención de riesgos laborales*.
http://www.fremm.es/portal/UserFiles/File/riesgosLaborales/documentos/Manual_procedimientos%5B1%5D.pdf.

31. INSHT. (s.f.). *NTP 208: Grúa Movil.* Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_208.pdf
32. INSHT. (s.f.). *NTP 253: Puente Grúa.* http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_253.pdf.
33. INSHT. (s.f.). *NTP 325: Cuestionario de chequeo para el control de riesgo de atrapamiento en máquinas.* http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_325.pdf.
34. INSHT. (s.f.). *NTP 460: Mantenimiento preventivo de las instalaciones peligrosas.* http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_460.pdf.
35. INSHT. (s.f.). *NTP 577: Sistema de gestión preventiva: revisiones de seguridad y mantenimiento de equipos.* http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_577.pdf.
36. INSHT. (s.f.). *NTP 736 :Grúas tipo puente (I).* http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/.../ntp_736.pdf.
37. INSHT. (s.f.). *NTP 736, Grúas tipo puente (I).* http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_736.pdf.
38. INSHT. (s.f.). *NTP 737: Grúas tipo puente (II): Utilización. Formación de operadores.* http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_737.pdf.
39. INSHT. (s.f.). *Protección de máquinas control de riesgos mecánicos de atrapamientos mediante la aplicación de resguardos.* <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/GuiasMonitor/Seguridad/IX/Ficheros/ejst9.pdf>.
40. INSHT. (s.f.). *Protección de máquinas control de riesgos mecánicos de atrapamientos mediante la aplicación de resguardos.* <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/GuiasMonitor/Seguridad/IX/Ficheros/ejst9.pdf>.

41. INSL. (2003). Guía para la Adecuación y evaluación de riesgos en puentes grúa. En U. d. Navarra, *Instituto Navarro de Salud Laboral*. <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/FD41197C-A043-428F-AD4C-92C0F5965479/145866/GuaPuentesGrua.pdf>.
42. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1997). *Nota Técnica de Prevención, NTP 433: Factores psicosociales: metodología de evaluación*. INSHT. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_443.pdf
43. Ministerio de Trabajo y Empleo, D.E. 2393. (s.f.). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*.
44. Moreno, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 3.
45. NORMA, A. (s.f.). *B30.10 Ganchos*.
46. NORMA, O. (s.f.). *1926.1400 Gruas y gruas torre*.
47. O.I.T. (1989). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid- España.
48. OPAIN. (Abril de 2013). *Consesionario del Aereopuerto Internacional el Dorado*. Recuperado el 30 de Junio de 2015, de <http://www.opain.co/>: <http://www.opain.co/archivos/MANUAL%20DE%20SEGURIDAD%20INDUSTRIA L.pdf>
49. OSHA, N. (1994). *29 CFR 1900 to 1910*. Washington.
50. Rodellar, A. (1988). *Seguridad e Higiene del trabajo*. Barcelona (España): MARCOMBO.
51. Sibaja, R. C. (s.f.). *Salud y Seguridad en el trabajo*. Universidad Estatal a Distancia.
52. Urquía, O. (2015). *Análisis de morbilidad por factores ergonómicos relacionado con la rotación de personal del área de soldadura de novacero planta-quito y propuesta de un programa de prevención de trastornos músculo-esqueléticos*. Quito: Universidad Internacional SEK.
53. Web, P. (Julio de 2007). *Prevnencion WEB*. Recuperado el 14 de Mayo de 2015, de http://www.prevnencionweb.com/articulos/leer.php?id_texto=24

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.” 126

ANEXOS

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA 128 OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

Anexo B. Operaciones esenciales de Mantenimiento Preventivo

COMPROBACION	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL	COMPROBACION	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL
ESTRUCTURA:				Comprobar regulaciones limitador de carga máxima.....		✓	
Comprobar uniones de vigas (apriete tornillos, soldadura, etc.).....			✓	Comprobar apriete de tornillos y tuercas de fijación de los distintos elementos. Estado de soldaduras.....			✓
Inspeccionar los carriles de rodadura (alineación, desgaste, fijación a vigas).....			✓				
TESTEROS:				GANCHO:			
Comprobar la frenada simultánea de los grupos motrices.....	✓			Observar giro de poleas (engrase a vida).....	✓		
Comprobar funcionamiento de los motores.....	✓			Comprobar el buen estado del gancho de carga.....		✓	
Comprobar desgaste de las pestañas de las ruedas.....		✓		Engrase de rodamiento axial.....		✓	
				Engrase poleas si no tiene (engrase a vida).....		✓	
Comprobar que no existan grietas capilares en las zonas de rodadura de las ruedas.....		✓		INSTALACION ELECTRICA:			
Verificar niveles de aceite y estado de grasas en los grupos reductores.....		✓		Comprobar estado de los aparatos de protección automáticos....	✓		
Comprobar apriete tornillos y tuercas de fijación de los distintos elementos (motores reductores, topes, etc), estado de soldaduras.....			✓	Comprobar estado mandos y controles manuales.....	✓		
CARRO:				Observar estado de armarios de <u>aparellaje</u> y sus puertas.....	✓		
Engrase del cable de elevación.....	✓			Comprobar funcionamiento de <u>aparellaje</u>	✓		
Comprobar pérdidas de aceite o grasa.....	✓			Comprobar estado de las cajas de conexión....	✓		
Comprobar estado, guía de cables.....	✓			Comprobar que los frenos se suelten al activar los motores...	✓		
Comprobar estado de las ruedas del carro (pestañas, grietas, etc).....		✓		Comprobar limitadores de fin de carrera de elevación, traslación del carro y traslación del puente...	✓		
Inspeccionar el cable de elevación y sus amarres.....		✓		Revisar estado de los elementos móviles de alimentación eléctrica...		✓	
Engrasar dientes rodamientos y puntos de fricción.....		✓		Revisar estado de escobillas y colector de motores si los llevan...		✓	
Verificar niveles de aceite o estado de grasa de los reductores de elevador y traslación.....		✓		Comprobar la presión de los tomacorrientes...		✓	
Examinar el desgaste de los elementos de freno.....		✓		Comprobar el estado de las conexiones en general....			✓
Comprobar colocación, estado y apriete de grapas....		✓					

Fuente: (INSHT, NTP 253: Puente Grúa)
Elaboración: Autor

Anexo C. Guía de Trabajo Seguro

EMPRESA	GUÍA DE TRABAJO SEGURO		EDICION
			Rev. 00
OPERACION DE PUENTE GRUA			
ACTIVIDAD	¿CÓMO?	RIESGO	PLAN DE CONTROL
<p>Revisar ganchos, poleas, pulsadores de botonera.</p> 	<p>1 Ver la funcionalidad del seguro del gancho. Ver que no tenga deformación el gancho.</p> <p>2 Ver el estado de las poleas</p> <p>3 Comprobar la funcionalidad de todos los botones de la botonera. Revisar que ejecuten la función en los que muestran las flechas. sentidos Revisar que estén bien marcadas las flecha indicativas de los botones.</p>	<p>Golpes Cortes Atrapamiento</p> <p>Atrapamiento</p> <p>Electrocución</p>	<p>✓ Use el EPI adecuado (Guantes, gafas, casco)</p> <p>✓ Tener en cuenta la guía de usuario</p> <p>✓ Reemplazar todo elemento defectuoso</p> <p>✓ Manos fuera del giro de la polea.</p> <p>✓ Atención a la actividad.</p> <p>✓ Eliminar ropa o equipo de protección mojada</p> <p>✓ No use guantes mojados</p>
<p>Verificar condiciones de eslingas (cables de acero, cadenas)</p> 	<p>4 Realizar inspección de eslingas Reliza Check list accesorios Ver Anexo 04</p>	<p>Golpes Cortes Atrapamiento</p>	<p>✓ Use el EPI adecuado (Guantes, gafas, casco, tapones auditivos)</p> <p>✓ Tener en cuenta la guía de usuario</p> <p>✓ Reemplazar todo eslinga defectuoso</p>
<p>Uso de accesorios de izaje (eslingas, mordazas, tijeras, acoples, cáncamos, grilletes)</p> 	<p>5 Conocer el peso del material a ser transportado. Mover los accesorios que se necesiten para trasladar la carga.</p>	<p>Golpes</p>	<p>✓ No seleccionar accesorios sin la respectiva identificación.</p> <p>✓ No use guantes mojados.</p> <p>✓ Solicitar ayuda a otra persona si es necesario.</p> <p>✓ Nunca use accesorios en mal estado.</p>
<p>Colocar accesorios y adecuar el material para realizar el izaje.</p>  	<p>6 Colocar los accesorios en el gancho del puente. Con la botonera suba o baje según la necesidad. Amarar la carga según su estructura.</p>	<p>Golpes Cortes Caída Atrapamiento Proyección de materiales</p>	<p>✓ Comunicar a los comañero que se va a realizar el movimiento de cargas.</p> <p>✓ Revise la guía de usuario - izajes</p> <p>✓ No use guantes mojados.</p> <p>✓ Realice el amarre correcto según la carga.</p> <p>✓ verifique que este bien amarrada la carga. Solicite ayuda a otra persona.</p> <p>✓ Solo una persona debe dar la coz de mando.</p> <p>✓ Antes de elevar la carga realizar una pequeña elevación para comprobar su estabilidad y en caso de carga inclinada descender y realizar un eslingado que asegure una carga estable</p> <p>✓ Elevar la carga siempre con el carro y el puente alineados con la misma tanto horizontal como verticalmente para evitar balanceos. La carga se debe encontrar suspendida</p> <p>✓ El operario debe acompañar siempre a la carga para un mayor control de las distancias y observar en todo momento la trayectoria de la misma, evitando golpes contra obstáculos fijos.</p>

C-1. Guía de Trabajo Seguro

<p>Transportar el material. (vigas, chapa metálica, flejes)</p> 	<p>7 Levantar el material con puente grúa. Ubicar firmemente el material. Solicitar ayuda de otras personas si es necesario. Guiar el material. Transportar la carga. Desplazar la carga.</p>	<p>Golpes Cortes Caída Atrapamiento Proyección de materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revise la guía de usuario - izajes ✓ Eleve la carga en forma vertical, con respecto al centro de gravedad. ✓ Debe tener un ayudante. ✓ Solo haga caso a una persona para direccionar la carga. ✓ Siempre concentrado en la actividad. ✓ No colocarse nunca debajo de ninguna carga suspendida ni transportarla por encima de trabajadores y se ha de llevar siempre la carga por delante. ✓ La colocación de los elementos de elevación como cadenas y eslingas deben colocarse asegurándose un perfecto amarre de la carga. Tarea de compromiso para el operario. ✓ Nunca coloque las manos entre los accesorios y materiales cuando inicie a elevar la carga.
<p>Colocación de material, en área de producción o en sitio de almacenamiento temporal.</p>  	<p>8 Transportar la carga hacia el área de producción por los espacios despejados. Solicitar ayuda a una o más personas dependiendo de la carga para que ayude a direccionar la carga. Ubicar la carga en sitio. Sacar los accesorios. Elevar el gancho. Bloquear la botonera.</p>	<p>Golpes Cortes Caída Atrapamiento Proyección de materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revise la guía de usuario - izajes ✓ Guiar la carga con ayuda. ✓ Use equipo de protección personal. ✓ Ubique bien la carga en el suelo o en la máquina ✓ Retire del área. ✓ Baje completamente la carga. ✓ Establezca en el suelo encima de tabloncillos ✓ Solicite ayuda. ✓ Retire los accesorios. ✓ Despeje el área. ✓ En operaciones de elevación y transporte de cargas de gran complejidad y elevado riesgo debido al mayor volumen de la carga transportadas o a su volumen en las que se precise el empleo de los dos puentes grúa se deberá seguir un plan establecido para dichas operaciones y contar además de un encargado de señales.
<p>EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI) NECESARIO:</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">         </div> <p>CASCO, OREJERAS /TAPONES AUDITIVOS, GAFAS CLARAS, GUANTES</p> <p>BOTAS DE SEGURIDAD PUNTA DE ACERO, RESPIRADOR MEDIA CARA</p> <p>PROTECTOR FACIAL, ROPA DE TRABAJO</p>			

Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Autor

Anexo D. Inspección de eslingas

1. DATOS EMPRESA

EMPRESA:		FECHA:	
RESPONSABLE REVISION:			

2. REVISION

NÚM. ESLINGA:			
LONGITUD [m]:		DIÁMETRO [mm.]:	
C.M.U [Kg]:			
DESCRIPCIÓN: <input type="checkbox"/> 1 Ramal <input type="checkbox"/> 2 Ramales <input type="checkbox"/> 3 Ramales <input type="checkbox"/> 4 Ramales Realizar boceto de la eslinga si es necesario			
¿Esta desprovista de una placa identificativa?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿La placa identificativa carece de la información correcta? ¿Es ilegible?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿El incremento de longitud de eslabón es >5%?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿La disminución del diámetro es >10%?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿Algún eslabón está deteriorado, deformado o presenta daños? Eslabones doblados Eslabones mellados Eslabones desgastados Eslabones estirados	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿Algún ramal tiene una longitud diferente al del resto?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿Los accesorios presentan deformaciones o desperfectos?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿La eslinga es inadecuada para el uso previsto?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
Si existe alguna respuesta afirmativa se debe recomendar la retirada del servicio de la eslinga			

NOTA: La eslinga puede estar en perfectas condiciones pero ser inadecuada para el uso previsto. En este caso se deben utilizar la o las eslingas adecuadas.

3. RESULTADO REVISION

CONCLUSIONES: <input type="checkbox"/> ESLINGA APTA PARA SU UTILIZACIÓN <input type="checkbox"/> ESLINGA NO APTA PARA SU UTILIZACION (proponer acciones correctivas)	
Notas adicionales:	
ACCIONES CORRECTIVAS: <input type="checkbox"/> Sustituir los accesorios deteriorados <input type="checkbox"/> Sustituir por una nueva	
Notas adicionales:	
Revisado por:	
Nombre y firma	

Fuente: (INSHT, NTP 861: Eslingas de cadena, 2010)
Elaboración: Autor

D-1. Check-List en el que se indican los elementos de seguridad indispensables para una utilización segura.

		SI	NO
1	La botonera se encuentra correctamente identificada en los mandos de control.		
2	El mando de control cuenta con un dispositivo de parada de emergencia que corta la corriente del puente excepto de dispositivos de toma de carga.		
3	La parada de emergencia no puede ser rearmada involuntariamente.		
4	Los aparatos mandados desde el suelo deben detenerse automáticamente cuando se abandona el órgano de control.		
5	Existe en el mando de control un bloqueo de seguridad para evitar la utilización por personal no especializado.		
6	El puente grúa cuenta con dispositivos de final de carrera superior e inferior.		
7	El puente grúa cuenta con dispositivos de final de carrera de traslación del carro.		
8	El puente grúa cuenta con dispositivos de final de carrera de traslación del puente.		
9	Existencia de dispositivo limitador de sobrecarga y de par admisibles.		
10	Existencia de un dispositivo de seguridad a la salida del motor que detecte fallos para evitar la caída de la carga durante el descenso.		
11	Todas las piezas bajo tensión se encuentran aisladas o protegidas en toda su longitud.		
12	Los ganchos disponen de pestillo de seguridad.		
13	El estado de los cables no presenta desgaste, rotura de alambres, etc.		
14	Los cables de los puentes se encuentran correctamente enrollados.		
15	Los cables de los puentes no presentan corrosión.		
16	El puesto de control dispone de una visibilidad suficiente en todas las direcciones.		
17	Existencia de zonas de circulación de la carga.		
18	Los pasillos de circulación se encuentran libres de obstáculos y señalizados.		
19	La carga no es transportada por encima de los trabajadores.		
20	El operador acompaña la carga durante su manipulación.		
21	Los trabajos sin carga se realizan a altura.		
22	Figura una indicación claramente visible de su carga nominal.		
23	Los accesorios de elevación están marcados de forma que se pueden identificar las características esenciales		
24	Existencia de barandillas y pasarelas adecuadas en pasos elevados.		
25	Existencia de carteles de advertencia de riesgos.		

Fuente: (INSL, 2003)

Elaboración: Autor

Anexo E. Guía de usuario- izajes

GUÍA DEL USUARIO-IZAJES		
CONTROL DE RIESGOS	TERMINOLOGÍA	PARA ASISTENCIA ADICIONAL
<p>DEFINICIÓN</p> <p>CONJUNTO DE ACCIONES QUE REDUCEN EL RIESGO DE UN PROBLEMA, UNA FALLA O UN ACCIDENTE</p> <p>ASME B30.9 REQUIERE QUE LOS USUARIOS DE ESLINGAS DEBERÁN SER ENTRENADOS EN LA SELECCIÓN, INSPECCIÓN, ADVERTENCIAS AL PERSONAL, CONDICIONES AMBIENTALES, Y PRÁCTICAS DE APAREJAR CARGA. TODOS Y CADA UNO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ESLINGAS DEBERÁN SER CLARAMENTE IDENTIFICADOS.</p> <p>ASME B30.26 REQUIERE QUE LOS USUARIOS DE ACCESORIOS DE APAREJAR CARGA DEBERÁN SER ENTRENADOS EN LA SELECCIÓN, INSPECCIÓN, ADVERTENCIAS AL PERSONAL, CONDICIONES AMBIENTALES, Y PRÁCTICAS DE APAREJAR CARGA. TODO ACCESORIO DE APAREJAR CARGA DEBERÁ SER IDENTIFICADO CON UN LOGO O NOMBRE DEL FABRICANTE.</p>	<p>CARGA LÍMITE DE TRABAJO (CLT)</p> <p>LA CARGA O FUERZA MÁXIMA QUE EL PRODUCTO ESTA DISEÑADO PARA SOSTENER EN UN SERVICIO DETERMINADO.</p> <p>CARGA DE PRUEBA</p> <p>UNA CARGA APLICADA A UN PRODUCTO PARA DETERMINAR DEFECTOS EN EL MATERIAL O EN FABRICACIÓN.</p> <p>CARGA DE RUPTURA</p> <p>EL PROMEDIO DE CARGA O FUERZA A LA QUE EL PRODUCTO FALLA O DEJA DE SOSTENER LA CARGA.</p> <p>FACTOR DE DISEÑO</p> <p>UN TÉRMINO INDUSTRIAL QUE INDICA LA CAPACIDAD DE RESERVA TEÓRICA DE UN PRODUCTO, GENERALMENTE CALCULADO MEDIANTE LA DIVISIÓN DE LA CARGA DE RUPTURA POR LA CARGA LÍMITE DE TRABAJO.</p>	<p>Supervisor de Area</p>

EL PLAN BÁSICO DE IZAJE	RESPONSABILIDAD
<p>PLANIFIQUE CADA IZAJE, INCLUYA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS A LAS INTERROGANTES QUE SU EXPERIENCIA LE APORTA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿QUIÉN ES EL RESPONSABLE (COMPETENTE) DEL MONTAJE? 2. ¿SE HAN ESTABLECIDO LAS COMUNICACIONES NECESARIAS? 3. ¿EL EQUIPO ESTÁ EN CONDICIONES ACEPTABLES? 4. ¿EL EQUIPO ES DEL TIPO ADECUADO PARA IZAR CARGAS? 5. ¿EL EQUIPO TIENE SUS IDENTIFICACIONES APROPIADAS? 6. ¿SE CONOCEN LAS CAPACIDADES DE CARGA DE TODO EL EQUIPO? 7. ¿CUÁL ES EL PESO DE LA CARGA? 8. ¿DONDE ESTÁ EL CENTRO DE GRAVEDAD DE LA CARGA? 9. ¿CUÁL ES EL ÁNGULO DE LA ESLINGA? 10. ¿HABRÁ CARGAS LATERALES O ANGULARES? 11. ¿ESTÁN LAS ESLINGAS PROTEGIDAS CONTRA ESQUINAS, ORILLAS, PROTUBERANCIAS Y SUPERFICIES ABRASIVAS? 12. ¿SON ADECUADOS LOS LÍMITES DE CARGA DE TRABAJO? 13. ¿LAS ESLINGAS ESTÁN CONECTADAS AL CENTRO DE GRAVEDAD? 14. ¿EL ENGANCHE ES EL ADECUADO PARA LA CARGA? 15. ¿SE REQUIERE UNA LÍNEA GUÍA PARA CONTROLAR LA CARGA? 16. ¿HABRÁN CARGAS SUSPENDIDAS ENCIMA DEL PERSONAL? 17. ¿PODRÁ ATORARSE EL EQUIPO DE IZAJE? 18. ¿LA CARGA ESTA NIVELADA Y ESTABLE? 19. ¿HABRÁN CONDICIONES AMBIENTALES INUSUALES? 20. ¿HABRÁN SITUACIONES O REQUISITOS ESPECIALES? <p>EL EQUIPO DEBERÁ SER USADO DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE Y A LOS ESTÁNDARES DE LA INDUSTRIA QUE INCLUYEN OSHA, ANSI, ASME, API Y OTROS.</p>	<p>RESPONSABILIDADES DEL USUARIO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. UTILIZAR EL EQUIPO ADECUADO PARA IZAJE AÉREO. 2. UTILIZAR EL EQUIPO DE IZAJE DENTRO DE LOS ESTÁNDARES DE LA INDUSTRIA Y DEL FABRICANTE DEL EQUIPO. 3. REALIZAR INSPECCIONES Y MANTENCIONES PROGRAMADAS DEL EQUIPO. 4. PROPORCIONAR ENTRENAMIENTO A LOS EMPLEADOS PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE OSHA Y ASME (B30.9, B30.26, ETC.) <p>RESPONSABILIDADES DEL FABRICANTE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. INFORMACIÓN E USO DEL PRODUCTO 2. PRODUCTOS CLARAMENTE IDENTIFICADOS NOMBRE O LOGO CAPACIDAD DE CARGA Y DIMENSIÓN RASTREABILIDAD 3. RENDIMIENTO DEL PRODUCTO CARGA LÍMITE DE TRABAJO DUCTILIDAD PROPIEDADES DE FATIGA PROPIEDADES DE IMPACTO 4. CAPACITACIÓN DEL PRODUCTO Y MATERIALES DE CAPACITACIÓN DISPONIBLES. 

E-1. Guía de usuario- izajes

INSPECCIÓN DE ACCESORIOS DE IZAJE	
FRECUENCIA DE INSPECCIÓN SEGÚN ASME B30.26	
<p>UNA INSPECCIÓN VISUAL DEBERÁ SER REALIZADA POR EL USUARIO O LA PERSONA DESIGNADA CADA DÍA, ANTES DE SER USADO LOS ACCESORIOS</p> <p>UNA INSPECCIÓN PERIÓDICA DEBERÁ SER REALIZADA POR UNA PERSONAL DESIGNADA, POR LO MENOS UNA VEZ AL AÑO. LOS ACCESORIOS DE IZAJE SERÁN INSPECCIONADOS Y UNA DETERMINACIÓN DEBERÁ SER TOMADA SI ESTOS CONSTITUYEN UN PELIGRO. REGISTROS ESCRITOS DE LA INSPECCIÓN NO SON NECESARIAS.</p> <p>EN LUGARES SEMI-PERMANENTES COMO TAMBIÉN LUGARES INACCESIBLES DONDE INSPECCIONES FRECUENTES NO SON POSIBLES, SE DEBERÁN EFECTUAR INSPECCIONES PERIÓDICAS.</p>	
CRITERIOS DE RECHAZO SEGÚN ASME B30.26	
<p>LOGOTIPO O NOMBRE DEL FABRICANTE FALTANTE Y/O LA CAPACIDAD DE CARGA DEL ACCESORIO (O TAMAÑO SEGÚN ES REQUERIDO)</p> <p>UNA REDUCCIÓN DEL 10% EL LA DIMENSIÓN ORIGINAL DEL ACCESORIO</p> <p>ACCESORIOS DE IZAJE DOBLADOS, RETORCIDOS, DISTORSIONADOS, ELONGADOS, FISURADOS, O COMPONENTES DE CARGA QUEBRADOS.</p> <p>MUESCAS, HENDIDURAS, DESGASTE O CORROSIÓN EXCESIVA</p> <p>INDICIOS DE TEMPERATURA EXCESIVA INCLUYENDO SALPICADURA DE SOLDADURA, IMPACTOS O DAÑOS PRO CHISPAS ELÉCTRICAS, O EVIDENCIA DE SOLDADURA NO AUTORIZADA</p> <p>PERNOS, TUERCAS, CHAVETAS, ANILLAS, QUE ESTÉN SUELTOS O FALTANTES U OTRO ACCESORIO DEL TIPO DE SEGURO O RETENCIÓN.</p> <p>COMPONENTES DE REEMPLAZO NO AUTOIZADOS, U OTORAS CONDICIONES VISIBLES QUE CAUSEN DUDAS CON RESPECTO A CONTINUAR USANDO LA ESLINGA.</p>	<p>EFECTÚE UNA INSPECCIÓN ADICIONAL A LAS GRAPAS PARA CABLE DE ACERO, PARA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.INSUFICIENTE NÚMERO DE GRAPAS 2.INCORRECTO ESPACIAMIENTO ENTRE GRAPAS 3.GRAPAS INCORRECTAMENTE APRETADAS 4.INDICIOS DE DAÑO AL CABLE DE ACERO O QUE EL CABLE ESTÉ SUELTO 5.INSTALACIÓN MAL EFECTUADA <p>ADEMÁS, INSPECCIONE LAS TERMINALES DE CUÑA, PARA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.IDICIOS DE DAÑO AL CABLE O QUE EL CABLE ESTÉ SUELTO 2.INSTALACIÓN MAL EFECTUADA
CRITERIO ADICIONAL DE RECHAZO SEGÚN ASME B30.10 - GANCHOS	
<p>CUALQUIER DEFORMACIÓN O TORCEDURA APARENTE CON RELACIÓN AL EJE NORMAL DE UN GANCHO, CUALQUIER DISTORSIÓN EN LA ABERTURA DEL GANCHO DE 5%, SIN EXCEDER 1/4".</p>	

INSPECCIÓN DE ESLINGAS			
FRECUENCIA DE INSPECCIÓN SEGÚN ASME B30.9			
<p>UNA INSPECCIÓN VISUAL SERÁ REALIZADA POR EL USUARIO O PERSONA DESIGNADA PARA DETERMINAR DAÑOS, PREVIO A CADA USO O CADA TURNO QUE ES USADA LA ESLINGA.</p> <p>UNA INSPECCIÓN COMPLETA PARA VERIFICAR DAÑOS SERÁ EFECTUADA PERIÓDICAMENTE POR UNA PERSONA DESIGNADA, POR LO MENOS ANUALMENTE</p> <p>BITÁCORAS DEBERÁN SER MANTENIDAS DE LAS MÁS RECIENTES INSPECCIONES PERIÓDICAS.</p>			
CRITERIO DE RECHAZO SEGÚN ASME B30.9			
<p>ETIQUETAS FALTANTES O ILEGIBLES, EVIDENCIA DE DAÑO SERÁ POR CALOR; ESLINGAS CON NUDOS, ACCESORIOS, OXIDADOS, CON FISURAS, MUESCAS, HENDIDURAS, DOBLECES, CORROSIÓN, O QUEBRADAS. OTRAS CONDICIONES INCLUYENDO DAÑOS VISIBLES QUE PONGAN EN DUDA CONTINUAR USANDO LA ESLINGA</p>			
<p style="text-align: center;">ESLINGAS DE CABLE DE ACERO</p> <p>EXCESO DE ALAMBRES ROTOS EL ESLINGAS TRENZADOS O SENCILLAS, SI TIENEN MAS DE 10 ALAMBRES ROTOS EN UN PASO, Ó 5 ALAMBRES ROTOS EN UN TORÓN EN UN SOLO PASO</p> <p>SEVERA ABRASIÓN LOCALIZADA O ROCE, DOBLECES PERMANENTES, APLASTAMIENTOS, JAULAS DE PAJARO</p> <p>CUALQUIER OTRO DAÑO QUE RESULTE EN DETERIORO A LA ESTRUCTURA DEL CABLE DE ACERO</p> <p>CORROSIÓN SERERA DEL CABLE Ó DE LOS ACCESORIOS EN EL EXTREMO DEL CABLE</p>	<p style="text-align: center;">ESLINGAS DE CADENA</p> <p>FISURAS O ROTURAS</p> <p>DESGASTE EXCESIVO, MUESCAS, HENDIDURAS</p> <p>ESLABONES O COMPONENTES ALONGADOS</p> <p>ESLABONES O COMPONENTES DOBLADOS, TORCIDOS, O DEFORMADOS</p> <p>EXCESO DE CORROSIÓN U HOYOS</p> <p>ESLABONES O COMPONENTES SIN MOVIMIENTO LIBRE</p> <p>SALPICADURAS DE SOLDADURA</p>	<p style="text-align: center;">ESLINGAS SINTÉTICAS DE BANDA</p> <p>QUEMADURAS POR ÁCIDO O CÁUSTICA</p> <p>DERRETIDO O CHAMUSCADO EN CUALQUIER PARTE DE LA ESLINGA</p> <p>HOYOS, ROTURAS, CORTES O PARTES DESHILACHADAS</p> <p>COSTURAS ROTAS O DESGASTADAS EN LUGARES DONDE SE HA UNIDO LA ESLINGA</p> <p>DESGASTE POR ABRASIÓN EXCESIA</p> <p>ESLINGAS DECOLORADOS O QUEBRADIZAS O LUGARES TIESOS EN CUALQUIER PARTE DE LA ESLINGA, QUE PUEDE SIGNIFICAR DAÑO POR LLIZ SOLAR/ ULTRAVIOLETA O DAÑO QUÍMICO</p>	<p style="text-align: center;">ESLINGAS SIN FIN</p> <p>QUEMADURAS POR ÁCIDO O CÁUSTICA</p> <p>EVIDENCIA DE DAÑO POR CALOR</p> <p>HOYOS, RASGADURAS, CORTES, DAÑOS POR ABRASIÓN, O DESHILACHADO QUE EXPONGA LAS FIBRAS DEL NÚCLEO</p> <p>FIBRAS DEL NÚCLEO DAÑADAS O QUEBRADAS</p> <p>SALIPICADURA DE SOLDADURA QUE EXPONGA LAS FIBRAS DEL NÚCLEO</p> <p>ESLINGAS DECOLORADAS O QUEBRADIZAS O LUGARES TIESOS EN CUALQUIER PARTE DE LA ESLINGA, ESTO PUEDE SIGNIFICAR DAÑO QUÍMICO U OTRO TIPO DE DAÑO</p>

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUNTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUNTES, GUARDAVIAS, PANELES.GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.” 135

E-2. Guía de usuario- izajes

CAPACIDADES DE ESLINGAS DE CABLE DE ACERO - TONS (2000LBS) - OJO FLEMISH - ASME B30.9							5
BASADO EN CABLE TIPO 6 X 19, 6 X 36 AExM, AA (PARA ALMA DE FIBRA RESTAR APROXIMADAMENTE 15%)							
FACTOR DE DISEÑO DE 5							
DÍAM. CABLE DE ACERO (PULG.)							
	ESLINGA SENCILLA (VERTICAL)	ENGANCHE ENLAZADO	ENGANCHE DOBLE VERITCAL	ESLINGAS DE DOS RAMALES 60°	45°	ESLINGA DE DOS RAMALES ENLAZADA 60°	
				ÁNGULO HORIZONTAL ESLINGA	ÁNGULO HORIZONTAL ESLINGA	ÁNGULO HORIZONTAL ESLINGA	
1/4	0.65	0.48	1.3	1.1	0.9	0.8	
3/8	1.4	1.1	2.9	2.5	2.0	1.8	
7/16	1.9	1.4	3.9	3.4	2.7	2.5	
1/2	2.5	1.9	5.1	4.4	3.6	3.2	
9/16	3.2	2.4	6.4	5.5	4.5	4.1	
5/8	3.9	2.9	7.8	6.8	5.5	5.0	
3/4	5.6	4.1	11.0	9.7	7.9	7.1	
7/8	7.6	5.6	15.0	13.0	11.0	9.7	
1	9.8	7.2	20.0	17.0	14.0	13.0	
1-1/8	12.0	9.1	24.0	21.0	17.0	16.0	
1-1/4	15.0	11.0	30.0	26.0	21.0	19.0	

PARA OTROS ÁNGULOS DE ESLINGAS NO INDICADOS AQUÍ, USE EL VALOR PARA EL ÁNGULO INMEDIATAMENTE MENOR, O CONSIGA QUE UNA PERSONA CALIFICADA HAGA EL CÁLCULO.
ÁNGULOS HORIZONTALES MENORES A 30 GRADOS NO SON RECOMENDADOS. LA CAPACIDAD DE UNA ESLINGA A 30 GRADOS ES IGUAL A LA DE UNA VERTICAL O SENCILLA.

CAPACIDAD DE CARGA ESTA BASADA EN QUE EL DIÁMETRO DEL ACCESORIO NO SEA MAYOR A LA MITAD DEL LARGO DEL OJO DE LA ESLINGA Y NO MENOR AL DIÁMETRO NOMINAL DE LA ESLINGA
 LA CAPACIDAD NOMINAL DEL ENGANCHE EN "U" SUPONE UNA RELACIÓN D/d MÍNIMA DE 25/1
 PARA EL ENGANCHE ENLAZADO, EL ÁNGULO DE ENGANCHE DEBERÁ SER DE 120 GRADOS O MAYOR

CAPACIDADES DE ESLINGAS DE CABLE DE ACERO - TONS (2000 LBS) OJO FLEMISH - ASME B30.9							5A
BASADO EN CABLE 6 X 19 Y 6 X 36 AExExM (CABLE EXTRA, EXTRA, MEJORADO) AA CON FACTOR DE DISEÑO DE 5							
DIÁM. CABLE DE ACERO (PULG.)							
	ESLINGA SENCILLA (VERTICAL)	ENGANCHE ENLAZADO	ENGANCHE DOBLE VERITCAL	ESLINGAS DE DOS RAMALES 60°	45°	ESLINGA DE DOS RAMALES ENLAZADA 60°	
				ÁNGULO HORIZONTAL ESLINGA	ÁNGULO HORIZONTAL ESLINGA	ÁNGULO HORIZONTAL ESLINGA	
1/4	.71	.52	1.4	1.2	1.0	.90	
3/8	1.6	1.2	3.2	2.7	2.2	2.0	
7/16	2.1	1.6	4.3	3.7	3.0	2.7	
1/2	2.8	2.0	5.5	4.8	3.9	3.5	
9/16	3.5	2.6	7.0	6.1	5.0	4.5	
5/8	4.3	3.2	8.6	7.5	6.1	5.5	
3/4	6.2	4.5	12	11	8.7	7.9	
7/8	8.3	6.1	17	14	12	11	
1	11	8.0	22	19	15	14	

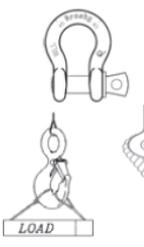
PARA OTROS ÁNGULOS DE ESLINGAS NO INDICADOS AQUÍ, USE EL VALOR PARA EL ÁNGULO INMEDIATAMENTE MENOR, O CONSIGA QUE UNA PERSONA CALIFICADA HAGA EL CÁLCULO.
ÁNGULOS HORIZONTALES MENORES A 30 GRADOS NO SON RECOMENDADOS. LA CAPACIDAD DE UNA ESLINGA A 30 GRADOS ES IGUAL A LA DE UNA VERTICAL O SENCILLA.

NOTA: SOLO USE LAS CAPACIDADES DE CARGA INDICADAS EN ESTE CUADRO CUANDO LA ESLINGA ESTA IDENTIFICADA COMO FABRICADA CON CABLE AExExM (XXIP)
 LA CAPACIDAD DE CARGA DEL ACCESORIO ESTA BASADA EN TENER UN DIÁMETRO NO MAYOR A LA MITAD DE LA LONGITUD DEL OJO DE LA ESLINGA Y QUE EL ACCESORIO NO SEA MENOR QUE EL DIÁMETRO DE LA ESLINGA
 LA CAPACIDAD NOMINAL DEL ENGANCHE EN "U" SUPONE UNA RELACIÓN D/d MÍNIMA DE 25/1
 PARA EL ENGANCHE ENLAZADO, EL ÁNGULO DE ENGANCHE DEBERÁ SER DE 120 GRADOS O MAYOR

E-3. Guía de usuario- izajes

ESLINGAS DE CABLE DE ACERO Y ENGANCHES

CONEXIONES A ACCESORIOS



USE UN GUARDACABO PARA PROTEGER LA ESLINGA Y AUMENTAR D/d

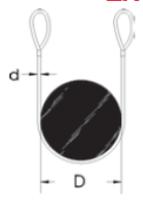
NUNCA COLOQUE EL OJO SOBRE UN ACCESORIO CON UN DIÁMETRO O ANCHO MENOR QUE EL DIÁMETRO DEL CABLE

CAPACIDAD ENLAZADO



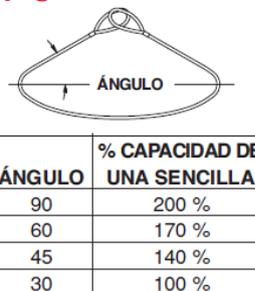
UN ENGANCHE ENLAZADO TIENE 75% DE LA CAPACIDAD DE UNA ESLINGA VERTICAL SENCILLA SOLAMENTE SI EL ÁNGULO DE ENLACE ES DE 120 GRADOS O MAYOR. UN ÁNGULO DE ENLACE MENOR A 120° PUEDE

ENGANCHE EN "U"



UN ENGANCHE EN "U" TIENE EL DOBLE DE LA CAPACIDAD DE UNA ESLINGA SENCILLA SOLO SI EL D/d es 25/1 Y LAS RAMALES SON VERTICALES

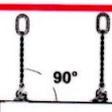
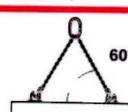
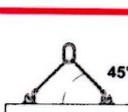
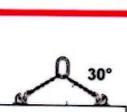
ESLINGAS MÚLTIPLES



ÁNGULO	% CAPACIDAD DE UNA SENCILLA
90	200 %
60	170 %
45	140 %
30	100 %

ESLINGAS DE TRES RAMALES TIENEN 50% MÁS DE CAPACIDAD QUE ESLINGAS DE DOS RAMALES (A UN MISMO ÁNGULO) SOLO SI EL CENTRO DE GRAVEDAD ESTA EN EL CENTRO DE LOS PUNTOS DE IZAJE Y LAS RAMALES SON DEL MISMO LARGO (DEBEN COMPARTIR LA CARGA DE FORMA IGUAL).

ESLINGAS DE CUATRO RAMALES OFRECEN MEJOR ESTABILIDAD PERO SOLO APORTAN MAYOR CAPACIDAD DE CARGA SI TODOS LAS RAMALES COMPARTEN IGUALMENTE LA CARGA.

CAPACIDAD (LIBRAS) ESLINGAS DE CADENA-ASME B30.9 –FACTOR DE DISEÑO DE 4							7
GRADO 8 (80)							PARA OTROS ÁNGULOS DE ESLINGAS NO INDICADOS AQUÍ, USE EL VALOR PARA EL ÁNGULO INMEDIATAMENTE MENOR, O CONSIGA QUE UNA PERSONA CALIFICADA HAGA EL CÁLCULO. ÁNGULOS MENORES A 30 GRADOS NO SON RECOMENDADOS. LA CAPACIDAD DE UNA ESLINGA DE DOS RAMALES A 30 GRADOS ES IGUAL A UNA VERTICAL O SENCILLA
TAMAÑO DE LA CADENA (PULG.)							
CADENA GR-8 FACTOR DISEÑO	VERTICAL (SENCILLO)	ENGANCHE ENLAZADO SENCILLO VERTICAL	ENGANCHE DOBLE Ó EN "U"	ÁNGULO ESLINGA 60 GRADOS	ÁNGULO ESLINGA 45 GRADOS	ÁNGULO ESLINGA 30 GRADOS	
1/4 - (9/32)	3500	2800	7000	6100	4900	3500	
3/8	7100	5700	14200	12300	10000	7100	
1/2	12000	9600	24000	20800	17000	12000	
5/8	18100	14500	36200	31300	25600	18100	
3/4	28300	22600	56600	49000	40000	28300	
7/8	34200	27400	68400	59200	48400	34200	
1	47700	38200	95400	82600	67400	47700	
1-1/4	72300	57800	144600	125200	102200	72300	
GRADO 10 (100)							
CADENA GR-10 FACTOR DISEÑO	VERTICAL (SENCILLO)	ENGANCHE ENLAZADO ÚNICO VERTICAL	ENGANCHE DOBLE Ó EN "U"	ÁNGULO ESLINGA 60 GRADOS	ÁNGULO ESLINGA 45 GRADOS	ÁNGULO ESLINGA 30 GRADOS	
1/4 - (9/32)	4300	3500	8600	7400	6100	4300	
5/16	5700	4500	11400	9900	8100	5700	
3/8	8800	7100	17600	15200	12400	8800	
1/2	15000	12000	30000	26000	21200	15000	
5/8	22600	18100	45200	39100	32000	22600	

LAS CARGAS DE TRABAJO ESTÁN BASADAS EN COMPONENTES DE TAMAÑO Y FORMA ADECUADOS Y QUE ESTÉN BIEN ASENTADAS EN EL GANCHO DE IZAJE. PARA EL ENGANCHE ENLAZADO, EL ÁNGULO DE ENGANCHE DEBERÁ SER 120 GRADOS O SUPERIOR

E-4. Guía de usuario- izajes

CONEXIONES DE ESLINGAS DE CADENA Y ENGANCHES

CONEXIONES A ACCESORIO

USE ARGOLLAS MAESTRAS PARA JUNTAR ESLINGAS Y CONECTARLAS AL GANCHO

UTILICE ACCESORIOS GRADO 8 (80) O GRADO 10 (100) QUE SEAN COMPATIBLES CON LA CARGA PERMITIDA DE LA CADENA Y QUE OFREZCAN UN ENGANCHE SEGURO.



CAPACIDAD ENLAZADO

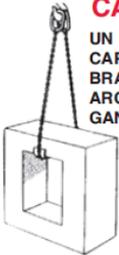
UN ENGANCHE ENLAZADO TIENE UN 80% DE LA CAPACIDAD DRE UNA ESLINGA VERTICAL SENCILLA, SOLAMENTE SI EL ÁNGULO DEL CON MENOS DE 120 GRADOS TENDRÁN CAPACIDADES SIGNIFICATIVAMENTE REDUCIDAS.

NO HAY PERDIDA DE CAPACIDAD EN CASO DE USARSE UN GANCHO DE AMARRE CON ASIENTO



CAPACIDAD DE UN ENGANCHE EN “U”

UN ENGANCHE EN “U” VERDADERO TIENE EL DOBLE DE CAPACIDAD DE UNO VERTICAL SENCILLO, SOLO SI LOS BRAZOS SON VERTICALES. ESLINGA DE CADENA CON DOS ARGOLLAS MAESTRAS EN CADA EXTREMO CONECTADAS AL GANCHO



ÁNGULO HORIZONTAL	K % CAPACIDAD ESLINGA SENCILLA
90	200 %
60	170 %
45	140 %
30	100 %

ESLINGAS MÚLTIPLES

ESLINGAS DE CADENA DE TRES BRAZOS TIENEN UN 50% MAS DE CAPACIDAD QUE UNA DE DOS BRAZOS (A MISMOS ÁNGULOS DE ESLINGA) SOLO SI EL CENTRO E GRAVEDAD ESTA EN EL CENTRO DE LOS PUNTOS DE IZAJE Y LOS BRAZOS HAN SIDO AJUSTADOS CORRECTAMENTE (COMPARTEN LA MISMA CARGA). ESLINGAS CUÁDRUPLES (4 BRAZOS) OFRECEN MAYOR ESTABILIDAD PERO NO MAYOR CAPACIDAD DE CARGA. LA CAPACIDAD DE UNA ESLINGA DE CADENA DE CUATRO BRAZOS SE CONSIDERA IGUAL A UNA ESLINGA DE CADENA DE TRES BRAZOS.

CAPACIDADES DE ESLINGAS SINTÉTICAS Y SIN FIN

IDENTIFICACIÓN DE ESLINGAS SINTÉTICAS INCLUYE:

TIPO DE ESLINGA:
 TC - ARGOLLA PERA ENLAZADA,
 TT - ARGOLLA PERA - PERA,
 EE - OJO U OJO,
 EN - SIN FIN

NÚMERO DE CAPAS: 1 Ó 2
GRADO DE FIBRA: 9 Ó 6
ANCHO DE ESLINGA (PULG.)
LARGO DE ESLINGA (PULG.)

EE 2-9 04 X 12

IDENTIFICACIÓN DE ESLINGAS SIN FIN INCLUYE:

NÚMERO DE ELSINGA: 1-13
 LOS NÚMEROS DE ESLINGA SON SÓLO PARA REFERENCIA, ALGUNAS ESLINGAS SIN FIN TIENEN DIFERENTES CAPACIDADES

COLOR DE ESLINGA: MORADO, VERDE, AMARILLO, CAFÉ, ROJO, BLANCO, NARANJA. LOS COLORES DE ESLINGA NO SON USADOS POR TODOS LOS FABRICANTES Y ALGUNOS COLORES CORRESPONDEN A MÁS DE UNA CAPACIDAD DE CARGA.

DOBLECES, ABULTAMIENTOS, O PELLIZCOS DE ESLINGAS SINTÉTICAS, QUE SE PRODUCE AL USARSE CON GRILLETES, GANCHOS U OTRAS APLICACIONES, REDUCIRA LA CARGA LÍMITE DE TRABAJO.



CAPACIDAD ENLAZADO

UN ENGANCHE ENLAZADO TIENE 80% DE LA CAPACIDAD DE UN ENGANCHE VERTICAL SÓLO SI EL ÁNGULO DE ENGANCHE DE MENOS DE 120 GRADOS RESULTARÁ UNA CAPACIDAD DE HASTA SOLO EL 40% DE LA CAPACIDAD DE UN ENGANCHE VERTICAL.



CAPACIDAD ENGANCHE EN “U”

ÁNGULO HORIZONTAL	H % CAPACIDAD ESLINGA VERTICAL
90	200 %
60	170 %
45	140 %
30	100 %

UNA ESLINGA EN “U” VERDADERA TIENE EL DOBLE DE LA CAPACIDAD DE UNA ESLINGA VERTICAL



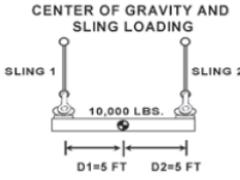
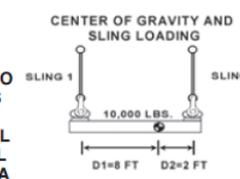
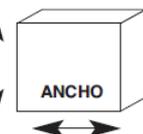
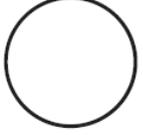
ESLINGAS MÚLTIPLES

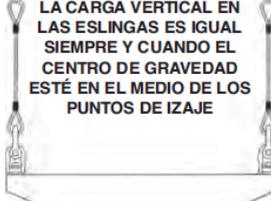
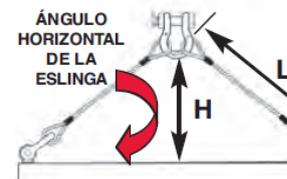
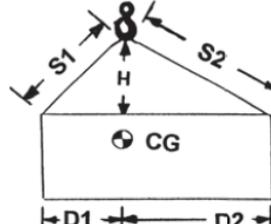
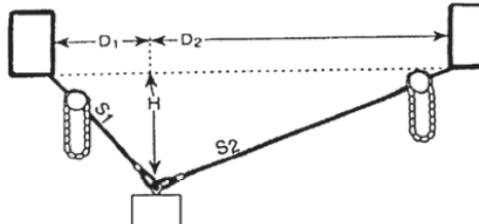
ESLINGAS DE TRES BRAZOS TIENEN UN 50% MAS DE CAPACIDAD QUE UNA DE DOS BRAZOS (A MIZMOS ÁNGULOS DE ESLINGAS) SOLO SI CENTRO DE GRAVEDAD ESTÁ A UNA MISMA DISTANCIA DE LOS PUNTOS DE IZAJE Y LOS BRAZOS HAN DISO AJUSTADOS CORRECTAMENTE (COMPARTEN LA MISMA CARGA)

ESLINGAS CUÁDRUPLES (4 BRAZOS) OFRECEN MAYOR ESTABILIDAD Y SOLAMENTE MAYOR CAPACIDAD SI LOS BRAZOS COMPARTEN LA MISMA CARGA EN CADA BRAZO.

SIEMPRE SELECCIONE Y USE ESLINGAS SINTÉTICAS Y SIN FIN DE ACUERDO CON LAS CAPACIDADES DE CARGA INDICADAS EN LA ETIQUETA Y NUNCA POR ANCHO, COLOR O NÚMERO DE LA ESLINGA. NUNCA PONGA EL OJO DE UNA ESLINGA SINTÉTICA EN UN ACCESORIO CON UN ANCHO Ó DIÁMETRO MAYOR A UN TERCIO DE LA LONGITUD DEL OJO DE LA ESLINGA.

E-5. Guía de usuario- izajes

CENTRO DE GRAVEDAD Y CARGAS EN LAS ESLINGAS	PESOS Y MEDIDAS
<p>AL LEVANTAR VERTICALMENTE, LA CARGA SERÁ COMPARTIDA DE IGUAL MANERA SOLO SI EL CENTRO DE GRAVEDAD ESTÁ A LA MISMA DISTANCIA DE LOS PUNTOS DE IZAJE</p> <p>SI EL PESO DE LA CARGA ES 10,000 LBS., ENTONCES CADA ESLINGA SOPORTARÁN 5000 LBS. CAD UNO.</p> 	<p>UNIDAD DE PESO VOL. ACERO = 490 LBS/FT³ UNIDAD DE PESO VOL. ALUMINIO = 165 LBS/FT³ UNIDAD DE PESO VOL. CONCRETO = 150 LBS/FT³ UNIDAD DE PESO VOL. MADERA = 50 LBS/FT³ UNIDAD DE PESO VOL. AGUA = 62 LBS/FT³ UNIDAD DE PESO VOL. ARENA Y GRAVA = 120 LBS/FT³ UNIDAD DE PESO VOL. COBRE = 560 LBS/FT³ UNIDAD DE PESO VOL. ACEITE = 58 LBS/FT³</p> <p>1 PIE CÚBICO = 7.5 GALS 1/2 PULG. = 12.7 mm 1 METRO CÚBICO = 1.1 US TONS 1 PULG. = 25.4 mm 1 KILOGRAMO = 2.2 LBS</p>
<p>CENTRO DE GRAVEDAD Y CARGAS EN LAS ESLINGAS</p> <p>CUANDO EL CENTRO DE GRAVEDAD NO ESTÁ A UNA MISMA DISTANCIA DE LOS PUNTOS DE IZAJE, LA ESLINGA Y LOS ACCESORIOS NO CARGARÁN DE IGUAL MANERA. LA ESLINGA MAS CERCA DEL CENTRO DE GRAVEDAD CARGARÁ UNA PROPORCIÓN MAYOR DE LA CARGA.</p> <p>LA ESLINGA 2 ESTA MÁS CERCA DEL CENTRO DE GRAVEDAD. ESTA CARGARÁ UNA MAYOR PARTE DE LA CARGA.</p> <p>ESLINGA 2 = 10,000 X 8 / (8+2) = 8,000 LBS. ESLINGA 1 = 10,000 X 2 / (8+2) = 2,000 LBS.</p> 	<p>VOLUMEN DE CUBO = ALTURA X ANCHO X LARGO</p>  <p>VOLUMEN DE ESFERA = 3.14 x (DIAM. x DIAM. x DIAM.) / 6</p>  <p>VOLUMEN DE CILINDRO = 3.14 x (DIAM. x DIAM. x LENGTH) / 4</p>

ÁNGULOS DE ESLINGAS														
ESLINGAS DE DOS RAMALES - CABLE DE ACERO, CADENA, SINTÉTICOS														
<p>LA CARGA VERTICAL EN LAS ESLINGAS ES IGUAL SIEMPRE Y CUANDO EL CENTRO DE GRAVEDAD ESTÉ EN EL MEDIO DE LOS PUNTOS DE IZAJE</p> 	<p>ÁNGULO HORIZONTAL DE LA ESLINGA</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ÁNGULO (A) HORIZONTAL DE LA ESLINGA</th> <th>FACTOR MULTIPLICADOR = L/H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>90</td><td>1.000</td></tr> <tr><td>60</td><td>1.155</td></tr> <tr><td>50</td><td>1.305</td></tr> <tr><td>45</td><td>1.414</td></tr> <tr><td>30</td><td>2.000</td></tr> </tbody> </table> <p>CARGA EN CADA ESLINGA = CARGA VERTICAL x FACTOR MULTIPLICADOR</p>	ÁNGULO (A) HORIZONTAL DE LA ESLINGA	FACTOR MULTIPLICADOR = L/H	90	1.000	60	1.155	50	1.305	45	1.414	30	2.000
ÁNGULO (A) HORIZONTAL DE LA ESLINGA	FACTOR MULTIPLICADOR = L/H													
90	1.000													
60	1.155													
50	1.305													
45	1.414													
30	2.000													
 <p>CÁLCULO DE CARGA EN LA ESLINGA TENSION 1 = CARGA X D2 X S1 / (H(D1+D2)) TENSION 2 = CARGA X D1 X S2 / (H(D1+D2))</p>	<p>ÁNGULOS DE ESLINGAS MENORES A 30 GRADOS NO SON RECOMENDADOS REFIÉRASE A ASME B30.9 PARA MAYOR INFORMACIÓN</p>  <p>CÁLCULO DE CARGA EN LA ESLINGA TENSION 1 = CARGA X D2 X S1 / (H(D1+D2)) TENSION 2 = CARGA X D1 X S2 / (H(D1+D2))</p>													

E-6. Guía de usuario- izajes

GRILLETES CROSBY					GANCHOS DE CARGA CROSBY 12					
DIÁMETRO NOMINAL DEL CUEPRO (PULG.)	MÁXIMO CARGA DE TRABAJO TONS(t)	ALEACIÓN MÁXIMA CARGA DE TRABAJO TONS(t)	ANCHO INTERIOR EN EL PERNO (PULG.)	DIÁMETRO DEL PERON (PULG.)	CARBONO MÁXIMO CARGA DE TRABAJO TONS(t)	CÓDIGO	ALEACIÓN MÁXIMA CARGA DE TRABAJO TONS(t)	CÓDIGO	APERTURA DEL GANCHO	INDICADOR DE DEFORMACIÓN A - A
3/16	1/3		.38	.25	3/4	DC	1	DA	.88	1.50
1/4	1/2		.47	.31	1	FC	1-1/2	FA	.97	2.00
5/16	3/4		.53	.38	1-1/2	GC	2	GA	1.00	2.00
3/8	1	2	.66	.44	2	HC	3	HA	1.12	2.00
7/16	1-1/2	2.6	.75	.50	3	IC	*4-1/2/5	IA	1.06	2.50
1/2	2	3.3	.81	.63	5	JC	7	JA	1.50	3.00
5/8	3-1/4	5	1.06	.75	7-1/2	KC	11	KA	1.75	4.00
3/4	4-3/4	7	1.25	.88	10	LC	15	LA	1.91	4.00
7/8	6-1/2	9.5	1.44	1.00	15	NC	22	NA	2.75	5.00
1	8-1/2	12.5	1.69	1.13	20	OC	30	OA	3.25	6.50
1-1/8	9-1/2	15	1.81	1.25	25	PC	37	PA	3.00	7.00
1-1/4	12	18	2.03	1.38	30	SC	45	SA	3.38	8.00
1-3/8	13-1/2	21	2.25	1.50	40	TC	60	TA	4.12	10.00
1-1/2	17	30	2.38	1.63						

* EL GANCHO DE OJO 320 AHORA ESTA CLASIFICADO PARA 5 TONELADAS

USE PEROS CON ROSCA PARA LEVANTAR Y COLOCAR CARGAS, APRIETE PERNO ANTES DE CAD USO

PARA INSTALACIONES MÁS PERMANENTES O DE LARGO PLAZO USE GRILLETES CON PERNO, TUERCA Y CHAVETA

VERIFICACIÓN VISUAL DEL ENGANCHE CORRECTO ES REQUERIDO EN TODOS LOS CASOS

ASEGÚRESE QUE LAS ESSLINGAS ESTÉN EN LA BASE DEL GANCHO Y QUE EL SEGURO NO ESTÉ ATORADO

NO CARGAR GANCHOS DE PUNTA, NI DE LADO, NI HACIA ATRÁS

AL COLOCAR ESSLINGAS EN EL GANCHO, EL ÁNGULO MÍNIMO HORIZONTAL ES DE 45°

LAS CAPACIDADES DE LOS GRILLETES Y GANCHOS CROSBY ESTÁN ESPECIFICADOS EN TONELADAS MÉTRICAS(t)

ARGOLLAS Y ESLABONES MAESTROS CROSBY				TENSORES CROSBY 13		
CARGAS LÍMITES DE TRABAJO EN LBS. SON PAR USO CON CABLE DE ACERO Y ESSLINGAS SINTÉTICAS CON UN FACTOR DE DISEÑO DE 5.				LOS TENORES CROSBY SON ADECUADOS PARA APLICACIONES CRÍTICAS. LOS LÍMITES DE CARGAS DE TRABAJO ESTÁN INDICADOS EN LBS.		
TAMAÑO (PULG.)	G-341 CARBONO	A-341 ALEACIÓN	A-342 ALEACIÓN	TAMANO	CARGA LÍMITE DE TRABAJO QUIJADA Y OJO FACTOR DE DISEÑO 5/1	CARGA LÍMITE DE TRABAJO TENSOR CON GANCHO FACTOR DE DISEÑO O 5/1
1/2	2900	7000	7000	1/4	500	400
5/8	4200	9000	9000	5/16	800	700
3/4	6000	12300	12300	3/8	1200	1000
7/8	8300	15000	15000	1/2	2200	1500
1	10800	24360	24360	5/8	3500	2250
1-1/8	N/A	30600	N/A	3/4	5200	3000
1-1/4	16750	36000	36000	7/8	7200	4000
1-3/8	20500	43000	N/A	1	10000	5000
1-1/2	N/A	54300	54300	1-1/4	15200	6500
1-5/8	N/A	62600	N/A	1-1/2	21400	7500
1-3/4	N/A	84900	84900			
2	N/A	102600	102600			

120° ES EL MÁXIMO ÁNGULO INCLUIDO PARA ARGOLLAS Y ESLABONES MAESTROS

EL USO DE UN ANILLO COLECTOR ASEGURA QUE LAS ESSLINGAS SE SITUARÁN EN LA BASE DEL

LA CARGA APLICADA DEBERÁ SER EN LÍNEA RECTA Y EN TENSIÓN, LOS TENSORES NO DEBERÁN SER CARGADOS LATERALMENTE

LOS TENSORES DEBERÁN SER FIJADOS DE MODO QUE DE EVITE QUE SE AFLOJEN DURANTE EL IZAJE O EN INSTALACIONES POR PERIODOS PROLONGADOS. DEBEN SER AJUSTADAS CON UNA LLAVE DE TAMAÑO COMPATIBLE A LA PARTE PLANA EXTERNA DE LOS EXTREMOS DEL CUEPRO.

E-7. Guía de usuario- izajes

CÁNCAMOS CON TOPE CROSBY G-277 Y S-279					CÁNCAMOS GIRATORIOS CROSBY HR-125 14		
DIÁMETRO DEL CÁNCAMO (PULG.)	LÍMITE DE CARGA DE TRABAJO TENSION EN LINEA (LBS.)	CARGA LÍMITE DE TRABAJO 60 GRADOS ÁNGULO ESLINGA (LBS.)	CARGA LÍMITE DE TRABAJO 45 GRADOS ÁNGULO ESLINGA (LBS.)	CARGA LÍMITE DE TRABAJO/ÁNGULO MENOR DE 45 GRADOS (LBS.)	DIÁM. DE ROSCA U.N.C. (PULG.)	CARGA LÍMITE DE TRABAJO A TODOS LOS ÁNGULOS (LBS.)	TORQUE (PIE - LBS)
1/4	650	420	195	160	5/16	800	7
5/16	1200	780	360	300	3/8	1000	12
3/8	1550	1000	465	380	1/2	2500	28
1/2	2600	1690	780	650	5/8	4000	60
5/8	5200	3380	1560	1300	3/4	7000	100
3/4	7200	4680	2160	1800	7/8	8000	160
7/8	10600	6890	3180	2650	1	10000	230
1	13300	8645	3990	3325	1-1/4	15000	470
1-1/4	21000	13600	6300	5250	1-1/2	24000	800
1-1/2	24000	15600	7200	6000	2	30000	1100

CÁNCAMOS CON TOPE		CÁNCAMOS GIRATORIOS	
<ul style="list-style-type: none"> NUNCA EXCEDA LOS LÍMITES DE CARGA DE TRABAJO. NUNCA USE CÁNCAMOS ESTÁNDARES PARA IZAJES ANGULARES. SIEMPRE USE CÁNCAMOS DE TOPE CON PERNOS PARA IZAJES ANGULARES. PARA IZAJES ANGULARES AJUSTE LA CARGA DE TRABAJO COMO SE INDICA ARRIBA. SIEMPRE APRIETE LOS PERNOS DE FORMA SEGURA CONTRA LA CARA. SIEMPRE APLIQUE LA CARGA AL CÁNCAMOS EN EL MISMO PLANO DEL OJO. 		<ul style="list-style-type: none"> AL USAR ESLINGAS PARA IZAR CARGAS DE DOS O MÁS RAMALES ASEGÚRESE QUE LAS FUERZAS EN EL RAMAL SEAN CALCULADAS. SELECCIONE EL TAMAÑO DEL CÁNCAMO GIRATORIO ADECUADO PARA LA CARGA EN EL RAMAL DE LA ESLINGA. SIEMPRE VERIFIQUE QUE EL ANILLO GIRATORIO ESTÉ LIBRE PARA ALINEARSE CON LA ESLINGA. SIEMPRE ASEGÚRESE QUE EL ANILLO GIRATORIO ESTÉ APRETEADO AL VALOR CORRECTO. 	

CÁNCAMOS CON TOPE Y ANILLOS GIRATORIOS CROSBY

PRÁCTICAS OPERATIVAS - ASME B30.9	CONTROL DE LA CARGA
<p>AL USAR CUALQUIER ESLINGA, LAS SIGUIENTES PRÁCTICAS SERÁN OBSERVADAS.</p> <ol style="list-style-type: none"> ESLINGAS DAÑADAS O DEFECTUOSAS NO SERÁN USADAS. ESLINGAS NO SERÁN ACORTADAS O ALARGADAS CON NUDOS O TORCIÉNDOLAS. LAS RAMALES DE LAS ESLINGAS NO DEBEN TENER DOBLECES. LA CARGA TASADA DE LA ESLINGA NO SERÁ EXCEDIDA. ESLINGAS USADAS EN UN ENLACE EN "U" DEBERÁN TENER LAS CARGAS BALANCEADAS PARA EVITAR QUE SE RESBALEN. LAS ESLINGAS DEBERÁN ESTAR FIRMEMENTE CONECTADAS A SU CARGA. LAS ESLINGAS DEBERÁN ESTAR PROTEGIDAS DE LOS BORDES, ESQUINAS, PROTUBERANCIAS Y SUPERFICIES ABRASIVAS. DURANTE EL IZAJE, CON O SIN CARGA, EL PERSONAL DEBERÁ ESTAR ATENTO A POSIBLES ATORONES. TODOS EMPLEADOS DEBERÁN MANTENERSE ALEJADOS DE CARGAS A SER LEVANTADAS Y DE CARGAS SUSPENDIDAS. MANOS Y DEDOS NO DEBERÁN COLOCARSE ENTRE LA ESLINGA Y SU CARGA MIENTRAS LA ESLINGA SE ESTÁ APRETIENDO ALREDEDOR DE LA CARGA. CARGAS DINÁMICAS DEBERÁN SER EVITADAS. LAS ESLINGAS NO DEBE SER TIRADAS O JALADAS CUANDO LA CARGA ESTÉ ASENTADA EN ELLAS. <p>INSPECCIÓN: CADA DÍA ANTES DE USAR, LA ESLINGA Y TODOS LOS ACCESORIOS Y FIJACIONES SERÁN REVISADOS POR UNA PERSONA CALIFICADA DESIGNADA POR EL EMPLEADOR, PROCURANDO DAÑOS O DEFECTOS. INSPECCIONES ADICIONALES SERÁN LLEVADAS A CABO DURANTE EL USO DE LA ESLINGA, EN LA MEDIDA QUE LAS CONDICIONES DE USO ASÍ LO AMERITEN. ESLINGAS DAÑADAS O DEFECTUOSAS SERÁN RETIRADAS INMEDIATAMENTE DE SERVICIO.</p>	<p style="text-align: center;">CONTROL POSITIVO DE LA CARGA</p> <p style="text-align: center;">NO SE DEBERÁ GUARNIR A TRAVÉS DE LOS ACCESORIOS DE CARGA. ESTO PODRÍA AUMENTAR EN HASTA EL DOBLE LA TENSION SOBRE LOS ACCESORIOS.</p> <p style="text-align: center;">NO GUARNIR!</p>

E-8. Guía de usuario- izajes



GRAPAS PARA CABLE



G-450 PERNO ROJO EN "U"

NO ESTRANGULE SU LÍNEA DE VIDA CON EL TORNILLO "U"
NUNCA USE GRAPAS DE HEIRRO MALLEABLE PARA APLICACIONES CRÍTICAS



G-429 GRAPA FIST GRIP

16

TAMAÑO (PULG.)	NÚMERO DE GRAPAS	DOBLEZ (PULG.)	TORQUE PIE-LBS.
1/8	2	3-1/4	4.5
3/16	2	3-3/4	7.5
1/4	2	4-3/4	15
5/16	2	5-1/4	30
3/8	2	6-1/2	45
7/16	2	7	65
1/2	3	11-1/2	65
9/16	3	12	95
5/8	3	12	95
3/4	4	18	130
1	5	26	225

TAMAÑO (PULG.)	NÚMERO DE GRAPAS	DOBLEZ (PULG.)	TORQUE PIE-LBS.
3/16	2	4	30
1/4	2	4	30
5/16	2	5	30
3/8	2	5-1/4	45
7/16	2	6-1/2	65
1/2	3	11	65
9/16	3	12-3/4	130
5/8	3	13-1/2	130
3/4	3	16	225
1	5	37	225

ALGUNOS ESTÁNDARES PUEDEN REQUERIR UN MÍNIMO DE 3 GRAPAS. EL NÚMERO DE GRAPAS INDICADO IMPLICA EL USO DE CABLE DE ACERO TIPO TRD Ó TRI, TIPO 6 X 19, Ó 6 X 36, AF Ó AA; AM, AExM, AExExM TAMBIÉN SE REFIERE A CABLE DE ACERO TIPO RESISTENTE A ROTACIÓN TRD, TIPO 8 X 9, AM, AExM, AExExM, TAMAÑOS 1 3/4 PULG. O MENOR. SI UNA PASTECA (POLEA) SE USA PARA DOBLAR EL CABLE DE ACERO, ADICIONE UNA GRAPA MÁS. LAS GRAPAS TIENEN UNA EFICIENCIA DE 80% CON TAMAÑOS MENORES A 1" Y UN 90% DE EFICIENCIA DE 1" Y MAYOR.



1 SOLO DOBLADO
1 INSTALE LA PRIMERA GRAPA A UNA BASE DEL EXTREMO CORTO



2 INSTALE LA SEGUNDA GRAPA LO MÁS CERCA POSIBLE DEL GUARDACABO



3 INSTALE TODAS LAS GRAPAS RESTANTES ESPACIADAS UNIFORMEMENTE

*Fuente: (Crosby, 2014)
Elaboración: Autor*

Anexo F. Programa de selección, adquisición, entrega, uso y cambio de equipo de protección individual y ropa de trabajo.

1. OBJETIVO

Minimizar la probabilidad de daños a la integridad de las personas, mediante una adecuada selección, entrega, utilización, conservación, mantenimiento y seguimiento de uso del equipo de protección individual y ropa de trabajo, en aquellos puestos en que se determine la necesidad de uso, debido a los factores de riesgo que no hayan podido evitarse o limitarse.

2. ALCANCE

Este procedimiento cubre a todos los trabajadores de las áreas de producción, mantenimiento, limpieza, y otras en las que se requiera el uso de equipo de protección individual y ropa de trabajo.

REFERENCIAS:

3.1. TÉCNICO-LEGALES

Resolución 333 C.D. IESS.- Art. 9 Num 4.7.- procedimiento para equipos de protección y ropa de trabajo.

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo – Decisión 584.- Art. 11.- Lit.c.- En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados.

Código del Trabajo.-Art. 42.- Obligaciones del empleador

Decreto Ejecutivo 2393.- Art. 11.- Num 5 Obligaciones del empleador

3.2. RESUMEN DEL PROCESO:



RESPONSABLES

Gerente.-

- Aprobar el contenido de este documento
- Asignar los recursos para el cumplimiento de este procedimiento
- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento

Jefes y Supervisores.-

- Observar y cumplir los lineamientos de este procedimiento para la selección de los equipos de protección individual y ropa de trabajo.
- Procurar la asesoría del responsable de SySO para la selección adecuada de los EPI's /Ropa de trabajo requeridos en sus actividades definidas como de necesario u obligatorio uso.

- Vigilar el uso y asesorar a sus colaboradores respecto del correcto uso de los EPI's y Ropa de trabajo.
- Difundir éste y otros procedimientos tendientes a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes.
- Sugerir actualizaciones al procedimiento, en base a nuevas condiciones de operación o cambios internos y/o externos que sugieran o requieran cambios en este procedimiento.
- Llevar los registros de entrega, mantenimiento y reposición de EPI's. □ Registrar el uso adecuado de los EPI's y ropa de trabajo mediante las inspecciones internas de uso de EPI'S / Ropa de trabajo

Trabajadores.-

- Observar y cumplir los lineamientos de este procedimiento.
- Hacer uso correcto de los EPI's / Ropa de trabajo asignados, dándoles uso, conservación y mantenimiento correcto, según las directrices de uso recibidas.
- Asistir a los eventos de capacitación sobre el Uso de EPI's
- Solicitar el recambio de EPI's o ropa de trabajo, con previo asesoramiento del Técnico SySO, a fin de no incurrir en gastos innecesarios.
- Informar a sus compañeros, supervisor o jefe de área sobre el deterioro de los Equipos de protección o ropa de trabajo para su recambio.

Técnico SySO.-

- Asesorar a los Jefes, supervisores y autoridades de la empresa., durante el proceso de definición, selección, capacitación, uso y mantenimiento de los EPI's/Ropa de trabajo. En función de los factores de riesgo o ambientales del medio laboral y/o las condiciones físico-biológicas de los involucrados
- Coordinar con el departamento de compras, la selección de proveedores para los EPI's /Ropa de trabajo, verificando el cumplimiento de normas o estándares aplicados según el caso.
- Coordinar interna o externamente actividades de capacitación para los trabajadores sobre el uso adecuado y mantenimiento de los EPI's /Ropa de trabajo asignados.

Médico Ocupacional.-

- Colaborar en el proceso de la selección de los equipos de protección individual y ropa de trabajo.
- Realizar la vigilancia biológica, respecto del uso y efectos de los EPI's sobre los trabajadores, a fin de garantizar el confort, uso adecuado y conservación de los EPI's /Ropa de trabajo.

Jefe de Logística y Compras.-

- Solicitar la información respectiva a los potenciales proveedores de EPI's / Ropa de trabajo para el análisis conjunto con el técnico SySO.
- Realizar la adquisición de EPI's / Ropa de Trabajo.
- Mantener el stock de EPI'S / Ropa de trabajo garantizando su existencia en casos requeridos por cualquiera de las áreas de la empresa, para lo cual coordinará esta actividad con los proveedores.
- Entregar y registrar el EPI / Ropa de Trabajo
- Recibe los EPI's /Ropa de trabajo deteriorados para su reposición.

5. METODOLOGÍA

5.1. DETERMINACIÓN DE LOS CASOS QUE REQUIEREN USO DE EPI'S /ROPA DE TRABAJO

El técnico SySO determinan la necesidad de utilizar EPI's /Ropa de trabajo, así como los requisitos técnicos de los mismos, en donde hayan riesgos inevitables o que no hayan podido limitar por medios de protección colectiva, técnicos o mediante procesos de organización del trabajo, considerando los factores de riesgo a los que se expone el trabajador así como del tipo de contaminante, concentración y tiempo de exposición a través de la Matriz de selección de equipos de protección individual, donde se describe el equipo adecuado para las distintas áreas de trabajo. Se deberá considerar las condiciones anatómicas y fisiológicas,

así como las condiciones de salud del trabajador expuesto, acogiendo sus sugerencias y propuestas sobre el EPI/Ropa de trabajo que va a usar.

5.2. SELECCIÓN DE EPI'S/ROPA DE TRABAJO

Se definirán los potenciales proveedores los cuales se les revisará muestras, previa la adquisición definitiva, verificando el cumplimiento de estándares y normas, así como los sellos de calidad de los EPI's y la calidad de la ropa de trabajo.

Se definirá el proveedor asignado y se comunicará de la compra, para asegurar la asesoría o capacitación externa sobre su uso, en los casos posibles. (Ver Anexo G)

5.3. CAPACITACIÓN PREVIA A LA ENTREGA DEL EPI / ROPA DE TRABAJO

Se realizará de manera obligatoria y registrará tantas charlas de formación e información como sean necesarias para asesorar a los usuarios, sobre el correcto uso de los EPI's/Ropa de trabajo, para asegurar su buen uso y conservación, las partes a ser protegidas y las limitaciones de los EPI's/Ropa de trabajo y los riesgos residuales si los generase.

5.4. ENTREGA Y UTILIZACIÓN DEL EPI / ROPA DE TRABAJO

Es obligación del personal utilizar el equipo de protección personal asignado, de manera correcta, cuando realiza la actividad para la que aplica dicho equipo, de acuerdo a lo establecido en la tabla 30 de Equipos de Protección Individual.

El trabajador deberá por su parte:

Utilizar los EPI y Ropa de trabajo de manera individual, en caso de incorporación o reposición deberán realizar las gestiones para su entrega, no se debe prestar Velar por el buen uso de los EPI's y ropa de trabajo así como el uso obligatorio en los casos establecidos.

Reportar el mal uso o no uso de EPI's para promover charlas de concienciación con el responsable de SySO

Realizar el mantenimiento de los EPI's, cuando sea necesario, se dispondrá por parte de los responsables de las unidades organizacionales o centros de trabajo, de una hoja de control de los mismos, de acuerdo con el procedimiento de Inspecciones de SySO.

Reportar daños o necesidad de cambio o reposición.

En caso de existir personal que con características físicas o psíquicas que dificulten o impidan el uso de los EPI's, se comunicará al Técnico SySO para la emisión de un informe técnico-médico, determinando la factibilidad de uso o la necesidad de cambio de puesto de trabajo, si ello supone riesgo al trabajador Los trabajadores externos o autónomos que presten sus servicios dentro de la institución, deberán observar el procedimiento de uso de EPI's si realizan actividades en los puestos donde se ha definido el uso obligatorio de los mismos.

En caso de movilizar el personal de la institución para realizar trabajos en instalaciones de clientes, se deberá observar los lineamientos de éstos sobre el uso de EPI's, coordinando con anticipación el préstamo o inclusión de requisitos para acceder a sus instalaciones.

A efecto de entregar el EPI / Ropa de trabajo, se tomará en consideración lo siguiente:

Trabajadores nuevos.- Una vez que el trabajador se incorpora, el Jefe de Área: solicita los EPIs y abre un nuevo Control de Equipo de Protección Individual, en el cual recepta le firma del trabajador y registra la fecha de entrega del equipo de protección.

Trabajadores antiguos.- El trabajador que observe sus EPIs deteriorados pide su cambio

Observando lo descrito en este procedimiento en el numeral 5.7

Trabajador reubicado para que desempeñe una nueva actividad y requiere de un equipo de protección individual adicional, Se realiza primero una inducción de la nueva actividad la que se registra (Inducción de personal) por el Supervisor y/o Asistente correspondiente. Se dota del nuevo equipo de protección.

5.5. MANTENIMIENTO

Cada trabajador se responsabilizará de la conservación de los EPI, Para lo cual, el técnico SySO proporcionarán material para su limpieza y mantenimiento, los EPI's deberán ser almacenados en espacios adecuados.

Periódicamente se efectuarán revisión de los EPI's, registrando esta actividad; solicitando sustitución cuando se observe defectos o deterioro normal que impida su uso correcto o disminuya sus funciones de protección.

El mantenimiento individual y preventivo consiste en las reparaciones menores que está en condiciones de ejecutar el propio usuario, tales como, por ejemplo: pegar botones, coser costuras, planchar, desmanchar, lavar, mantener lustrado su zapato o bota, limpiar el casco, limpiar lentes de seguridad, y otras similares.

Los EPI's no deben ser alterados. Si el EPI se rompe o deteriora, perdiendo su capacidad protectora, debe ser reemplazado de inmediato.

5.6. MONITOREO Y CONTROL INTERNO DE USO DE LOS EPI'S/ROPA DE TRABAJO

El Comité paritario, Supervisores de Área y el Coordinador SySO, realizarán inspecciones visuales periódicas, sobre la correcta utilización del EPI, registrando las condiciones y acciones sub-estándar a fin de tomar los correctivos del caso.

5.7. CAMBIO O REPOSICIÓN DE LOS EPI'S/ROPA DE TRABAJO

Los equipos de protección personal y ropa de trabajo que presenten deterioro manifiesto por uso normal, daños al proteger de un accidente, o por caducidad, deben ser reemplazados sin costo para el trabajador previa devolución de la especie o equipo deteriorado o verificación de la Unidad SySO de que éstos han cumplido su vida útil.

El supervisor responsable del área, realizará el cambio ingresando la solicitud en el sistema informático, y asegurándose de registrar el cambio realizado mediante la firma del trabajador que recibe el EPI / Ropa de trabajo.

Cuando la pérdida, inutilización y/o daño de la ropa de trabajo y equipos de protección personal se deba a negligencia o descuido del trabajador, debidamente comprobados, se procede a su reposición descontando el valor de la prenda o equipo en un máximo de tres meses (dependiendo del ingreso del trabajador).

Para proceder con el descuento, el Supervisor o su superior debe comunicar del particular a RRHH en el mismo mes en que se produjo la pérdida o daño del equipo o ropa de trabajo. El Supervisor del área reportará estos casos para las acciones pertinentes.

En el caso de EPI's de rotación rápida, el trabajador coordinará con el Supervisor respectivo, para que emita la orden para el retiro de bodega, quien previa validación de la vida útil entrega los EPI's solicitados; en caso de haber duda sobre su utilidad el Técnico SySO determinará si procede o no procede con el cambio.

5.8. INSTRUCCIONES GENERALES

Los Equipos de Protección Individual (EPI's) ha adquirirse, contarán con la aprobación de la Unidad SySO.

Los Equipos de Protección Individual (EPI's) deben ingresar a la planta con su respectiva ficha técnica.

El proveedor de los EPI's y Ropa de Trabajo, entregará la documentación respectiva: catálogos, certificados de aprobación, norma de fabricación que cumple, etc.

La fabricación, calidad y resistencia de los equipos de protección personal entregados a los trabajadores se debe ajustar a las condiciones de trabajo, a las normas vigentes de la legislación nacional o normas internacionales que igualen o superen la exigencia de las nacionales.

Siempre que se dote EPI's se observará la Matriz para la correcta elección de los elementos de protección con respecto a la actividad rutinaria o no rutinaria que esté desarrollando el trabajador.

6. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

Equipo de protección individual (EPI): Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

EPI de categoría I: Equipos destinados a proteger contra riesgos mínimos.

EPI de categoría II: Equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles.

EPI de categoría III: Equipos destinados a proteger contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles.

Incidente: Evento(s) relacionados con el trabajo que dan lugar o tienen el potencial de conducir a lesión, enfermedad (sin importar severidad) o fatalidad.

Lugar de trabajo: Cualquier lugar físico en el que se desempeñan actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la Organización.

Anexo G. Estándar equipos de protección individual

ESTÁNDAR EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
PELIGRO	ACCESORIO EPI's / EPP	ESPECIFICACIONES	TIPO DE TRABAJO	TIPO DE ROTULACIÓN		
				ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN	
Caída de personas desde diferente altura	ARNÉS	<p>ARNÉS DE CUERPO ENTERO</p> <p>MATERIAL: Poliamida, poliéster o nylon. PUNTOS DE ANCLAJE: Metálicos forjados y mínimo 4 distribuidos así: Uno (1) posterior uno (1) ventral (que no debe llegar a la cara del trabajador en caso de caída) y dos (2) laterales para posicionamiento.</p> <p>HERRAJES: Hebillas para ajuste y sujeción al cuerpo, que impidan los deslizamientos de las correas.</p> <p>COSTURAS: Hilos de poliamida, poliéster o nylon, de color diferente a las bandas para facilitar la inspección.</p> <p>RESISTENCIA: 2,500 Kg. NORMA: ANSI Z359,1 A10,32 / EN358 / CE EN 361 NOTA: Equipos de protección personal contarán con certificación Safety Equipment Institute</p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
	LÍNEA DE VIDA	<p>LÍNEA DE VIDA CON AMORTIGUACIÓN</p> <p>MATERIAL DE LAS CINTAS: Poliéster, nylon o poliamida. TIPO MOSQUETONES: Superrapidez, de acero. DESACELERADOR o ABSORBEDOR DE ENERGÍA: 1m de Cinta poliamida, poliéster, nylon o poliamida.</p> <p>RESISTENCIA: 2,500 Kg. NORMA ANSI Z359,1 A10,14 NOTA: Equipos de protección personal contarán con certificación Safety Equipment Institute</p>				
	CONECTORES	<p>CONECTORES DE ANCLAJE</p> <p>NORMA: ANSI Z359,1 A10,14</p>				
Choques con: Objetos desprendidos Objetos fijos	CASCO DE SEGURIDAD	<p>CASCO DE SEGURIDAD</p> <p>TIPO II: Atenuación de energía de impacto, resistencia de penetración de objetos punzantes CLASE E&G: Resistencia dieléctrica para 2,000 V Fabricado en polipropileno, polietileno o ABS Requiere canales de ventilación, que permita el ensamble de protector auditivo. Sistema ajuste al diámetro de la cabeza tipo ratchet NORMA: ANSI Z89,1 2003 OSHA 29 CFR 1910.135 y 29 CFR 1926.100(b) NOTA: Equipos de protección personal contarán con certificación Safety Equipment Institute</p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			PARA ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DE PUENTE GRUA EN EL AREA DE SOLDADURA
Cortes y Punzamientos	GUANTES	<p>GUANTE DE PROTECCIÓN DE ALTA SENSIBILIDAD</p> <p>Guante tricotado, puño ribete Lycra, palma impregnada de poliuretano nitrilo. Para manipulación que exige gran destreza RESISTENCIA: a la abrasión, corte, perforación y desgarre NORMA: CE. EN420 EN388 usos EN: Mantenimiento, almacenaje, fabricación, Manejo de materiales</p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO			PARA ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DE PUENTE GRUA EN EL AREA DE SOLDADURA
	ZAPATOS DE SEGURIDAD	<p>ZAPATOS / BOTAS DE SEGURIDAD</p> <p>Botas de cuero resistentes al agua Suela antideslizante y reforzada para evitar punzamientos Punta reforzada por capsula de acero o poliuretano termo formado Resistencia a químicos NORMA: ASTM F13, ANSI Z41 ASTM F 2413-05, MI/75 C/75 EH nominal de punta de acero y protección de peligros eléctricos.</p>	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO	 		

G-1. Estándar equipos de protección individual

Proyección de partículas	GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS	GAFAS DE SEGURIDAD ESTÁNDAR DE MONTURA UNIVERSAL Gafas de montura universal contra impactos perpendiculares y laterales, Filtro de rayos UV Impactos de alta velocidad (120m/s) NORMA: ANSI Z87,1	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO		
	PROTECTOR FACIAL	PANTALLA FACIAL Protección facial de altas prestaciones, contra salpicaduras de líquidos químicos o impactos de partículas. 43 cm de longitud, proporcionando mayor protección. NORMA: ANSI Z87,1	NO RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO		
Contactos térmicos extremos	GUANTES CON RESISTENCIA TÉRMICA	GUANTE DE PROTECCIÓN térmica RESISTENCIA: calor por contacto, calor convectivo, calor radiante e inflamabilidad NORMA / Certificado: CE EN 388 y EN 407 Categoría 2 Uso: soldadura, inspección y contacto con superficies calientes	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO		
Exposición a radiaciones térmicas Temperatura, ambientes calurosos	ROPA DE TRABAJO	ROPA DE TRABAJO Camisa de algodón de manga larga: 100% ALGODÓN ó 88% algodón - 12% nylon alta resistencia 100% ALGODÓN ó 88% algodón - 12% nylon alta resistencia NORMA: ANSI / ISEA 107-1999	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO		
	PROTECCIÓN OCULAR Y FACIAL	MASCARA PARA SOLDAR Mascara con Pantalla electrónica de tono fijo 3 - 11. Oscurecimiento automático. NORMA: AS/NZS 1716& AS/NZS 1337 / CE EN175	NO RUTINARIO		
Ruido	PROTECTORES AUDITIVOS	PROTECTORES AUDITIVOS Tabla de atenuación a cada banda de octava (NRR) Valores de atenuación a altas (H), medias (M) y bajas frecuencias (L). Atenuación global conferida o valor SNR. Realizar capacitación sobre el correcto uso y mantenimiento, esto es fundamental para que el protector sea eficaz. Todas las instrucciones de uso así como las limitaciones se recogen siempre en el folleto informativo del fabricante que acompaña a todos los equipos. NORMA: ANSI S3. 19-1974 Y ANSI S12,6	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO		
Exposición a químicos	PROTECCIÓN CUERPO COMPLETO	ROPA DE TRABAJO Camisa de algodón de manga larga: 100% ALGODÓN ó 88% algodón - 12% nylon alta resistencia 100% ALGODÓN ó 88% algodón - 12% nylon alta resistencia NORMA: ANSI / ISEA 107-1999	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO	 	
	PROTECCIÓN PARCIAL DE CUERPO	DELANTAL / Polainas/ Guantes/ (de cuero)	NO RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO		
	PROTECCIÓN RESPIRATORIA	RESPIRADORES DE LIBRE MANTENIMIENTO Con capacidad para filtrar polvo y partículas líquidas sin aceite MASCARA MEDIA CARA Pieza facial de media mascara, fabricada de elastómero termoplástico, con cintas elásticas de fácil ajuste. NORMA: NIOSH 42CFR84 ANSI Z88,2 FILTROS PARA PRODUCTOS ORGÁNICOS Y VAPORES INORGÁNICOS TIPO A2B2	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO		

PARA ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DE PUENTE GRUA EN EL AREA DE SOLDADURA

Fuente: Matriz Estándar de Equipos de protección individual (MRL)
Elaboración: Autor

Anexo H. Análisis Seguro de Trabajo

REGISTRO							F- Edición:
ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO (AST)							Nº
TAREA ANALIZADA:						HOJA Nº DE	
SOLICITANTE:						REQUIERE PTE:	
JEFE DE EQUIPO:						FECHA DE INICIO:	
LOCALIDAD / ÁREA:						FECHA FINAL:	
Nº	QUÉ HACER Secuencia de pasos	CÓMO HACERLO Instrucciones	RIESGOS POTENCIALES	Evaluación de Riesgos			MEDIDAS DE CONTROL
				P	C	N.R.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
ELABORADO POR:		REVISADO POR:			APROBADO POR:		
SOLICITANTE		UNIDAD SySO			JEFE O SUPERVISOR ÁREA		

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES,GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.”

H-1. Análisis Seguro de Trabajo

MATRIZ DE EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS		
PROBABILIDAD		CONSECUENCIAS
Baja	Riesgo Trivial (Nivel 1)	Riesgo Tolerable (Nivel 2)
Media	Riesgo Tolerable (Nivel 2)	Riesgos Moderado (Nivel 3)
Alta	Riesgos Moderado (Nivel 3)	Riesgos Importante (Nivel 4)
		Riesgos Intolerable (Nivel 5)
NIVEL DE RIESGOS VALORACION Y NIVEL DE ACCION		
Tolerable	<ul style="list-style-type: none"> No requiere de acción especificada No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo deben considerarse soluciones mas rentables Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control 	
Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas, las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado Cuando el riesgo moderado se asocia con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con mayor precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control 	
Importante	<ul style="list-style-type: none"> No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo, puede que se precise recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados 	
Intolerable	<ul style="list-style-type: none"> No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso son recursos ilimitados, deben prohibirse el trabajo. 	
CONSECUENCIAS		
PROBABILIDAD	CONCEPTO	
Baja	El impacto adverso ocurrirá raras veces	
Media	El impacto adverso ocurrirá en algunas ocasiones	
Alta	El impacto adverso ocurrirá siempre o casi siempre	
<p>Para determinar la probabilidad es necesario considerar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las medidas de control implantadas y su adecuación Los requisitos legales a cumplir por las instalaciones Los códigos de buenas prácticas desarrolladas para medidas especificadas de control <p>La frecuencia con que la situación peligrosa pueda darse en la empresa.</p>		
CONSECUENCIAS		
Ligeramente dañino	<ul style="list-style-type: none"> Daños superficiales (cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo), molestias e irritación (dolor de cabeza, incomodidad) El impacto ambiental se limita a un entorno reducido de la empresa no hay daños medio ambientales en el exterior de las instalaciones 	
Dañino	<ul style="list-style-type: none"> Laceraciones, quemaduras, commociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis asma, trastornos músculo esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor. El impacto ambiental afecta a gran parte de la empresa o puede rebasar el perímetro de la misma con danos leves sobre el medio ambiente en zonas limitadas 	
Extremadamente Dañino	<ul style="list-style-type: none"> Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, el impacto ambiental rebasa el perímetro de la empresa y pueden producir danos graves incluso en zonas extensas en el exterior de la empresa Accidente mayor 	
<p>Para determinar las consecuencias es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> La extensión que puede alcanzar el impacto adverso, es decir el número de personas y la amplitud de las zonas afectadas La peligrosidad y toxicidad de las sustancias involucradas en el accidente La posibilidad de control sobre el impacto adverso Los potenciales costos de reparación, incluidas las multas y sanciones. 		

Anexo I. Permiso de Trabajo Especial

PERMISO DE TRABAJO ESPECIAL (PTE)				F- Edición:																						
1. PERMISO		2. TIPO DE TRABAJO																								
FECHA DE TRABAJO: _____ HORARIO AUTORIZADO: _____ AREA DE TRABAJO: _____ TRABAJO AUTORIZADO: _____		<input type="checkbox"/> Trabajo en Altura <input type="checkbox"/> Trabajo en Espacios Confinados <input type="checkbox"/> Trabajo en Caliente <input type="checkbox"/> Otro (Especificar): _____																								
3. VERIFICACION ANTES DE INICIAR EL TRABAJO		3.2 TRABAJOS EN ALTURA																								
3.1 PRECAUCIONES GENERALES		3.2 TRABAJOS EN ALTURA																								
<input type="checkbox"/> Se realizó el AST y se difundió al personal involucrado <input type="checkbox"/> El personal que realiza el trabajo tiene entrenamiento / experiencia <input type="checkbox"/> Se ha comunicado al personal del área involucrada <input type="checkbox"/> Se ha comunicado a las personas de las áreas adyacentes <input type="checkbox"/> Brigadistas notificados y disponibles <input type="checkbox"/> Se comunicó el contenido del PTE al personal que realiza la actividad		<input type="checkbox"/> Inspección de EPIs para trabajos en altura (F-MTRI.02.03) <input type="checkbox"/> Puntos de anclaje y líneas de vida revisados (Resiste el peso de la persona y asegurarse que siempre este anclado) <input type="checkbox"/> La estructura de los andamios es estable <input type="checkbox"/> Escalera sujeta, aprobada y en buen estado <input type="checkbox"/> La escalera es de fibra vidrio para trabajos eléctricos <input type="checkbox"/> El piso de apoyo está nivelado																								
3.3 TRABAJOS EN CALIENTE		3.4 TRABAJOS ELECTRICOS ESPECIALES																								
<input type="checkbox"/> Sistema contra incendios disponible y operativo <input type="checkbox"/> Extintor de incendios disponible y operativo <input type="checkbox"/> Equipos (suelda, portaelectrodos, extensiones, etc.) en buen estado <input type="checkbox"/> Material combustible a 10 m a la redonda retirado o protegido <input type="checkbox"/> El equipo se encuentra vacío, sin producto, fuera de operación		<input type="checkbox"/> Las fuentes de tensión deben abrirse con corte visible <input type="checkbox"/> Evitar posibles realimentaciones: enclavar, bloquear, tarjeta de seguridad <input type="checkbox"/> Verificar ausencia de tensión <input type="checkbox"/> Poner a tierra y en cortocircuito todas las fuentes de tensión <input type="checkbox"/> Delimitar y señalizar las zonas de trabajo <input type="checkbox"/> Las herramientas son las adecuadas para el tipo de trabajo y se encuentran en buen estado <input type="checkbox"/> El trabajo se realizará con un voltaje superior a 400V																								
3.5 TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS Y/O ATMOSFERAS PELIGROSAS O INFLAMABLES		3.4 TRABAJOS ELECTRICOS ESPECIALES																								
<input type="checkbox"/> Concentración de oxígeno dentro de límites seguros (19,5 - 21,5%) Valor medido: _____ % <input type="checkbox"/> Valor de explosividad inferior al 10% LEL Valor medido: _____ % <input type="checkbox"/> Concentración de CO inferior a 10 ppm Valor medido: _____ ppm <input type="checkbox"/> Concentración de H2S inferior a 10 ppm Valor medido: _____ ppm <input type="checkbox"/> Espacio confinado purgado y ventilado		<input type="checkbox"/> Presencia de gases peligrosos verificada <input type="checkbox"/> Trabajo en pareja (uno dentro y uno afuera) <input type="checkbox"/> Personal cuenta con equipo de respiración autónomo <input type="checkbox"/> Personal cuenta con equipo de respiración con filtros apropiados <input type="checkbox"/> Personal cuenta con trajes apropiados en buen estado (mínimo 2) <input type="checkbox"/> Iluminación disponible, apropiada a la atmósfera y en buen estado <input type="checkbox"/> Zonas o puntos calientes identificados <input type="checkbox"/> Superficie de trabajo estable y segura <input type="checkbox"/> Información producto que contenía (MSD, NFPA 704)																								
3.6 SEGUIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO		3.7 CERTIFICACIONES Y AUTORIZACIONES		3.8 TRABAJOS CON PRODUCTOS QUIMICOS																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NOMBRE:</th> <th>FECHA:</th> <th>HORA:</th> <th>FIRMA:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		NOMBRE:	FECHA:	HORA:	FIRMA:													Se ha inspeccionado el área de trabajo y/o equipo para la reparación, mto, fabricación, etc., y certifico que se han efectuado correctamente los trabajos previos especificados. Responsable <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/> Mecánico <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		NOMBRE	FIRMA					<input type="checkbox"/> Personal cuenta con EPIs apropiados y en buen estado <input type="checkbox"/> Línea / equipo despresurizado <input type="checkbox"/> MSDS disponible, revisado y comprendido por el personal <input type="checkbox"/> Incompatibilidad química verificada <input type="checkbox"/> Colocado bridas ciegas en entrada de productos
NOMBRE:	FECHA:	HORA:	FIRMA:																							
NOMBRE	FIRMA																									
4. AUTORIZACION, CONFIRMACION DE VERIFICACION Y NOTIFICACION DE RIESGOS				3.8 TRABAJOS CON PRODUCTOS QUIMICOS																						
Persona(s) Autorizada(s): <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>FIRMA</th> <th>NOMBRE</th> <th>FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>				NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA									3.8 TRABAJOS CON PRODUCTOS QUIMICOS										
NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	FIRMA																							
DECLARO ESTAR ENTERADO DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS, ASÍ COMO DE LOS EPIs A USARSE Y DEL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y ME COMPROMETO A CUMPLIRLOS EN TODOS SUS TÉRMINOS				3.8 TRABAJOS CON PRODUCTOS QUIMICOS																						
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Hora: _____ NOMBRE: _____ FIRMA PTE: _____				3.8 TRABAJOS CON PRODUCTOS QUIMICOS																						
Se ha inspeccionado el área de trabajo y/o equipo destinado a reparación, mto, fabricación, etc., y comprobado los requisitos indicados.				3.8 TRABAJOS CON PRODUCTOS QUIMICOS																						
5. DATOS DE EJECUCION DEL TRABAJO			7. INFORMACION DE EMERGENCIA																							
Tiempo de limpieza: _____ min Hora inicio: _____ Hora fin: _____			En caso de incendio, lesiones, derrame de productos químicos u otro accidente, notifique de inmediato al supervisor más cercano.																							
6. VERIFICACION POSTERIOR AL TRABAJO (Realizada hasta 30 min después de terminado el trabajo)				7. INFORMACION DE EMERGENCIA																						
<input type="checkbox"/> Equipos de trabajo retirados <input type="checkbox"/> Área de trabajo limpia <input type="checkbox"/> Condiciones de seguridad apropiadas para reiniciar operaciones <input type="checkbox"/> Fuentes de ignición no presentes				7. INFORMACION DE EMERGENCIA																						
Hora de Verificación _____ NOMBRE: _____ FIRMA: _____				7. INFORMACION DE EMERGENCIA																						
8. VALIDEZ DEL PERMISO				7. INFORMACION DE EMERGENCIA																						
Este permiso es válido para únicamente para el personal, trabajo, fecha y horario señalados en 1.				7. INFORMACION DE EMERGENCIA																						

Anexo J. Reporte manual de accidentes e incidentes

Empresa	REGISTRO	FORMATO
REPORTE MANUAL DE INCIDENTES / ACCIDENTES		
Nombre de la persona que reporta:	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
Área / Proceso / Lugar (donde se produjo el incidente / accidente)	<input style="width: 250px; height: 30px;" type="text"/>	Fecha de Reporte: <input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>
Fecha del incidente / accidente:	<input style="width: 150px; height: 30px;" type="text"/>	Hora del incidente / accidente: <input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>
Tipo:	Incidente <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>	Accidente <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>
Personal:	*Interno <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>	*Externo <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>
	Empresa:	<input style="width: 200px;" type="text"/>
Nombre de la(s) persona(s) involucrada (s):	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
Testigos:	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
Detalle del incidente / accidente:	<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>	
¿Qué pasó? ¿Cómo pasó?		
Tratamiento de Primeros Auxilios:	No <input style="width: 30px; height: 20px;" type="checkbox"/>	Atendido por: <input style="width: 150px;" type="text"/>
	Si <input style="width: 30px; height: 20px;" type="checkbox"/>	Trasladado a: <input style="width: 150px;" type="text"/>
		Informado a: <input style="width: 150px;" type="text"/>
Insumos médicos utilizados (botiquín):	Área a la que pertenece el botiquín: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
Causas del incidente / accidente: ¿Por qué pasó?	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
Acción inmediata:	<input style="width: 100%;" type="text"/>	

* Personal Interno: Trabajadores de la empresa.
* Personal Externo: Personal de prestación de servicios complementarios, transportistas, clientes, proveedores, visitas.

J-1. Reporte manual de accidentes e incidentes

REGISTRO		
REPORTE MANUAL DE INCIDENTES / ACCIDENTES - INVESTIGACIÓN.		
ANÁLISIS DE CAUSAS.		
Metodo Usado: _____		
Resultados de la Investigación:		
ACCIONES CORRECTIVAS.		
ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA DE CUMPLIMIENTO
SEGUIMIENTO Y VERIFICACIÓN:		
RESPONSABLE	FECHA	FIRMA.
_____	_____	
Unidad SySO	Jefe de Area.	

“PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL PARA EL MANEJO SEGURO EN LA OPERACIÓN DE PUENTES GRÚA AL IZAR Y TRANSPORTAR CARGAS EN EL ÁREA DE SOLDADURA DE UNA EMPRESA QUE ELABORA VIGAS, PUENTES, GUARDAVIAS, PANELES, GALVANIZADO EN LA CIUDAD DE QUITO.” 160

Anexo K. Reporte de Acciones - Condiciones Sub-Estándar

REGISTRO		
REPORTE DE ACCIONES-CONDICIONES SUB-ESTÁNDAR		
PERSONA QUE REPORTA:		LOCALIDAD:
AREA (DONDE SE A DETECTADO LA ACCIÓN O CONDICIÓN):		FECHA:
*ACCIONES SUBESTANDAR OBSERVADAS	PERSONAL INVOLUCRADO	POSIBLES CONSECUENCIAS
CAUSAS		ACCIONES CORRECTIVAS
(Este espacio será llenado por la Unidad SySO)		
**CONDICIONES SUBESTANDAR OBSERVADAS	LUGAR/M AQUINA/EQUIPO	POSIBLES CONSECUENCIAS
CAUSAS		ACCIONES CORRECTIVAS
(Este espacio será llenado por la Unidad SySO)		

***ACCION SUBESTANDAR:** Acciones imprudentes de los trabajadores que introducen un riesgo. Son las acciones incorrectas efectuadas por las personas. Violaciones a procedimientos aceptados como seguros. Ejercicio fuera de norma. Toda acción errada que puede causar un accidente.

****CONDICION SUBESTANDAR:** Circunstancia peligrosa que puede causar daños en términos de lesiones a las personas, daños materiales y/o situaciones de emergencia