

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL**



**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE BACHILLERATO EN
INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL**

**Propuesta de programa de prevención de riesgos en seguridad en actividades
de mantenimiento preventivo en la empresa General Cable, Heredia,
Costa Rica.**

**Realizado por:
Katherine Andrea Quirós Fallas**

**Profesor tutor:
Ing. Andrés Robles Ramírez**

**Asesora Industrial:
Ing. Jessica Otárola Sáenz**

Noviembre, 2016

RESUMEN

El presente proyecto se realizó en la empresa General Cable, específicamente en el área de mantenimiento preventivo. General Cable es una empresa multinacional, la cual desarrolla conductores eléctricos para la industria, el comercio, la vivienda, así como compuestos de PVC aptos para el aislamiento de conductores eléctricos.

Los operarios de mantenimiento preventivo están expuestos a distintos riesgos como lo son los eléctricos, químicos, biomecánicos y mecánicos, que inclusive, estas actividades podrían ser causa de lesiones, incapacidades y hasta la muerte. Para valorar la situación actual de las mismas, se utilizaron herramientas como listas de verificación y observaciones no participativas con el fin de identificar los peligros que atentan contra la salud y seguridad de los operarios, además de se realizó la evaluación de los riesgos de los peligros identificados, donde la mayor cantidad de riesgos para estas operaciones son de origen mecánico, por causas relacionadas con la deficiencia de procedimientos de trabajo, que conllevan a condiciones inseguras y por actos inseguros.

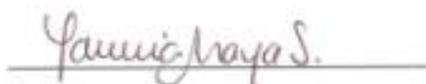
Con estos resultados, se procedió a diseñar el programa de prevención de riesgos en seguridad, brindando estrategias para la identificación de peligros y valoración de riesgos, además incluye la descripción de instructivos de trabajo para las actividades de trabajo que se realizan a diferente altura, cerca de movimiento de montacargas, uso de dieléctrico y disolventes y aire comprimido, limpieza de sistemas de rodamiento, manipulación manual de cargas, uso de herramientas y procedimiento de pensando en las consecuencias. Además, se plantean los principales lineamientos de la planeación, ejecución y seguimiento de las capacitaciones propuestas para los operarios del departamento de mantenimiento, el presupuesto desglosado y total del programa y por último, ofrece los lineamientos a seguir para el control y seguimiento del programa de seguridad en actividades de mantenimiento preventivo, con el propósito de cumplir los objetivos planteados del mismo mediante la mejora continua.

Palabras claves: Programa de seguridad, prevención de riesgos, mantenimiento preventivo, prácticas seguras, condiciones seguras.

**CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL
PROYECTO DE GRADUACIÓN.**

Proyecto de graduación defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por los profesores Tannia Araya Solano y Esteban Arias Monge como requisito para optar al grado de Bachiller en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por la estudiante, estuvo a cargo del profesor asesor Andrés Robles Ramírez.



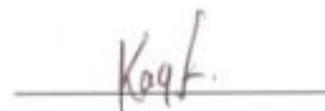
Tannia Araya Solano



Esteban Arias Monge



Andrés Robles Ramírez



Katherine Quirós Fallas

Cartago, 23 de Noviembre de 2016.

AGRADECIMIENTO

Dios, por darme perseverancia, sabiduría y fortaleza y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Papi y mami, gracias infinitas por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos Carlos, Leidy, Jeffry y Fran, gracias por los consejos, el apoyo y momentos compartidos.

Yong, gracias por la paciencia, el amor incondicional y por compartir conmigo estos últimos años de universidad y ser el complemento perfecto para hacer mi vida más sencilla.

A mis amigos(as), por siempre estar ahí y haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidaré.

A todo el personal de General Cable, especialmente a Jessica Otárola y Paulo Franchi por la confianza y enseñanzas brindada durante todo este tiempo.

Al profesor tutor, Andrés Robles, por la guía y consejos durante la elaboración del proyecto.

DEDICATORIA

*A papi, mami, Carlos, Leidy, Fran y Jeffry,
tíos (as) y abuelos,
pero especialmente a mi abuela Mari que me cuida desde el cielo.*

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	1
1.1.1	Antecedentes	1
1.1.2	Ubicación Geográfica.....	1
1.1.3	Principios Estratégicos	1
1.1.4	Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional	2
1.1.5	Organización Corporativo	3
1.1.6	Número de Trabajadores	4
1.1.7	Tipo de Producto	5
1.1.8	Mercado	6
1.1.9	Proceso Productivo	6
1.2	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	8
1.2.1	Descripción del problema.....	8
1.2.2	Justificación del problema.....	9
1.2.3	Objetivos	11
1.3	ALCANCES Y LIMITACIONES	12
1.3.1	Alcance	12
1.3.2	Limitaciones	12
II.	MARCO TEÓRICO.....	13
2.1	GENERALIDADES.....	13
2.2	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	14
2.2.1	Declaración de la política:	15
2.2.2	Planificación del programa.....	15
2.2.3	Implementación del Programa	16
2.2.3.2	Elaboración de procedimientos y registros	17
2.2.3.3	Formación y Toma de conciencia	17
2.2.4	Seguimiento del Programa y toma de resultados	18
2.2.5	Inspección y evaluación.	18
III.	METODOLOGÍA.....	19
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	19

3.2	FUENTES INFORMACIÓN.....	19
3.2.1	Fuentes primarias.....	19
3.2.2	Fuentes secundarias.....	19
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	20
3.4	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	22
3.5	DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS (FUENTE).....	25
3.6	PLAN DE ANÁLISIS.....	30
3.6.1	Objetivo 1.....	30
3.6.2	Objetivo 2.....	32
3.6.3	Objetivo 3.....	34
3.6.4	Objetivo 4.....	36
3.6.5	Objetivo 5.....	36
IV.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	37
4.1	Identificación de peligros.....	37
4.1.1	Priorización de actividades.....	37
4.1.2	Identificación de peligros.....	39
4.2	Evaluación de Riesgos.....	49
4.2.1	Matriz de evaluación de riesgos.....	49
4.3	Prácticas de trabajo seguras.....	54
4.3.1	Prácticas de trabajo seguro.....	54
4.4.	Recursos disponibles para el programa.....	57
4.4.1	Entrevistas.....	57
4.5.	Diseño de programa de prevención de riesgos.....	58
4.5.1.	Análisis FODA.....	58
V.	CONCLUSIONES.....	62
VI.	RECOMENDACIONES.....	63
VII.	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	65
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	190
IX.	APÉNDICES.....	193
X.	ANEXOS.....	236

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de funcionarios por departamento.	5
Tabla 2. Operacionalización de las variables.	22
Tabla 3: Puntaje de lista de verificación	30
Tabla 4 : Interpretación para la evaluación de las consecuencias.....	32
Tabla 5: Interpretación para la evaluación de probabilidades.....	33
Tabla 6: Matriz de aceptabilidad del riesgo.....	33
Tabla 7: Acciones a realizar de acuerdo a la clasificación del riesgo.....	34
Tabla 8: Apartados de la entrevista semiestructurada.	35
Tabla 9: Análisis Estrategias F.O.D.A. actividades de mantenimiento preventivo	59

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama General de la empresa.....	3
Figura 2: Organigrama Departamento de Mantenimiento.	4
Figura 3: Gráfico de cantidad de actividades según la clasificación de priorización.....	37
Figura 4: Gráfico de cantidad de actividades por proceso	38
Figura 5: Gráfico de porcentaje de peligros obtenidos por proceso de la lista de verificación	39
Figura 6: Cantidad de peligros identificados por procesos con lista de verificación	41
Figura 7: Cantidad de peligros identificados por procesos con observación no participativa..	41
Figura 8: Cantidad de peligros identificados por apartado	43
Figura 9: Efectos según los peligros identificados en las observaciones no participativas ...	45
Figura 10: Diagrama de causas y efectos de los peligros identificados.....	48
Figura 11: Cantidad de riesgos según la clasificación de prioridad	49
Figura 12: Árbol de problemas de los riesgos catalogados como alto y extremos.....	52
Figura 13: Gráfico de porcentaje de respuestas acertadas y concordancia por operador con ambas herramientas	54
Figura 14: Diagrama de fuerzas	57

I. INTRODUCCIÓN

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

1.1.1 Antecedentes

La empresa General Cable se extiende durante más de 170 años de progreso y cambio continuos, tanto dentro de la compañía como en el mundo que la rodea. (General Cable, 2016)

El legado es una serie de innovaciones en la industria que refleja una cultura de pensadores originales y solucionadores de problemas que una y otra vez han permitido redefinir lo que es posible. Todas y cada una de las compañías que a través de los años se han unido por medio de adquisiciones y empresas conjuntas han aportado a la historia de General Cable. (General Cable, 2016)

General Cable Corporation se constituyó originalmente en Nueva Jersey en 1927. En aquella época combinó las instalaciones de planta y la experiencia en fabricación de varias compañías más antiguas fundadas en la década de 1800, entre ellas la Standard Underground Cable, fundada por George Westinghouse, ingeniero y empresario estadounidense pionero en la industria eléctrica. (General Cable, 2016)

General Cable Costa Rica fue fundada y establecida en San José, Costa Rica, en 1971. Desde sus inicios ha sido su objetivo continuar la superación de la calidad de sus Productos y Servicios, la diversificación de los mismos, establecer el mejor de los tratos y satisfacciones para sus clientes y distribuidores y buscar la mejor de las relaciones con sus proveedores y/o partes interesadas; así como el mejoramiento de su desempeño ambiental. (General Cable, 2016)

1.1.2 Ubicación Geográfica

General Cable se encuentra en el kilómetro 11 de la autopista General Cañas, 100 metros norte del Hotel Wyndham, San Antonio de Belén, Heredia, Costa Rica.

1.1.3 Principios Estratégicos

1.1.3.1 Misión

La misión de General Cable es ser una compañía líder en el desarrollo, diseño, fabricación y comercialización de conductores eléctricos.

1.1.3.2 Visión

La visión es ser la compañía de alambres y cables más prestigiosa y exitosa en el mundo y operar en todos los mercados geoFiguras principales.

1.1.3.3 Valores

En General Cable se comparte un conjunto común de principios basados en valores que definen el comportamiento de todos los empleados e impulsan una cultura orientada al desempeño. Estos valores son los siguientes:

- Comportamiento seguro
- Anticipación y respuesta a las necesidades de los clientes.
- Trabajar juntos con integridad y hablar con la verdad y sinceridad.
- Valoramos a las personas y su conocimiento, habilidades y experiencia.
- Respeto y existo
- Responsabilidad antes las acciones y resultados individuales y colectivos. (General Cable,2016)

1.1.4 Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional

En General Cable se proporciona un ambiente seguro y saludable para sus asociados alrededor del mundo al trabajar juntos para eliminar o controlar todas las condiciones y comportamientos que puedan provocar daños personales o enfermedades ocupacionales.

La seguridad es el valor central que conduce el desempeño de la administración. La empresa es responsable de mantener un nivel excepcional de seguridad, ofrecer los recursos, educación, capacitación y herramientas necesarias.

Se alienta a que todos los socios asuman la responsabilidad individual por sí mismos y que sean modelos a seguir de excelencia en seguridad para sus compañeros, familiares y comunidades.

General Cable se esfuerza por lograr la mejora continua de la seguridad y, al mismo tiempo, el cumplimiento de todas las leyes y los reglamentos aplicables de seguridad y salud. (General Cable, 2015)

1.1.5 Organización Corporativo

En la figura 1 se muestra el organigrama a nivel general, donde la gerencia de planta está conforma tanto el departamento de Seguridad, Salud e Higiene y el de Mantenimiento.

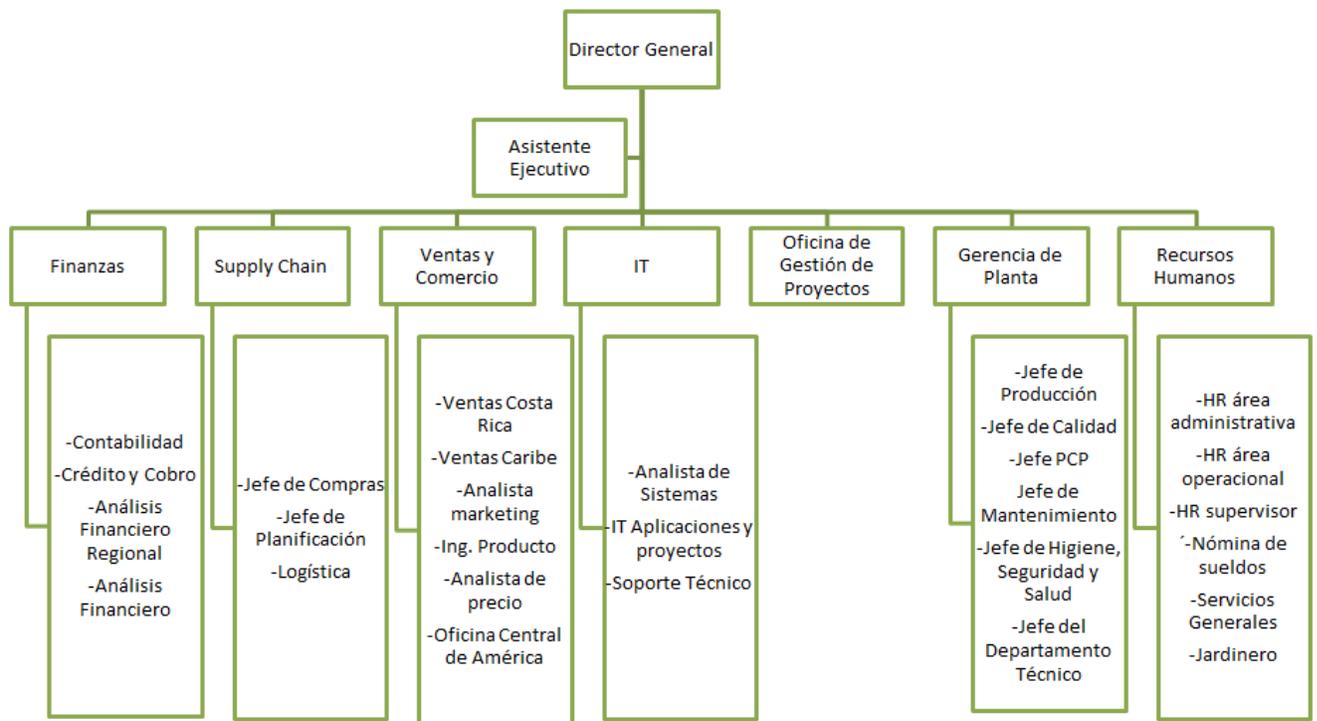


Figura 1 Organigrama General de la empresa

Fuente: General Cable (2016)

En la siguiente figura se muestra específicamente el organigrama del departamento de mantenimiento, el cual se encuentra subdividido en 6 áreas, el programa de prevención de riesgos estará dirigido al área de mantenimiento preventivo.

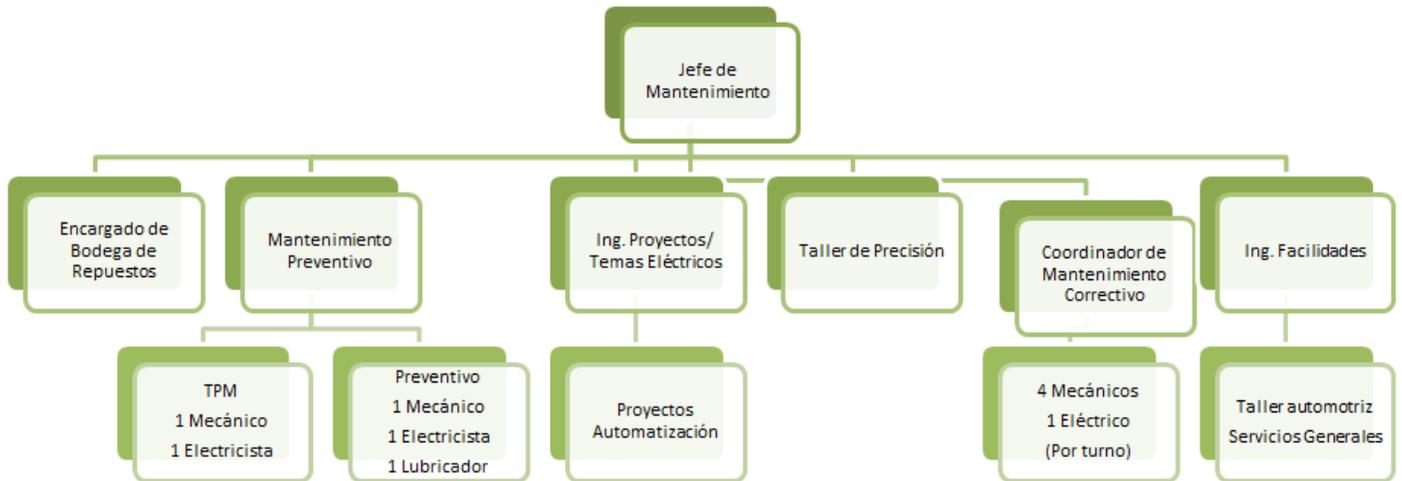


Figura 2. Organigrama Departamento de Mantenimiento.

Fuente: General Cable (2016)

1.1.6 Número de Trabajadores

En la tabla 1 se da a conocer la distribución de trabajadores para cada departamento. Para el caso de Mantenimiento cuenta con 30 empleados en total, y específicamente el mantenimiento preventivo cuenta con 6 personas, los cuales 5 son hombres y 1 mujer, las edades van entre los 19 a los 45 años. (General Cable, 2016)

Tabla 1. Distribución de funcionarios por departamento.

Departamentos			
Calidad	8	Logística	19
Compras	4	Mantenimiento	30
Contabilidad	17	Mercadeo	2
Corporativo	4	Planeación	3
Gerencia de planta	1	Producción	102
Gerencia General	3	Programación y Control de la Producción	4
Importación y Exportaciones	2	Recursos Humanos	8
Ingeniería de Proceso	7	Salud y Seguridad Ocupacional	4
Ingeniería de Diseño	1	Supply Chain	1
IT	4	Ventas	13
		Total	237

Fuente: General Cable (2016)

1.1.7 Tipo de Producto

El General Cable el tipo de producto que se genera son conductores eléctricos para la industria, el comercio, la vivienda, así como compuestos de PVC aptos para el aislamiento de conductores eléctricos.

El departamento de mantenimiento es uno de los encargados de hacer posible que el producto se encuentre listo según la fecha de entrega solicitada por los clientes, esto mediante la realización de mantenimiento correctivos, que se llevan a cabo cuando se presentan averías en máquina, el mantenimiento preventivo, el cual consiste en mantener a los equipos o instalaciones en buenas condiciones, mediante la realización de revisiones y reparaciones periódicas que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. Por último, el mantenimiento

predictivo se basa en la detectar potenciales fallos y defectos de maquinaria en las etapas incipientes para evitar que se manifiesten a mayor escala durante su funcionamiento.

1.1.8 Mercado

General Cable, actualmente centra su mercado en Costa Rica y países como Honduras, Panamá, México, Guatemala, El Salvador, Puerto Rico y República Dominicana, quienes requieren el producto para diversas actividades como es la construcción, transmisión y distribución de energía, aplicaciones industriales, comunicación y datos y además aplicaciones especiales, como lo es, la minería, automotriz, nuclear, entre otras.

1.1.9 Proceso Productivo

Las Operaciones de Manufactura y Servicios de GC C.R., consisten en la fabricación de conductores eléctricos para la industria, el comercio, la vivienda, así como compuestos de PVC aptos para el aislamiento de conductores eléctricos.

El proceso se inicia en la bodega de materia prima y la zona donde se encuentran los rollos de alambón de cobre que son importados, estos rollos son trasladados al área de producción para ser sometido a los 4 principales procesos:

1. Estirado: Proceso donde se disminuye el diámetro del alambre de cobre.
2. Cableado y bunchado: Reúne diferentes hilos y conforman, conductores eléctricos de geometrías, diámetros y flexibilidades variadas.
3. Extrusión: Proceso en el cual los conjuntos de hilos son aislados mediante la extrusión de una capa externa de resina de nylon o de Cloruro de Polivinilo (PVC).
4. Corte y empaque: El producto terminado (conductor eléctrico) es enviado a esta área, donde se le asignan las dimensiones de contenido de acuerdo a especificaciones del cliente y así ser empacado.

Finalmente, el producto es transferido al almacén de producto terminado, donde son embalados y transportados, a nuestros distribuidores en Costa Rica, Centroamérica, y el Caribe para ser comercializados a sus clientes.

Por otro lado, durante este proceso, el departamento de mantenimiento trabaja en mantener en óptimas condiciones cada una de las máquinas, mediante los mantenimientos preventivos, los cuales son realizados diariamente de acuerdo a lo planificado por el departamento de procesos, el trabajo se lleva a cabo mediante los siguientes pasos:

1. Como se puede observar anteriormente, la fabricación del cable se divide en varios procesos, estos procesos están compuesto por máquinas, el mantenimiento preventivo es llevado a cabo al menos una máquina por mes, y el plan de mantenimiento lo realiza el supervisor del área cada mes. El plan puede sufrir cambios de fechas según lo que disponga el departamento de producción.
2. El día del mantenimiento preventivo los mecánicos y eléctricos se preparan con sus equipos y herramientas, y son transportadas hacia el área de trabajo.
3. Realizan la barricada (demarkación del área) para evitar que personas ajenas ingresen a la zona del mantenimiento.
4. Inician con el proceso de mantenimiento preventivo.
5. Al entregar la máquina, los mismos deben realizar las pruebas necesarias para confirmar que la máquina se encuentra en buenas condiciones para empezar a trabajar.
6. Por último, se debe realizar limpieza, el área debe quedar limpia y ordenada.
7. Se realiza un reporte de los cambios y revisiones que se realizaron durante el mantenimiento y este se le entrega al supervisor del mantenimiento preventivo.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.2.1 Descripción del problema

Según el informe realizado por la compañía de General Cable Costa Rica entre los años 2011-2015, la cantidad de accidentes registrados fueron 49, de los cuales el 18,75 % se reportaron en el área de mantenimiento, donde un 10,39% corresponde a accidentes clasificados como primeros auxilios, 4,15% como tratamientos médicos y para lesiones con tiempo perdido y tareas con restricción un 2,08 % para cada una. El índice de gravedad reportado por dichos accidentes fue de 0.23, por lo tanto las situaciones anteriores reflejan la afectación sobre la salud de los trabajadores y la producción de la empresa. (General Cable, 2016)

Además, según el Global Accident Analysis de la compañía General Cable, durante los años 2009-2015 se presentaron 118 accidentes, de los cuales 12 se llevaron a cabo en actividades de mantenimiento. Estos 118 accidentes están clasificados en un 81% como lesiones con tiempo perdido, 14 % tratamiento médico y 5% tareas con restricción. (General Cable, 2016)

Asimismo, del 2013 al presente año se acumularon 163 días perdidos por incapacidad en el departamento de mantenimiento preventivo, los cuales generalmente se produjeron por trauma en manos, pies, espalda y el más reciente una amputación parcial de dedo (General Cable, 2016). Por consecuente, los colaboradores del área de mantenimiento preventivo requieren de instructivos de trabajo los cuales les indique el paso a paso al realizar las actividades, lo que provoca que ocurran accidentes, que según la empresa son principalmente a acciones y condiciones inseguras que están expuestos o que realizan los mecánicos y eléctricos del área, como por ejemplo, ojos y mente no en la tarea, herramientas y equipos en mal estado, posturas inadecuadas, uso incorrecto de aire comprimido, entre otros. Además es importante considerar que la empresa realiza capacitaciones de seguridad mensualmente, pero aun así, los accidentes e incidentes siguen presentándose, por lo que sería importante considerar metodologías diferentes de capacitación siendo estas más focalizadas a las actividades que realizan los operarios.

Por otro lado, como resultado de los riesgos presentes en las actividades de mantenimiento preventivo se podrían producirse además, de los accidentes registrados, daños como la muerte en personas, el prestigio como una organización reconocida a nivel nacional y mundial, los costos directos e indirectos derivados de los mismos accidentes, como es el caso de los días laborales perdidos, problemas y desacato legal, disminución en la productividad del servicio, pérdidas económica por multas, amonestaciones, daño a materiales y clientes, entre otros.

1.2.2 Justificación del problema

Según la política actual que rige en General Cable, como organización están comprometidos a proporcionar un ambiente seguro y saludable para sus trabajadores al eliminar o controlar todas las condiciones y comportamientos que puedan provocar daños personales o enfermedades ocupacionales (General Cable, 2016). Es por este principio que el presente proyecto pretende ayudar a cumplir este fin; ya que actualmente a nivel interno de la institución, específicamente el departamento de Seguridad e Higiene, ha demostrado deficiencias en la aplicación de medidas preventivas para los operarios de algunas actividades realizadas por el departamento de mantenimiento.

Además, en General Cable se estima que las actividades de mantenimiento preventivo, son una de las actividades que con mayor frecuencia son realizadas (diariamente) y donde se ha evidenciado mayor cantidad de actos inseguros, aumentando el riesgo de que los operarios pueden sufrir alguna lesión severa (General Cable, 2016).

Como consecuencia de los accidentes en el área de mantenimiento preventivo se podrían presentar la muerte de personas, aumento de los costos directos e indirectos provenientes de los mismos accidentes, como es el caso de los días laborales perdidos, en este caso 163 accidentes fueron registrado desde el 2013 , además la disminución en la productividad se ve afectada debido al tiempo que conlleva una investigación luego de cada incidente o accidente y el atraso en el mantenimiento de la máquina, así mismo se generan pérdidas económica por incapacidades, para este caso desde el año 2013 se ha pagado ₡3.056.250 colones debido a incapacidades, y por otro lado,

pérdidas económicas en daños a los materiales y atraso en los servicios de los clientes, entre otros. (General Cable, 2016).

Por lo tanto, al implementar un programa de prevención de riesgos en las actividades de mantenimiento, se suministrarán soluciones técnicas y/o administrativas que promoverán la formación de los mecánicos y eléctricos hacia una cultura de prevención de riesgos laborales, con el propósito de beneficiar a los mismos, evitando así que se materialicen los peligros presentes y por lo consiguiente mejorar el ambiente de trabajo y lograr una mayor calidad en las actividades realizadas. Cuando las ambientes de trabajo y los factores humanos están en equilibrio, el trabajador crea sentimientos de confianza en sí mismo, aumenta la motivación, la capacidad de trabajo, la satisfacción general y mejora la salud, posibilitando así un incremento en la productividad. (Beltrán, 2014)

Así mismo al no desarrollar un programa de prevención de riesgos los accidentes laborales se mantendrán o aumentarán con el tiempo, debido a que no existe una estrategia que permita evitar, disminuir y/o mitigar los riesgos asociados a la seguridad de los trabajadores.

1.2.3 Objetivos

1.2.3.1 Objetivo General

- Proponer un programa de prevención de riesgos en seguridad para las actividades que se llevan a cabo durante el proceso de mantenimiento preventivo en la empresa General Cable.

1.2.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los peligros que afectan la seguridad de los trabajadores en las actividades de mantenimiento preventivo en la empresa General Cable.
- Evaluar los riesgos operacionales de los peligros identificados durante el mantenimiento preventivo en la empresa General Cable.
- Determinar el nivel de conocimiento sobre prácticas y condiciones seguras de trabajo, de los operarios de mantenimiento preventivo en la empresa General Cable.
- Determinar los recursos humanos, financieros y técnicos disponibles para la elaboración del programa de prevención de riesgos en seguridad para las actividades de mantenimiento preventivo.
- Brindar opciones de mejora administrativas, integradas en el programa de prevención de riesgos para las actividades de mantenimiento preventivo.

1.3 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.3.1 Alcance

El siguiente proyecto tiene como propósito principal crear un programa de prevención de riesgos en seguridad, el cual brindará condiciones y prácticas de trabajo, por medio de la elaboración de instructivos de trabajo, los cuales serán dirigidos a los trabajadores de mantenimiento preventivo de General Cable, como estrategia de control para tratar de disminuir, luego de su correcta implementación, la cantidad de accidentes de la institución y así fomentar una cultura preventiva dentro de los involucrados en el proyecto.

El proyecto está dirigido a las actividades de mantenimiento preventivo determinadas como críticas, las cuales serán definidas mediante la matriz de priorización de actividades de la empresa General Cable. Cada actividad estará clasificada por el proceso que corresponda: cableado, corte y empaque, extrusión y estirado, además se consideró importante el mantenimiento a los grabadores, debido a que es realizado por uno de los operarios de mantenimiento preventivo.

Para las tareas críticas de mantenimiento preventivo, se identificarán los principales peligros a los que se encuentran expuestos y que a la vez amenazan la seguridad de éstos. Específicamente peligros que podrían ser de origen mecánico, ergonómico, eléctricos, físicos, químicos entre otros. Luego, se realizará un análisis cuantitativo de los riesgos derivados de estos peligros, que podrían llegar a afectar la seguridad de estas personas durante el desarrollo del trabajo, es importante mencionar que las evaluaciones y mediciones sobre aspectos de higiene industrial y ergonomía no se contemplaran en el mismo, debido a que la empresa los realizará por cuenta propia.

Por último, se propone el programa prevención de riesgos de acuerdo con las necesidades actuales del área de mantenimiento preventivo.

1.3.2 Limitaciones

Para la realización del proyecto, se debe mencionar que para las vistas a campo y la observación del trabajo, fue condicionada para las actividades de mantenimiento preventivo consideradas como críticas durante el segundo semestre del 2016.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 GENERALIDADES

En el desarrollo de las actividades laborales existen determinadas relaciones entre el ser humano y el medio ambiente, dentro del mismo se encuentran las condiciones de trabajo que están directamente relacionadas con la organización, el contenido de trabajo, las relaciones sociales y la participación de los trabajadores, estas actividades pueden ser peligrosas, y así generar condiciones de riesgos que pueden deteriorar el bienestar psíquico, físico y social de las personas (Hernández, Valdés & Ulloa, 2015).

Nuestra época es la del motor, las máquinas y herramientas, sería difícil encontrar hoy una población que no esté expuesta a peligros y riesgos laborales, a pesar de que muchas actividades se han automatizado a través del tiempo aún existen algunas que deben desarrollarse por la fuerza física y mental de las personas, como lo es el mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo tiene como objetivo principal: *“evitar la producción de paros de la producción por averías o de que exista una anomalía que afecte de forma significativa a la cantidad o calidad del producto acabado o a las condiciones de seguridad derivadas de la utilización del equipo”* (Calloni, 2002).

Por consiguiente, se considera que es una de las actividades fundamentales en una empresa, ya que aseguran el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones, y por lo tanto su rendimiento y sus prestaciones durante toda su vida útil, en consecuencia, reduciendo los posibles accidentes provocados por el mal estado de estos. La falta de mantenimiento o el mantenimiento insuficiente hace que se puedan presentar situaciones potencialmente peligrosas y que puedan fallar equipos críticos, lo que puede provocar condiciones peligrosas para la seguridad de los trabajadores (Creus & Mangosio, 2011).

Además, como ha sido ya antes mencionado, estas actividades, aunque son de gran importancia en las corporaciones, hoy, se presentan múltiples accidentes laborales en esta área, esto debido a que los trabajadores se encuentran diariamente expuestos a peligros laborales, los cuales son definidos como: *“fuente o situación con capacidad de producir daños en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos”* (Arellano, Correa & Doria, 2010). Estos peligros presentes en los lugares de trabajo

llegan a producirse en riesgos laborales que se consideran como: *“Una combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la severidad de las lesiones o daños o enfermedad que puede provocar el evento o exposición”* (OHSAS, 2007).

Debido a la combinación de los peligros y riesgos las personas presentan lo que son los accidentes labores, lo cual se puede definir como: *“todo accidente que le suceda al trabajador como causa de la labor que ejecuta o como consecuencia de ésta, durante el tiempo que permanece bajo la dirección y dependencia del patrono o sus representantes, y que puede producirle la muerte o pérdida o reducción, temporal o permanente, de la capacidad de trabajo”* (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2011). O bien, pueden producirse los incidentes, los cuales están definidos como: *“Cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando pérdidas a la salud o lesiones a las personas, puede ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales”* (Cortés, 2007).

Por lo tanto, para impedir que se materialicen los riesgos, es importante que exista un compromiso de la empresa con los trabajadores, y viceversa, para que se brinden herramientas y éstas sean exitosas. Dentro de los instrumentos utilizados para disminuir las probabilidades de que ocurra un accidente o incidente laboral son los programas de prevención de riesgos, los cuales se consideran como las actividades labores de prevención que se deben elaborar por una persona competente con el tema, y que éste sea aplicado por los encargados y trabajadores (Organización Internacional del Trabajo, 2014).

2.2 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Un programa de prevención de riesgos es: *“la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones.”* (INTE 31-09-09-00). Por consiguiente, para que un programa se defina como eficaz, éste debe ser elaborado de acuerdo al proceso, actividades y tareas rutinarias asignadas a los trabajadores y se integra la seguridad y las decisiones relacionadas con la salud y las precauciones en ellos (OSHA, 2014).

El programa de prevención de riesgos debe contemplar ciertos requisitos para que éste sea confiable y se presenten los resultados esperados, por lo tanto, la INTE 31-09-09-00: Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo, presenta un diseño del programa que contempla los siguientes puntos:

2.2.1 Declaración de la política:

La declaración de la política describe el compromiso de que tiene la empresa a la hora de la toma de decisiones, las cuales estén orientadas a proporcionar que las actividades sean llevadas a cabo en condiciones adecuadas de salud y seguridad, con el fin de proteger la salud de las personas, instalaciones, y ambiente (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2000).

Una política debidamente estructurada brindará la facilidad de implementar condiciones y actos seguros, los responsables la ejecución del programa, el cumplimiento de reglamentos, normas o instrucciones en materia preventiva, y por último evidenciará la importancia que tienen para la empresa los trabajadores (Instituto Nacional de Seguros, 2012).

2.2.2 Planificación del programa

La planificación del programa está dividida en varias secciones, las cuales son las siguientes:

2.2.2.1 Diagnóstico

En este punto, se realiza el análisis de la situación de la empresa con respecto al área de seguridad y salud laboral, se considera que al menos debe contener el nivel de cumplimiento con las leyes, normas y legislación vigente y la identificación y evaluación de peligros y riesgos.

La identificación de peligros se puede definir como: *“la identificación primordial para una evaluación de riesgos, ya que establece los peligros de una instalación determinada, ésta es una técnica que no sólo se limita a la individualización de accidentes, sino que también ve la posibilidad de que se produzcan otros accidentes relacionados”* (Cortés, 2011).

Al realizar la identificación de peligros se procede a realizar la evaluación de los riesgos el cual tiene como objetivo: *“estimar la magnitud de los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores derivados del trabajo”* (OSHA, 2011).

La evaluación de riesgos es fundamental ya que se considera la base para desarrollar diferentes alternativas de control, por ejemplo, la sustitución de herramientas, capacitaciones, uso de equipos de protección personal, y la selección de los trabajadores para tareas específicas (Hernández, Valdés & Ulloa, 2015).

Con la evaluación de riesgos, se logra *“facilitar la toma de medidas adecuadas y, en su caso, sobre el tipo de medidas que deban implantarse, para cumplir con la obligación de garantizar la seguridad y la protección de los trabajadores”* (Editorial, P. V, 2011).

2.2.2.2 Definición de objetivos y metas

En esta etapa se debe plantear los resultados finales deseados del programa y los mismos deben ser consecuentes con la política anteriormente planteada (Instituto Nacional de Seguros, 2012).

2.2.2.3 Asignación de recursos

La asignación de recursos es un elemento fundamental para la eficacia de un programa, debido a que los objetivos se definan, todos ellos están limitados por problemas prácticos y presupuestarios. Por lo tanto, es importante tener presente al desarrollar un programa de prevención de riesgos saber con cuales recursos financieros, humanos y físicos se puede contar (Naciones Unidas, 2013).

2.2.2.4 Organización

En este apartado, la(s) persona(s) que realiza el programa debe especificar los requerimientos o actividades que se pretende poner en funcionamiento en el programa, de acuerdo al tipo de industria o lugar de trabajo (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2000).

2.2.3 Implementación del Programa

2.2.3.1 Asignación de Responsabilidades

La asignación de responsabilidades es la fase donde las actividades para la ejecución y control del programa son destinadas a personal de la empresa, donde se les atribuyen cierto grado de compromiso para llevar a cabo el proyecto con éxito.

Dentro de las responsabilidades se encuentran las siguientes:

- Hacer conocer a los supervisados los riesgos del trabajo.
- Además, que pongan en práctica las medidas de seguridad para protegerse contra los riesgos.

- Por último, que entiendan y apliquen debidamente las reglas, normas y procedimientos de trabajo establecidos (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2000).

2.2.3.2 Elaboración de procedimientos y registros

- **Procedimientos:**

Los procedimientos establecidos en el programa de prevención de riesgos son aquellos que están dirigidos a los procesos que impliquen algún riesgo, por lo tanto, son hechos de forma en que los trabajadores siga con lo descrito, y realicen los trabajos de forma segura (Hernández, Valdés & Ulloa, 2015).

- **Registros**

Los registros están destinados a recopilar los resultados obtenidos de las actividades realizadas. Es importante obtener estos registros debido a que: *“puedan tratarse y revertir periódicamente tanto a quienes los han generado como a los responsables de las distintas unidades, a fin de facilitar el autocontrol y la toma de decisiones” (INSHT, 2002).*

Se considera que gran parte del éxito del programa de prevención de riesgos se lleva a cabo si se realiza un apropiado tratamiento de la información obtenida de los registros (INSHT, 2002).

2.2.3.3 Formación y Toma de conciencia

- **Formación**

La formación es esencial debido a que los trabajadores tendrán conocimientos necesarios para desempeñarse en sus trabajos de forma segura, conociendo así los peligros y riesgos a los que se expondrá (INSHT, 2007).

- **Toma de conciencia**

La persona encargada de implementar el programa deberá asegurar que el interés de las personas involucradas se mantenga constante crecimiento mediante reuniones, campañas, folletos, afiches, reconocimientos, concursos, entre otras (Balcells, 2014).

2.2.4 Seguimiento del Programa y toma de resultados

2.2.4.1 Investigación de accidentes, incidentes y estadísticas.

El programa de prevención de riesgos debe contar con un documento que informe de manera clara los accidentes o incidentes que se llevaran a cabo, para así obtener estadísticas que nos lleven a recomendaciones o planes de acción al determinar las causas y efectos de los mismos. El formato del informe debe contar como mínimo con el nombre del lesionado, lugar, hora y fecha del accidente e incidente, el relato del accidente y/o incidente, además de un análisis de la causa y un plan de acción o recomendaciones para evitar o controlar su repetición (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2000).

2.2.5 Inspección y evaluación.

- **Inspección**

Se deben realizar inspecciones periódicas e intermitentes, con el fin de obtener información que revele el avance del programa luego de ser ejecutado (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2000).

- **Evaluación**

Se debe evaluar el plan mediante el uso de estadísticas, formación, participación de la empresa, programas motivacionales, entre otros (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, 2000).

Por último, los programas de prevención de riesgos laborales son una herramienta determinante para alcanzar niveles óptimos de calidad de productos, servicios y procesos, contribuyendo a que la empresa sea eficiente y competitiva. La prevención y en general la atención a las condiciones de trabajo, regida por principios éticos, es la mejor manera de lograr la confianza de los trabajadores, reforzar el liderazgo de los directivos y demostrar ante la sociedad el nivel de responsabilidad social asumido en materia laboral (INSHT, 2012).

III. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que abarca el siguiente proyecto es de tipo aplicada, ya que en la propuesta se tratará de dar solución al problema encontrado por medio del diseño de la alternativa de solución. Para ello, también se involucran características de investigaciones de tipo descriptivas y explicativas, ya que fue necesario describir diferentes factores que influyen a que este problema persista y además, dar a conocer y explicar las posibles causas de cada uno de ellos (Hernández, Fernández & Baptista, 2006).

3.2 FUENTES INFORMACIÓN

3.2.1 Fuentes primarias

Estas fuentes son aquellas que sistematizan en mayor medida la información, generalmente profundizan en el tema desarrollado y son altamente especializadas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006). En el proyecto se utilizaron fuentes primarias como:

- Libros.
- Normativa: INTE, Notas Técnicas de Prevención (NTP).
- Documentos de Instituciones Internacionales.
- Revistas académicas
- Reservoirio de proyectos de graduación del Tecnológico de Costa Rica.

3.2.2 Fuentes secundarias

Las mismas son listas, compilaciones y resúmenes de referencias o fuentes primarias publicadas en un área de conocimiento en particular. Es decir, procesan información de primera mano (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006). Esta se obtuvo información de:

- Occupational Safety & Health Administration (OSHA) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)
- Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Bases de datos: Ebrary, e-libro, ProQuest

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para efectos de la toma de datos para el estudio, se tomará en cuenta la totalidad de la población de operarios de mantenimiento preventivo. De esta forma, la cantidad de trabajadores involucrados en la investigación será de aproximadamente 6 personas. Los cuales trabajan de lunes a viernes.

Al aplicar las herramientas, se tomará como una muestra no representativa, por lo que específicamente la lista de verificación de identificación de peligros se ejecutará por proceso (estirado, cableado, extrusión y corte y empaque) agregando el mantenimiento a los grabadores, además las actividades a observar serán las determinadas como críticas. Estas observaciones serán llevadas a cabo durante 3 semanas, las cuales se le aplicará tres veces la herramienta a cada proceso, para un total de 15 observaciones. La hora de las observaciones será según se realicen dichas actividades.

Para el caso de la lista de verificación de prácticas seguras se llevarán a cabo cuando se realicen actividades como uso de EPP, manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas, procedimiento pensando en las consecuencias y bloqueo y etiquetado de energías peligrosas. Esta lista de verificación será aplicada tres a cada operario de mantenimiento preventivo, lo cual serán 18 observaciones en total, estas observaciones se llevarán a cabo en tres procesos (corte y empaque, extrusión y cableado), estos procesos fueron elegidos por la empresa, debido a que los temas a observar se ejecutan de igual forma en cada uno de ellos. La hora de las observaciones será según se realicen dichas actividades.

La entrevista semiestructurada para determinar conocimiento en aspectos de seguridad estará dividida de igual forma en los temas de la lista de verificación anteriormente

mencionada. Por lo tanto, se realizará a los 6 operarios de mantenimiento, para así obtener información y comparar lo que se observó en la lista de verificación con lo que ellos mencionaron en la entrevista semiestructurada. Los días y la hora para aplicar la herramienta serán establecidos por el supervisor de mantenimiento, de acuerdo a la disponibilidad de los mismos.

Por último, se realizarán dos entrevistas, una a la especialista y al jefe del departamento de EHS, los cuales son los responsables del presupuesto para el área de Seguridad, Salud y Ambiente. El día y la hora de la aplicación de las entrevistas será establecido de acuerdo a la disponibilidad de los mismos.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2. Operacionalización de las variables.

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicador	Herramientas
Identificar los peligros que afectan la seguridad de los trabajadores en las actividades de mantenimiento preventivo en la empresa General Cable.	Peligros que afectan la seguridad de los trabajadores en las actividades de mantenimiento preventivo	Condición o situación relacionada con el lugar y los elementos de trabajo (ya sean materiales, equipos, métodos o prácticas) involucrados en el desarrollo normal del trabajo y que puedan causar daño a los operarios de mantenimiento preventivo.	Cantidad de actividades críticas realizadas por los operarios en los cuatro procesos	<p>Criterio de experto</p> <p>Matriz de priorización de actividades General Cable</p> <p>Cuadro resumen de actividades y tareas críticas</p>
			Cantidad de peligros relacionados con fuentes, ambiente laboral y factores individuales de los operarios	<p>Lista de verificación para la identificación de peligros basada en listado OIT</p> <p>Observación no participativa de las operaciones.</p>
			Cantidad de riesgos relacionados con los peligros identificados	Figura de pastel
			Cantidad de causas y efectos de los peligros identificados.	Diagrama Ishikawa.

Fuente: Quirós, K. (2016)

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicador	Herramientas
Evaluar los riesgos de los peligros identificados durante el mantenimiento preventivo en la empresa General Cable.	Riesgos de los peligros encontrados durante las actividades críticas de mantenimiento preventivo	Probabilidad de que los operarios de mantenimiento preventivo sufran un accidente durante las operaciones normales, en relación a los peligros de seguridad identificados	Nivel de priorización de los riesgos identificados	Matriz para la descripción y valoración de riesgos de General Cable.
			Cantidad de agrupaciones de los riesgos según su origen	Matriz de agrupación por tipo de riesgo.
			Cantidad de causas de los riesgos de seguridad identificados	Árbol de problemas

Fuente: Quirós, K. (2016)

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicador	Herramientas
Determinar el nivel de conocimiento sobre prácticas y condiciones seguras de trabajo, de los operarios de mantenimiento preventivo en la empresa General Cable.	Nivel de conocimiento sobre prácticas seguras de trabajo del personal de mantenimiento preventivo.	Conocimiento real y percibido de cada uno de los colaboradores en materia de seguridad e laboral.	Porcentaje de conocimiento brindado por el trabajador.	Entrevista semiestructurada
			Porcentaje de conocimiento demostrado.	Lista de verificación basada en capacitaciones brindadas por la empresa

Fuente: Quirós, K. (2016)

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicador	Herramientas
Determinar los recursos humanos, financieros y técnicos disponibles para la elaboración del programa de prevención de riesgos en seguridad para las actividades de mantenimiento preventivo.	Recursos humanos, financieros y técnicos disponibles para la elaboración del programa de prevención de riesgos	Disposición de la empresa a brindar los recursos necesarios para llevar a cabo la ejecución del programa	Cantidad y tipos de recursos destinados al programa	Entrevista

Fuente: Quirós, K. (2016)

Objetivo	Variable	Conceptualización	Indicador	Herramientas
Diseñar un programa de prevención de riesgos para las actividades críticas que se llevan a cabo durante el proceso de mantenimiento preventivo en la empresa General Cable.	Programa de prevención de riesgos	Documento escrito donde se recopilan las actividades, responsabilidades, medidas de seguridad, protocolos de trabajo estandarizados, además de los controles que se implantan para minimizar o controlar los riesgos operacionales a los que se exponen los colaboradores durante la ejecución de sus labores.	Cantidad de elementos que contiene el programa.	Guía para la elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales según INTE 31-09-09-00.
			Cantidad de tareas que contempla el programa.	Estructura de desglose del trabajo.
			Cantidad de responsables del programa.	Matriz de asignación de responsabilidades.
			Cantidad de temas de capacitación.	Guía de elaboración de programas de capacitación.
			Porcentaje de cumplimiento de las responsabilidades	Matriz de cumplimiento de responsabilidades
			Porcentaje de cumplimiento de controles del programa.	Matriz de cumplimiento de controles del programa.
			Porcentaje de desempeño seguro de las tareas.	Evaluación individual

Fuente: Quirós, K. (2016)

3.5 DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS (FUENTE)

- **Criterio de expertos**

El criterio de experto es un conjunto de opiniones que pueden brindar personas expertas en un área. Esta metodología será utilizada para priorizar las actividades críticas de mantenimiento preventivo, la cual será ejecutada hacia el supervisor del área (Delfiner & Pailhé, 2008).

- **Matriz de priorización de actividades**

La matriz de priorización de actividades de la empresa General Cable, es una herramienta la cual permite mediante diferentes criterios y ponderación, tomar decisiones, priorizar o clasificar problemas, para así, establecer prioridades de acción. Para este caso la matriz fue realizada por la empresa General Cable (General Cable, 2016).

- **Listas verificación**

Las listas de verificación es una herramienta sencilla que permite la recopilación de datos, la descripción o evaluación de personas, acciones o situaciones que se quieran investigar, consiste en un listado de preguntas, frases, afirmaciones o términos relacionados a un tema en particular. Las listas de verificación estarán basadas en la OIT y en la información brindada en capacitaciones por la empresa, y se implementarán para la identificación de peligros y prácticas de trabajo (Bichachi, 2012).

- **Observación no participativa**

Las observaciones no participativas son aquellas donde el investigador no se involucra en el proceso, es decir, permanece al margen, como un espectador pasivo, donde su única función es registrar la información que observa.

En este caso la observación no participativa se llevará al grupo de mantenimiento preventivo, cuando se estén realizando trabajos en actividades críticas (Gido, 2012).

- **Diagrama Ishikawa**

Es una forma de representar gráficamente el conjunto de causas que dan lugar a una consecuencia, o bien el conjunto de factores y subfactores (en las “espinas”) que contribuyen a generar un efecto común (en la “cabeza” del diagrama). El diagrama será realizado por la información obtenida en la lista de verificación y observaciones no participativas para la identificación de peligros que van a ser realizadas al grupo total de mantenimiento preventivo. (Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad, 2010)

- **Matriz de evaluación de riesgos**

La matriz de evaluación de riesgos, es una herramienta que permite priorizar los riesgos de acuerdo a la probabilidad de que ocurran y sus consecuencias si se llegará a materializar. Los riesgos evaluados serán de acuerdo a los identificados en las actividades críticas de mantenimiento preventivo. (General Cable, 2016)

- **Matriz de agrupación de riesgos de seguridad**

La matriz de agrupación de riesgos se agruparán los riesgos identificados en relación a su tipo (mecánicos, químicos, biomecánicos, eléctricos, físicos, entre otros); los cuales están presentes durante en el proceso de las actividades de mantenimiento preventivo.

- **Árbol de problemas**

Es una herramienta que brinda información sobre el problema principal, el cual es representado como el tronco de un árbol (eje central) y los factores relevantes, influencias y resultados se reflejan como raíces (eje inferior) y ramas (eje superior), esta manera se ilustra sus antecedentes inmediatos como las causa a este problema y las posibles consecuencias relacionadas con él.

Para construir el árbol se siguen los siguientes pasos:

1. Identificar el problema y colocarlo como eje central
2. Identifican las causas directas del problema y se colocan en el eje inferior.
3. Se colocan los principales casos relacionados con las causas directas siendo las raíces del árbol (causas indirectas)

4. Se determinan las consecuencias esperadas a partir del problema analizado y se colocan en el eje superior del árbol
5. Se trazan las líneas con flechas que apunten de cada causa al problema y a los efectos esperados. (Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad, 2010)

La información en el cual estará basado el árbol de problemas será en la información obtenida de la identificación de peligros y evaluación de riesgos ya antes realizado.

- **Entrevista semiestructurada**

La herramienta de entrevistas semiestructuradas consiste en preguntas abiertas, donde surge retroalimentación entre el entrevistador y los entrevistados, pero siendo el primero, quien dirija los temas, el orden de las preguntas, pero se permite que, en el curso de la entrevista, puedan surgir nuevas preguntas en función de lo que pueda decir el entrevistado.

En este caso la entrevista semiestructurada se llevará a cabo los 6 operarios de mantenimiento preventivo, para determinar el conocimiento sobre temas de seguridad brindados por la empresa, como lo son: Uso de EPP y barricadas, manejo de sustancias peligrosas, bloque, etiquetado y verificación y procedimiento de pensando en las consecuencias. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2012)

- **Entrevista**

Es un método de recolección de información, la cual se basa en la participación normalmente por dos personas; en este proceso el que entrevista obtiene información del entrevistado de forma directa.

Las entrevistas serán ejecutadas a la especialista y jefe del departamento de Seguridad, Salud e Higiene, para determinar los recursos disponibles para la ejecución del programa de prevención de riesgos. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2012)

- **Figura de pastel**

El Figura circular es una representación gráfica de cantidades y está representado por un círculo que es dividido en varios sectores, donde el tamaño es de acuerdo a las proporciones de las cantidades. El Figura se utilizará para demostrar la cantidad de riesgos identificados (Gálvez, 2002).

- **INTE 31-09-09-00. Guía para la elaboración del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo y Guía sobre la integración de riesgos laborales en el Sistema de Gestión de la Empresa.**

La norma INTE 31-09-09-00 es una guía para la elaboración de un Programa de Prevención de Riesgos Laborales, y para su implementación se requiere:

- Recolección de información
- Análisis de la información.
- Diseño del procedimiento.
- Análisis del procedimiento

- **Matriz de involucrados**

La matriz de involucrados es una herramienta que permite identificar a aquellas personas (grupos o instituciones) interesados en la realización exitosa de un proyecto o iniciativa. Son también, aquellos que tienen influencia sobre los problemas a enfrentar. Esta herramienta será utilizada para poder determinar las personas responsables en los distintos apartados del programa (Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, 2008).

- **Estructura de desglose de trabajo (EDT)**

La matriz de desglose de trabajo es una herramienta en la cual se representa el programa de prevención de riesgos en entregables, actividades y tareas, esto para abarcar todos los ámbitos que contempla el mismo (Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, 2008).

- **Matriz de asignación de responsabilidades**

Utilizando en conjunto la EDT y la matriz de involucrados, se elaboró la matriz de asignación de responsabilidades. Con esta se visualizarán las responsabilidades que tienen cada uno de los integrantes del proyecto en el programa de prevención de riesgos operacionales (Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, 2008).

- **Matriz general de control y cumplimiento**

Esta matriz está diseñada para llevar un registro sobre los progresos que ha desarrollado el programa después de su ejecución, por lo que se determinará será: el cumplimiento de objetivos y metas, desarrollo de capacitaciones, resultados en auditorías externas e internas, entre otros (Ministerio de Trabajo de Perú, 2008).

- **Lista de verificación de efectividad de capacitación**

Es una herramienta la cual se obtiene información sobre la efectividad del proceso de capacitación establecido en el programa de prevención de riesgos en seguridad. (Bichachi, 2012)

3.6 PLAN DE ANÁLISIS

3.6.1 Objetivo 1

El objetivo 1 se desarrollará específicamente para la parte de priorización de actividades de mantenimiento preventivo, por medio de la herramienta de criterio de experto, la misma será aplicada al supervisor de esa misma área, debido a que se considera la persona que conoce el proceso y las máquinas a profundidad, y es el encargado directo de la ejecución de cada una de las actividades que realizan el equipo de mantenimiento. Para la recolección de dicha información se elaboró la herramienta, misma cuenta con una sección donde se coloca el tema, la fecha y el nombre del experto, y otro donde se redacta la recopilación obtenida por parte del profesional. (Ver apéndice 1).

El objetivo principal de esta herramienta será obtener información para completar la matriz de priorización de actividades (ver apéndice 2), por lo que los temas que se abarcarán serán de acuerdo a las actividades que han presentado problemas en aspectos de seguridad y criterios para definir una actividad como crítica, entre otros. La cantidad de actividades clasificadas como alto, medio y bajo; y la cantidad de actividades críticas por procesos se mostrarán mediante un Figura de barras.

Por consiguiente, luego de haber determinado las actividades críticas, se identificarán los peligros persistentes en las mismas mediante una lista de verificación y la observación no participativa, las cuales serán desarrolladas y analizadas de la forma siguiente:

Lista de verificación de identificación de peligros (ver apéndice 3):

- Se realizarán 3 observaciones por proceso, donde se observarán las actividades críticas de cada uno de ellos.
- El apartado de la lista de verificación obtendrá la siguiente puntuación:

Tabla 3: Puntaje de lista de verificación

TEMA	PUNTAJE
Peligros mecánicos	52
Peligros con energías peligrosas	8
Peligros Biomecánicos	14
Peligros Químicos	7
Peligros Físicos	9
Total	90

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Se analizará cada ítem para determinar la puntuación final, si alguno de las tres observaciones de cada ítem resulta positiva, la pregunta se determinará como “afirmativa” para ese proceso, pero si en ninguna de las observaciones se identificó el peligro, el peligro será establecido como “negativa”, ósea no se identificó.
- El análisis se desarrollará de manera que se demostrará la cantidad de peligros obtenidos por proceso y por apartado mediante el uso de Figuras de barras.
- Por otro lado, se realizará una sumatoria de acuerdo a los peligros identificados en total, y así se obtendrá un porcentaje por proceso.

El porcentaje se calculará de la siguiente forma:

$$\% \text{ obtenido} = \frac{PC}{PT} \times 100$$

Dónde:

- PC=Cantidad de puntos que cumplen
- PT=Cantidad total de puntos de la lista de verificación.

Para reforzar la lista de verificación y obtener más información sobre los peligros relacionados a cada actividad, se aplicará una observación no participativa (ver apéndice 4) la cual se desarrollará y analizará de la siguiente forma:

- Se aplicará durante el desarrollo de cada una de las actividades críticas.
- Los apartados con la que contará la observación son: actividades, tareas y peligros/riesgos.
- El análisis se desarrollará de manera que se demostrará la cantidad de peligros obtenidos por proceso mediante el uso de Figuras de barras.
- Por consiguiente, en la observación no participativa, además de la identificación de peligros también se determinará los riesgos asociados a los mismos, con los cuales se desarrollará un Figura circular el cual representará los riesgos con mayor presencia durante las actividades.

Para realizar el análisis de ambas herramientas se completará la matriz de peligros (ver apéndice 5) en la cual se incluirá los peligros para cada proceso y apartado.

Por último, con los resultados obtenidos en las herramientas anteriormente mencionadas se realizará un diagrama de Ishikawa (ver apéndice 6), el cual se obtendrá información de la relación entre las causas y efectos de los peligros.

3.6.2 Objetivo 2

En el siguiente objetivo se realizará la evaluación de los riesgos, mediante la matriz utilizada por la compañía (ver apéndice 7), en la cual será incluida la información obtenida en el objetivo anterior y la misma será completada de la siguiente forma:

- Se colocará la actividad, tarea y peligro/ riesgo.
- El análisis para determinar el nivel de priorización de dichos riesgos será generado de acuerdo a los criterios de validación, con los cuales determinaran valores a los indicadores de probabilidad y consecuencias como se muestra a continuación:

Tabla 4 : Interpretación para la evaluación de las consecuencias.

PUNTUACIÓN	CONSECUENCIAS	ABREVIACIÓN	SALUD
1	LEVE	L	Discomfort temporal, sin efectos por más de un día
2	MODERADO	MM	Incapacidad temporal, daños menores con efecto más de 1 día pero menos de 15 días
3	GRAVE	G	Incapacidad parcial y reversible, con efecto hasta un mes.
4	MUY GRAVE/MORTAL	MG	Efecto de daño sobre un mes, incapacidad permanente, muerte

Fuente: General Cable (2016)

Para el caso de la probabilidad será definido por la siguiente tabla:

Tabla 5: Interpretación para la evaluación de probabilidades.

PUNTUACIÓN	PROBABILIDAD	ABREVIACIÓN	DESCRIPCIÓN	HISTORICO	CASO/AÑO	INTERPRETACIÓN
1	POCO PROBABLE	PP	No ha ocurrido en años de exposición pero puede suceder	Ha ocurrido en industrias.	0,02	1 caso cada 50 años
2	USUAL	U	Sería una coincidencia rara, no es normal que suceda	Ha ocurrido en empresas similares.	0,2	1 cada 5 años
3	MUY PROBABLE	MP	Es completamente posible y no es raro que pase	Ha ocurrido en las empresas de cable.	1	1 caso por año
4	CASI SEGURO	CS	Es el resultado más probable si la situación de riesgo está presente	Ha ocurrido en la planta.	> 1	Más de un caso por año

Fuente: General Cable (2016)

Por lo tanto, al determinar una puntuación del 1 al 4 para la probabilidad y consecuencias, de acuerdo a lo indicado a las tablas anteriores, se incluyen en la matriz de aceptabilidad del riesgo evaluado como se muestra a continuación:

Tabla 6: Matriz de aceptabilidad del riesgo.

		CONSECUENCIAS			
		Leve (L)	Moderado (MM)	Grave (G)	Muy Grave / (MG)
Probabilidad	Puntuación	1	2	3	4
CASI SEGURO	4	25%	50%	75%	100%
MUY PROBABLE	3	19%	38%	56%	75%
USUAL	2	13%	25%	38%	50%
POCO PROBABLE	1	6%	13%	19%	25%

Fuente: General Cable (2016)

Al incluir el valor de probabilidad y consecuencias en la matriz se determinará si el riesgo es leve, moderado, grave o muy grave, lo que se interpretará de la siguiente forma:

Tabla 7: Acciones a realizar de acuerdo a la clasificación del riesgo.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
TOLERABLE (TO)	No es necesaria ninguna acción inmediata
MEDIO (ME)	No hay necesidad de mejorar la acción preventiva. Sin embargo, deben considerarse más soluciones rentables o mejoras que no impliquen unas importantes medidas económicas. Requiere controles periódicos para asegurar la eficacia continua de medidas de control.
ALTO (HI)	Deben hacerse esfuerzos para reducir el riesgo, determinar la inversión necesaria. Medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un período determinado.
EXTREMO (EX)	El proceso o la tarea no deben continuar hasta que reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo incluso con recursos ilimitados, deben prohibirse en el lugar de trabajo.

Fuente: General Cable. (2016)

Para visualizar la información obtenida de la matriz se realizarán gráficos de barras, los cuales demostrarán la cantidad de tareas clasificadas como tolerables, medios, altos y extremos en total.

Por otro lado, por medio de una matriz (ver apéndice 8) se agruparán los riesgos de acuerdo a los siguientes tipos encontrados, por ejemplo: riesgos de tipo químico, mecánico, eléctricos, ergonómicos, entre otros.

Por último, se realizará un árbol de problemas (ver apéndice 9) donde el cual se determinará las posibles causas de los riesgos que obtuvieron niveles de riesgo alto y extremo, con el fin de visualizar de manera más sencilla las medidas de contingencia para la prevención de estos riesgos.

3.6.3. Objetivo 3

En este objetivo se pretende conocer y visualizar las prácticas seguras de trabajo, de acuerdo a la información que les ha brindado la empresa por medio de capacitaciones, por lo tanto, se realizará una entrevista semiestructurada de la siguiente manera:

- Se realizará una entrevista semiestructurada por cada uno de los 6 operarios de mantenimiento preventivo.
- Los días y la hora para aplicar la herramienta serán establecidos por el supervisor de mantenimiento, de acuerdo a la disponibilidad de los mismos.

- Los temas y el puntaje en los que estará dividida la entrevista semiestructurada son los siguientes:

Tabla 8: Apartados de la entrevista semiestructurada.

TEMA	PORCENTAJE (%)
Manejo de sustancias peligrosas	7,1
Procedimiento "Pensando en las Consecuencias"	14,3
Bloqueo y etiquetado de energías peligrosas	42,9
Uso de EPP y barricadas	35,7

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Cada ítem tendrá un valor asignado (ver apéndice 10) por lo tanto se realizará un Figura de barras que represente el porcentaje de respuestas acertadas por operador.

Además, se desarrollará una lista de verificación (ver apéndice 11) para observar las prácticas de trabajo, y se llevará a cabo de la siguiente forma:

- Se realizarán 3 observaciones por cada uno de los 6 operarios de mantenimiento preventivo.
- Será realizado cuando estén trabajando en 3 distintos procesos en estudio. Esto debido a que los temas que se analizaran son similares en todos los procesos.
- Los procesos serán establecidos por el supervisor de mantenimiento, de acuerdo a la disponibilidad de los mismos.
- Los temas a tratar y la puntuación serán los mismos de la entrevista semiestructurada.
- Se realizará un Figura de barras que represente el porcentaje de ítems acertadas por operador.
- Para el análisis de ambas herramientas se realizará un Figura donde se muestre el porcentaje de concordancia entre lo que se dijo (entrevista semiestructurada) y entre lo que se hace (lista de verificación) por cada operador.

- Por último, se completará la matriz de prácticas de trabajo seguro (ver apéndice 12), con el objetivo de analizar la entrevista semiestructurada y la lista de verificación, obteniendo así el desarrollo de los ítems por apartados que se encontraron contradicciones en respuesta y observaciones y se evidenciará un incumplimiento cuando la casilla se encuentre en rojo y cumplimiento (100%) cuando se encuentre en verde.

3.6.4 Objetivo 4

En el objetivo 4, se realizarán entrevistas (ver apéndice 13) para determinar los recursos disponibles para el programa de prevención de riesgos las cuales se desarrollarán de la siguiente forma:

- Se realizarán dos entrevistas, una a la especialista y al jefe del departamento de EHS, los cuales son los responsables del presupuesto para el área de Seguridad, Salud y Ambiente.
- El tema a tratar en la entrevista será: Disponibilidad de recursos técnicos, económicos y humanos disponibles para la implementación del programa.
- El día y la hora de la aplicación de las entrevistas será establecido de acuerdo a la disponibilidad de los mismos.
- Se analizará la información mediante un diagrama de campo de fuerzas (ver apéndice 14), el cual presentará las respuestas positivas y negativas que se obtuvieron ambas entrevistas.

3.6.5 Objetivo 5

Para realizar el análisis del objetivo específico 5, el cual se basa en el diseño del programa de prevención de riesgos se realizará un FODA, es decir, un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, (ver apéndice 15), con el fin de visualizar las situaciones, ya sean favorables o desfavorables en la que se encuentra la empresa, esto por medio de las herramientas anteriormente analizadas, para así poder desarrollar de una mejor manera la alternativa de solución.

IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1 Identificación de peligros

4.1.1 Priorización de actividades

El mantenimiento preventivo tiene una amplia gama de actividades a desarrollar, por lo que se consideró de gran importancia priorizar las mismas (ver apéndice 16) de acuerdo a los criterios como frecuencia de la actividad, vida útil de las máquinas, accidentes o incidentes producidos en el proceso y que tanto afecta la actividad en el producto final, como resultado de la priorización se obtuvo los siguientes resultados:

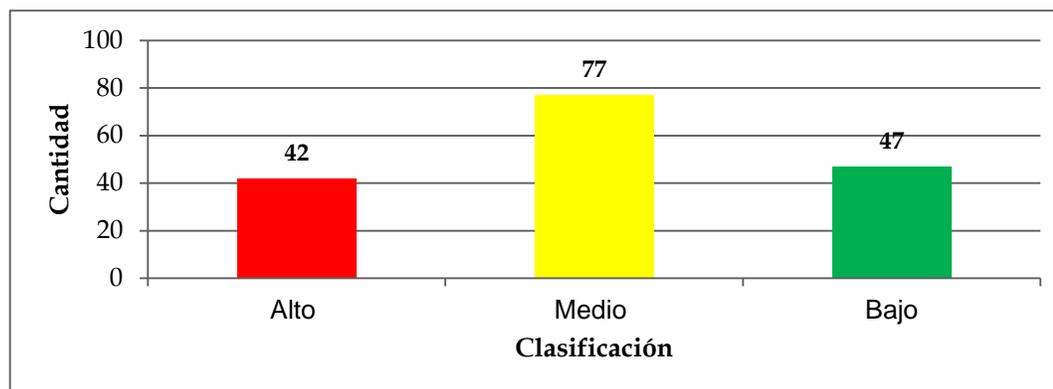


Figura 3 Gráfico de cantidad de actividades según la clasificación de priorización

Fuente: Quirós, K. (2016)

Según la figura anterior se muestra la cantidad de actividades clasificadas como altas, medias y bajas, a pesar que la mayor cantidad se catalogó como prioridad medio, para efectos del estudio se tomaran en cuenta las 42 actividades categorizadas como críticas (altas).

Asimismo, estas 42 actividades catalogadas como críticas, se clasificaron en los diferentes procesos, como se muestra en la siguiente figura:

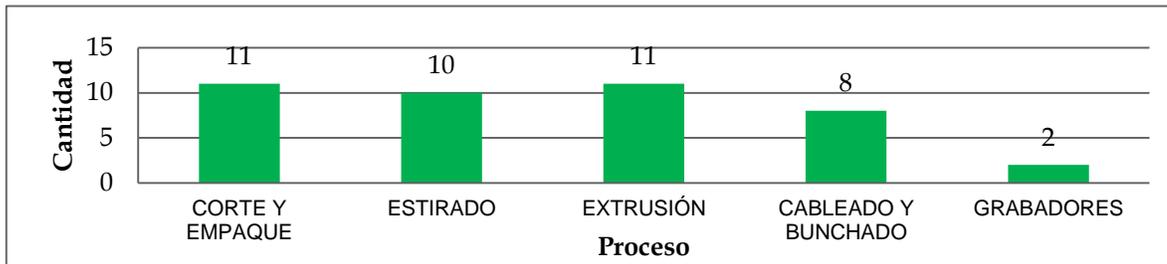


Figura 4 Gráfico de cantidad de actividades por proceso

Fuente: Quirós, K. (2016)

En la figura 4, muestra la cantidad de actividades críticas por proceso, por lo que la mayor cantidad de actividades fueron en extrusión, corte y empaque y luego estirado, debido a que presentan actividades que son fundamentales en el producto final.

En el caso de extrusión la limpieza de filtro del abanico enfriador de los motores principales de extrusora, capstan y enrollador, revisión de desenrolladores lineales, revisión de precalentador alambre, limpieza de electrodos y módulo de control del probador alto voltaje, revisión del estado de motores, sensores y paneles de operación del colorímetro extruder, y examinación del estado de las turbinas del abanico del motor principal son actividades que se catalogaron como críticas debido a que son realizadas con mayor frecuencia, ya que se han presentado paros en el proceso por consecuencia de la falta de mantenimiento preventivo y además, del mismo modo los operarios se encuentran expuestos a peligros y riesgos considerables que han provocado accidentes, por lo tanto, debido a esto la fecha de entrega del cable se ha visto afectada.

Por otro lado en corte y empaque se realizan actividades como revisión de los ejes, seguros, cuñeros, guías y de la faja dentada de los pistones de las cabezas, revisión de las uniones universales de cardán y los piñones de cadena de transmisión, revisión de las figas de aire, revisar poleas del dancero, revisión los eslabones de la cadena del carro y revisión del motor del desenrollador han presentado accidentes relacionados a atrapamientos de dedos, lo que de igual forma ha provocado que el mantenimiento se vea interrumpido para realizar las diferentes investigaciones y por ende la máquina no se pueda entregar en el tiempo establecido para iniciar la fabricación del cable.

En el caso del proceso de estirado la revisión de detectores de hilo roto, revisión de panel de operación principal y operación de enrolladores, inspección de los footSwitch Yogueos, revisión del sistema de recocedor, revisión del sistema de enfriamiento y panel de control y revisión de sistema de cambio torres (desenrollador), estas actividades son fundamentales para la continuación del proceso ya que es la primera etapa de la generación del cable, es decir, al presentarse una interrupción normal del mismo, todos los demás materiales no podrán iniciarse debido a que la primera etapa se encontraría en avería, por lo que las actividades de estirado son fundamentales y específicamente las mencionadas anteriormente.

Por último, los grabadores presentan dos actividades, debido a que básicamente lo que se realiza es el cambio de filtro de rejilla y la desenergización, pero que según el supervisor de mantenimiento preventivo ha sido una actividad que presenta peligros potenciales como el uso de solventes, que han provocado accidentes como irritación en ojos y piel, entre otros.

4.1.2 Identificación de peligros

Mediante la lista de verificación de identificación de peligros se determinó el porcentaje obtenido por parte de cada uno de los procesos, como se muestra en el siguiente Figura:

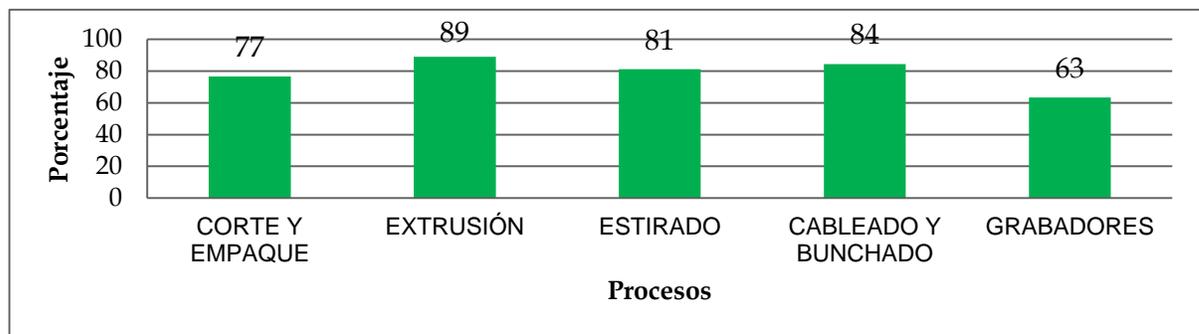


Figura 5 Gráfico de porcentaje de peligros obtenidos por proceso de la lista de verificación

Fuente: Quirós, K. (2016)

Como se puede observar en la figura anterior, el proceso de extrusión y cableado y bunchado fueron los procesos que obtuvieron el mayor puntaje en la lista de verificación, y por

ende, el mayor porcentaje, con un 89% y 84% respectivamente. En ambos procesos de identificaron peligros con puntaje alto, como por ejemplo, los operarios realizan actividades a diferente altura con el uso del scissors, escaleras y mezanines fijos donde se pueden presentar situaciones de riesgo como caídas considerables a distinto nivel, ya que hacen mal uso del scissors y escaleras, además las mismas se encuentran defectuosas, en el caso de los mezanines fijos, los operarios suben y bajan de forma inadecuada y además no se encuentran en buenas condiciones sus plataformas.

Por otro lado se evidenció el peligro asociado a los sistemas de rodamiento, debido a que los operarios deben realizar limpiezas en engranajes, poleas, fajas dentadas, piñones, donde introducen sus manos para ingresar entre las superficies, provocando el atrapamiento de las mismas y así posibles lesiones en sus miembros superiores. En el caso de las partes de máquinas a nivel de cabeza, los operarios deben ingresar en espacios reducidos de la máquina que pueden provocar impactos en la cabeza que pueden ir desde cortes hasta la pérdida del conocimiento, entre otros.

Otro peligro catalogado de puntaje alto fue el movimiento de montacargas, debido que dentro de la planta de producción donde se lleva a cabo el mantenimiento preventivo existen espacios muy reducidos donde deben de trabajar y trasladarse los operarios y así mismo deben de moverse los montacargas, además, los operarios no señalizan bien el área de trabajo lo que provoca que el montacarguista desconoce la presencia de los operarios, por lo que existe el riesgo eminente de que ocurra un atropellamiento debido a la condición y acción insegura.

El uso de aire comprimido provoca la proyección de partículas, el cual es un peligro que puede afectar la piel, ojos, vías respiratorias y digestivas de forma considerable si no es manejado adecuadamente.

La presencia de energía eléctrica al desenergizar la máquina es un peligro el cual si no se realiza el procedimiento correcto puede provocar hasta la muerte. Además, otra energía presente es la neumática la cual del mismo modo se debe manipular e aislar correctamente para evitar golpes graves durante la ejecución del mantenimiento.

Durante las actividades de mantenimiento, es normal que los operarios realicen el levantamiento de piezas y materiales, y estos sean transportados manualmente hacia el taller mecánico por lo que es sobreesfuerzo físico es un peligro común durante el mismo.

Por último, el uso de dieléctrico y solventes para realizar limpiezas en sistemas eléctricos y cambiar el filtro de rejilla de los grabadores es un peligro al que se exponen diariamente por tiempos prolongados, lo que puede llegarles a ocasionar problemas respiratorios, visuales y dérmicos si no se manipula correctamente.

Asimismo, en las figuras 6 y 7 muestra la cantidad de peligros identificados por proceso en ambas herramientas:

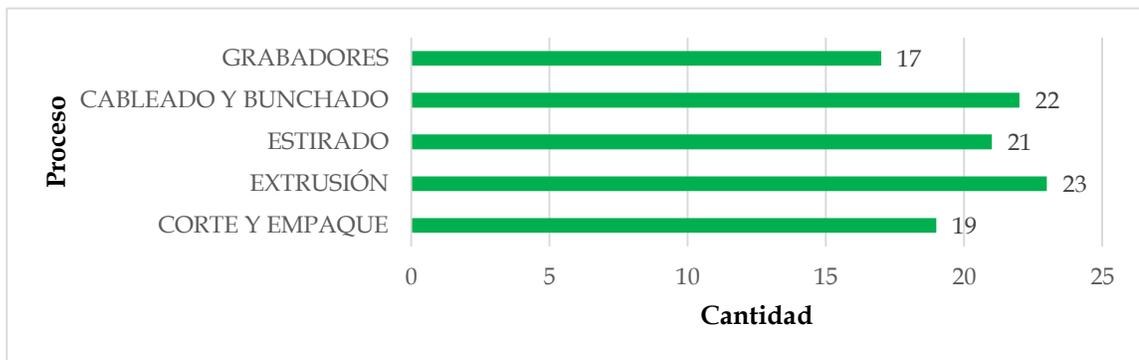


Figura 6 Cantidad de peligros identificados por procesos con lista de verificación

Fuente: Quirós, K. (2016)

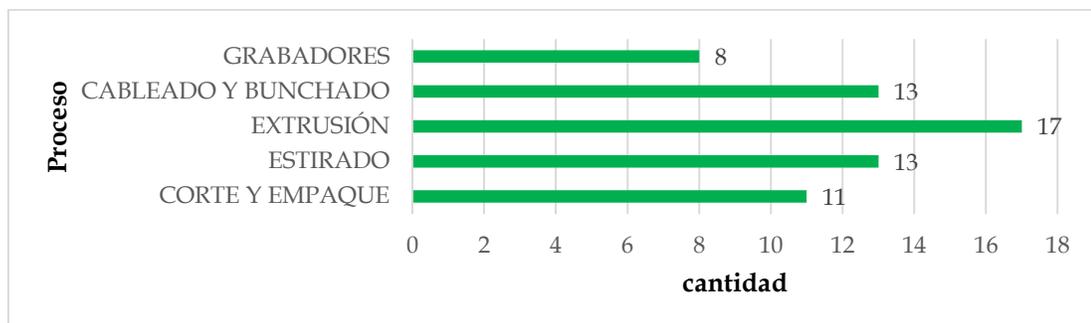


Figura 7 Cantidad de peligros identificados por procesos con observación no participativa

Fuente: Quirós, K. (2016)

En este caso con la lista de verificación en el proceso de extrusión se identificaron aproximadamente un 88% del total resultando la mayor cantidad de peligros identificados por proceso como se puede observar en la figura 6, luego le sigue el proceso de estirado, corte y empaque, cableado y bunchado, y por último los grabadores donde se identificó un 65% del total de peligros de la lista de verificación.

Por lo tanto, de las observaciones no participativas se obtuvo que de igual forma el proceso de extrusión presenta la mayor cantidad de peligros, con un total de 17 peligros, por

consiguiente, estirado, cableado y bunchado obtuvieron 13 peligros, corte y empaque con 11, y por último los grabadores con 8 peligros.

Las variaciones de ambas herramientas en cuanto a la cantidad de peligros identificados fueron debido a que las listas de verificación se aplicaron 3 veces, obteniendo así una mayor cantidad de peligros, y las observaciones no participativas fueron realizadas una vez.

Para el caso de extrusión con la lista de verificación fueron identificados los peligros como desniveles u objetos en el piso que pueden provocar caídas y lesiones en los operarios, además, pisadas sobre objetos por herramientas en el suelo, mangueras u otras partes de máquinas, asimismo, el uso de herramientas manuales es común en las actividades de mantenimiento debido que deben remover protectores y piezas para realizar limpiezas o sustituir partes de la máquina. Por otro lado, también existe el peligro de choque contra objetos móviles e inmóviles, debido al poco espacio en el área de trabajo, también el peligro de manipulación manual de materiales que puede provocar lesiones a nivel lumbar y majonazos si no se realiza adecuadamente, además, el contacto con objetos cortantes es debido a que los operarios deben cambiar el alumbrado de las máquinas cuando las mismas fallan.

En el caso de los grabadores los peligros presentes fueron el uso de disolventes y dieléctrico para la limpieza de los contactos eléctricos y para el cambio del filtro de rejilla del grabados, provocando salpicaduras que pueden entrar en contacto con ojos, piel y nariz, por otro lado, el esfuerzo físico es un peligro presente en estas actividades debido a que el grabador debe ser trasladado hacia el área externa donde se realiza el mantenimiento, entre otros peligros están el uso de herramientas manuales, desniveles u objetos en el piso, energía eléctrica, entre otros.

En el caso de la observación no participativa en extrusión se identificaron peligros como desniveles u objetos en el piso, presencia de platos giratorios, poco espacio en el área de trabajo, manipulación con objetos cortantes, sistemas de rodamiento, uso de dieléctrico, ruido, uso de herramientas manuales, entre otra. En el proceso de cableado y bunchado algunos de los peligros fueron desniveles u objetos en el piso, posturas inadecuadas, partes de máquinas a nivel de cabeza, movimiento de montacargas, ruido, uso de dieléctrico, uso de aire comprimido.

Asimismo, para estirado se observaron sistemas de rodamientos, uso de escaleras, dieléctrico y herramientas manuales, además, poco espacio en el lugar de trabajo y el uso de aire comprimido que genera la proyección de partículas. En el caso de corte y empaque, los peligros presentes fueron partes de máquinas expuestas que pueden generar golpes en los colaboradores, otro peligro presente es la energía neumática que puede generar latigazo, uso de escaleras inadecuadamente, ruido generado por las máquinas de los diferentes procesos, herramientas manuales para remover protectores, sistemas de rodamientos como poleas y engranajes, entre otros. Por último, para la actividad de cambio de filtro de los grabadores se identificaron el uso de solventes, sobreesfuerzo físico, movimiento de montacargas, energía eléctrica y uso de herramientas manuales.

Además, en la siguiente figura se muestra la cantidad de peligros obtenidos por apartados, tomando en cuenta la cantidad total de observaciones realizadas mediante la lista de verificación

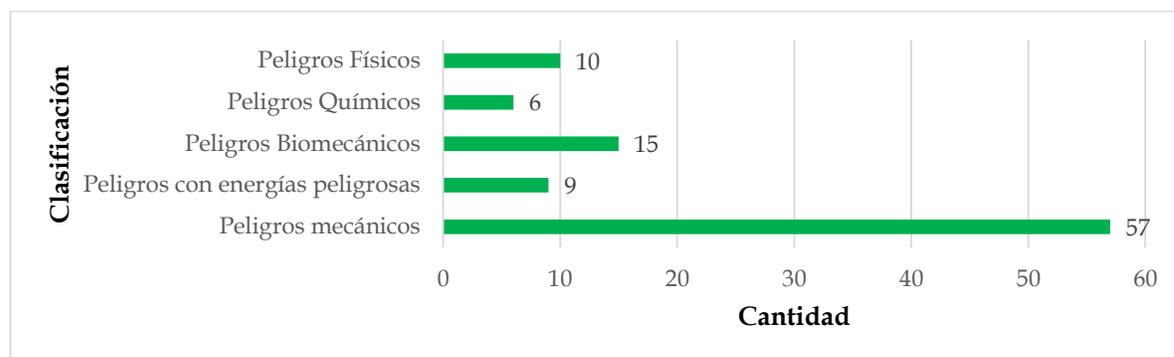


Figura 8 Cantidad de peligros identificados por apartado

Fuente: Quirós, K. (2016)

Como se puede observar en la figura anterior la mayor cantidad de peligros identificados fueron los mecánicos, por consiguiente, los biomecánicos, energías peligrosas, peligros físicos y por último peligros químicos. Este resultado es debido a la naturaleza del trabajo, ya que los operarios de mantenimiento preventivo se basan en actividades mecánicas y eléctricas, donde se hace uso de químicos para la limpieza de los equipos eléctricos, los peligros físicos están presentados generalmente por el ruido, iluminación y temperatura producidos por el entorno de trabajo. Además, existe la presencia de energías como la eléctrica y neumáticas en la mayoría de los procesos. Asimismo, los peligros biomecánicos

son debido a que los operarios deben realizar levantamiento y transporte de piezas y además al realizar limpiezas mantienen posturas inadecuadas.

Por últimos los peligros mecánicos están presentes en todo el momento en que se realiza las actividades, debido a que se despliegan por condiciones inseguras como por ejemplo, desniveles en el piso, sistemas de rodamientos, plataformas de mezanine en mal estado, objetos en el piso, trabajos a distinta altura, partes de máquina expuestas, movimiento de montacargas y por acciones inseguras, uso de escaleras y herramientas manuales inadecuadas, entre otros, estos peligros tienen la características que producen sus efectos de forma inmediata, como golpes y lesiones, que pueden llevar a producir incapacidades o pérdidas de un miembro o la muerte.

Además, los peligros que se identificaron en todos los procesos fueron los desniveles y objetos en el piso, partes de máquinas expuestas, el uso de herramientas manuales, sistemas de rodamientos, energía eléctrica, sobrecarga postural, manipulación manual de materiales y el uso de dieléctrico. Así mismo, el uso de solventes fue el peligro que se presentó la menor cantidad de veces, esto debido a que solo en la actividad de cambio de filtro de los grabadores es donde se utilizan.

De acuerdo a la información anterior, para completar el total de peligros identificados en ambas herramientas se realizó la matriz de peligros (ver apéndice 17), la cual muestra los identificados por procesos y por apartado.

Por otro lado, además de la cantidad de peligros identificados en las observaciones no participativas, se identificaron los riesgos asociados a los mismos, como lo muestra la siguiente figura:

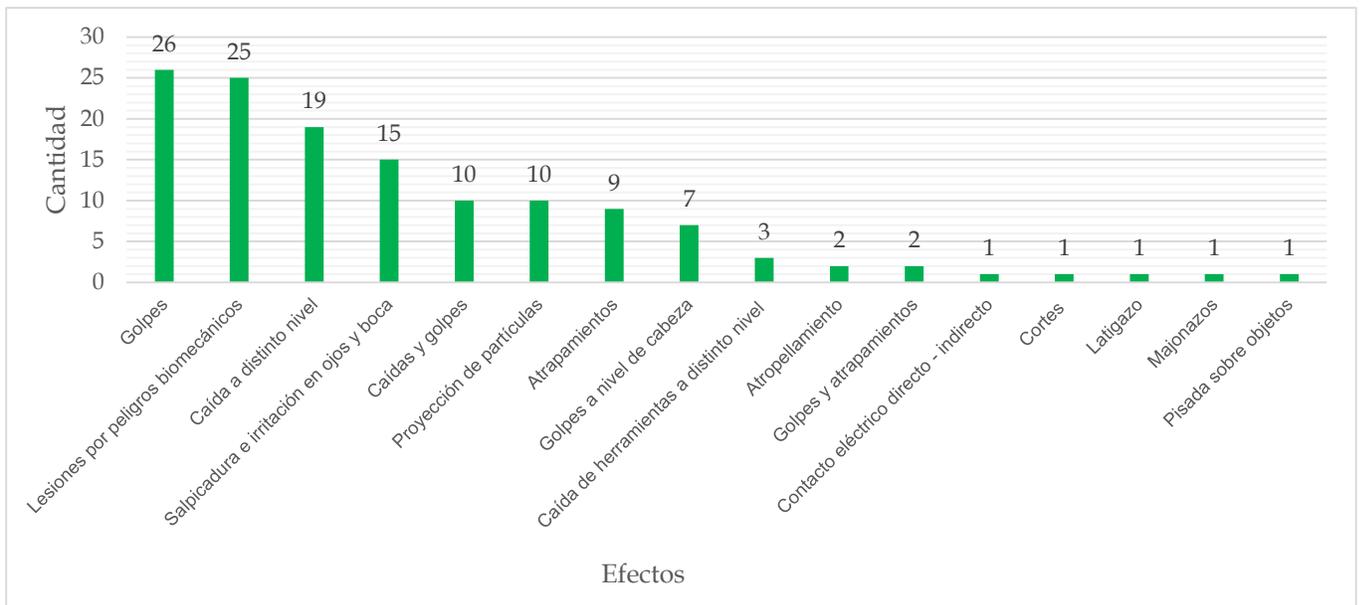


Figura 9 Efectos según los peligros identificados en las observaciones no participativas

Fuente: Quirós, K. (2016)

Como se puede observar, la mayor cantidad de riesgos son golpes, lesiones a nivel lumbar por peligros biomecánicos, caídas a distinto nivel, salpicaduras e irritación en ojos y boca, caídas y golpes.

Los golpes mayormente se dan por el uso de herramientas manuales, partes de máquinas expuestas, golpes con partes móviles e inmóviles, desniveles y objetos en el piso, entre otros. Además, las lesiones por peligros biomecánicos se presentan debido a cargas pesadas, posturas inadecuadas y manejo manual de materiales, generalmente estos problemas se presentarían a nivel lumbar ya que es la parte más afectada al realizar estas actividades. Así mismo, las caídas a distinto nivel también es un peligro común en las actividades de mantenimiento preventivo, debido a que algunas actividades deben realizarse sobre escaleras, scissors o mezanine que se encuentran en mal estado debido a la falta de mantenimiento e inspección previa de su uso.

Por otro lado, el peligro de irritación en ojos, boca y nariz está presentes debido al uso de dieléctrico y solventes. Los atrapamientos generalmente se producen por la presencia de sistemas de rodamiento (poleas, fajas dentadas, aspas) provocando asimismo golpes y lesiones en los miembros superiores. Igualmente, la proyección de partículas debido al uso de

aire comprimido para realizar limpiezas que pueden provocar la pérdida del ojo y problemas en la piel debido a las diferentes partículas. Por último, las caídas y golpes se dan por los desniveles y objetos en el piso y platos giratorios sin seguros que pueden generar fracturas y por ende la incapacidad del operador.

Para resumir y completar toda la información anteriormente mencionada se realizó un diagrama de causas y efectos (Ishikawa), el cual brindará un mejor panorama de las causas que pueden poner de manifiesto el problema bajo estudio, en este caso, los peligros identificados.

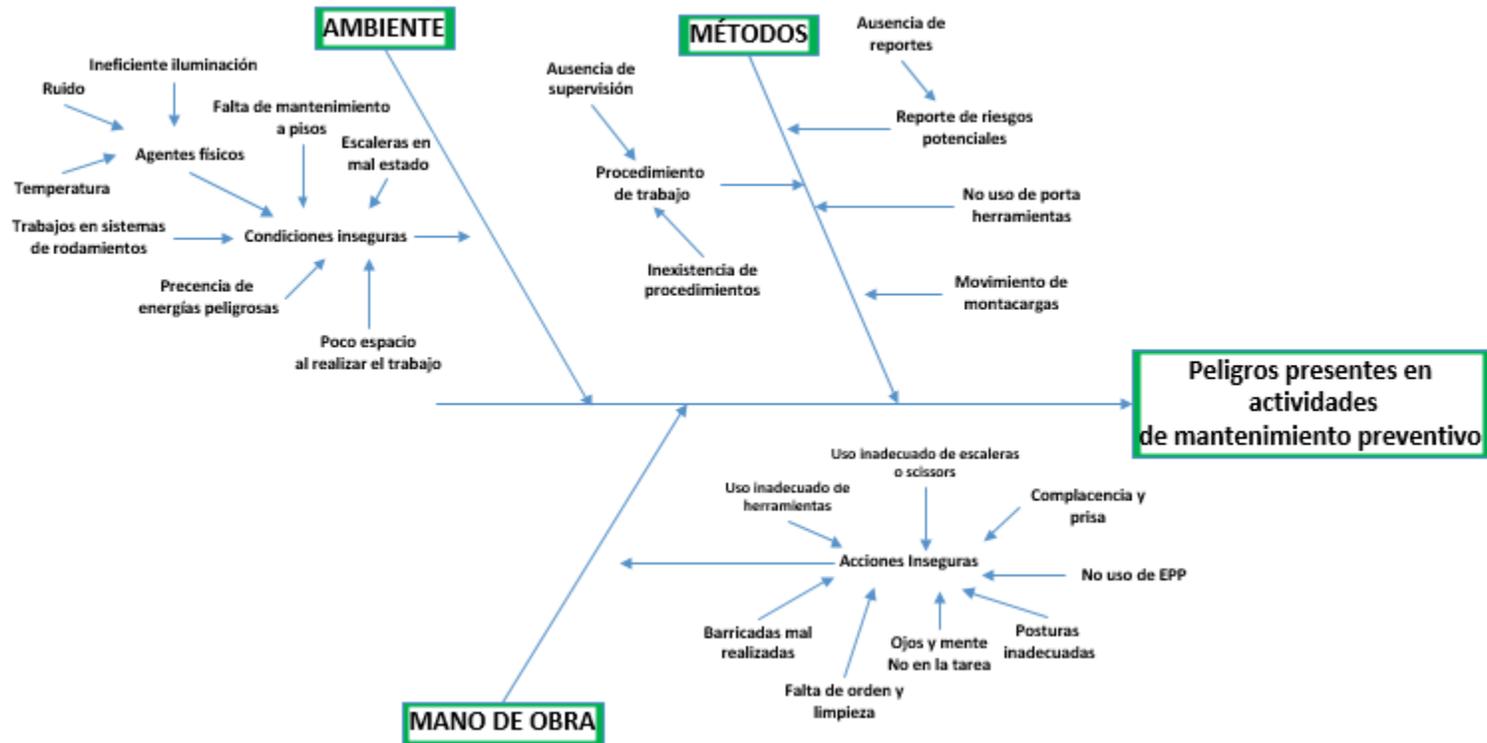


Figura 10 Diagrama de causas y efectos de los peligros identificados

Fuente: Quirós, K. (2016)

De acuerdo al diagrama de Ishikawa una de las causas principales de los peligros presentes son los métodos utilizados para el procedimiento de trabajos seguros para realizar las actividades, debido a que no existe los mismos y además, las actividades no son supervisados por el encargado del departamento de mantenimiento o seguridad, salud y ambiente. Además, el personal de mantenimiento preventivo no tiene el hábito de reportar los riesgos potenciales presentes durante sus tareas de mantenimiento, lo que provoca que los peligros no puedan ser abordados con anticipación. También se presenta poco espacio en algunas áreas de la planta donde los montacargas y apiladores deben ocupar el pasillo peatonal lo que puede provocar incidentes graves por atropellamiento. Además, los operarios no cuentan con porta herramientas, lo que provoca que tienen que subir a diferente altura con las herramientas en la mano o bolsas del pantalón.

Por otra parte, se encuentra la clasificación de ambiente de trabajo, donde las causas de las condiciones inseguras son el cambio de lámparas de forma inadecuada produciendo cortes con las mismas, la inexistencia de iluminación en actividades específicas en cada proceso, la falta de mantenimiento a pisos de la planta, específicamente alrededores de cada máquina, ya que por desgaste o vibraciones de la misma se han deteriorado. Por último, existe la presencia de agentes físicos que pueden provocar daños a la salud, como por ejemplo el ruido, la falta de iluminación en partes específicas de la máquina y la temperatura en el caso de las extrusoras.

Por último, en cuanto a la mano de obra, está presentada como causa principal las acciones inseguras debido a la complacencia y fatiga, provocando que el operador no tenga la mente y ojos en la tarea, además el no uso de EPP para tareas como cambio de filtro de los grabadores, ya que se hace uso de disolventes y éste requiere de EPP especial. Otra de las causas es la falta de orden y limpieza, debido a que se encontraron partes de máquinas, herramientas y mangueras (del aire comprimido) en el suelo, que pueden llegar a generar caídas y golpes. Además, los operarios realizan varias actividades en altura por medio de escaleras, scissiors y mezanines, en este caso las escaleras son utilizadas incorrectamente, debido a que son colocadas sobre superficies inestables y además, los operarios no suben ni bajan con los 3 puntos de apoyo.

4.2 Evaluación de Riesgos

4.2.1 Matriz de evaluación de riesgos

En la evaluación de riesgos se determinaron aproximadamente 161 riesgos a los que están expuestos los operarios de estas actividades las cuales se les asignaron un valor cuantitativo, según la consecuencia que se podría derivar de la materialización del riesgo, y la probabilidad de ocurrencia de cada caso. Como resultado de ello, se obtuvo la siguiente figura:

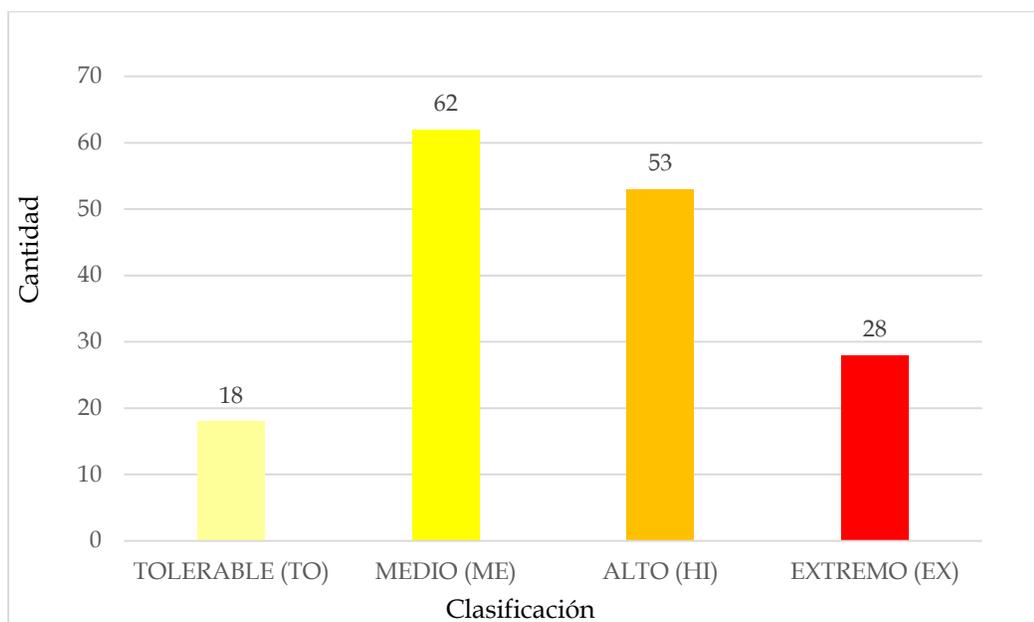


Figura 11 Cantidad de riesgos según la clasificación de prioridad

Fuente: Quirós, K. (2016)

Como se puede observar en la figura anterior en la evaluación de los riesgos resultaron 28 riesgos con nivel extremo los cuales están distribuidos en todos los procesos, y están representados en un 43% por caídas a distinto nivel, un 18% shock eléctrico, un 14% para riesgo por atrapamiento de manos y golpes a nivel de cabeza, además, aproximadamente un 11 % para riesgo de atropellamiento. Las actividades que presentaron estos riesgos extremos fueron las siguientes:

Tabla 9: Actividades por proceso de riesgo extremo

PROCESO	ACTIVIDADES
CABLEADO Y BUNCHADO	Desenergizar las máquinas
	Revisión general de motores
	Revisión general de sensores
	Revisión de teclas
	Revisión de ejes de soporte de bobinas
EXTRUSIÓN	Revisar estado y funcionamiento de los sensores de nivel en el sistema de cargado de plásticos
	Revisar estado de motores, sensores y paneles de operación del colorímetro extruder
	Desenergizar las máquinas
	Revisión de precalentador alambre
	Revisión de Dancer
	Revisión de red de sensores del control enrollador NOKI
	Revisión del acumulador
ESTIRADO	Desenergizar las máquinas
	Revisión de detectores de hilo roto
	Revisión de sistema de Recocedor
	Revisión de poleas de Precalentado y Recocido
	Desenergizar las máquinas
	Revisión del motor del desenrollador
	Revisar los ejes, seguros, cuñeros y guías y de la faja dentada de los Pistones de las cabezas
	Revisar uniones universales y de cardán, los piñones de cadena de Transmisión
	Revisar que no hayan fugas de aire
	Revisar poleas del Dancer
GRABADORES	Desenergizar energía Eléctrica
	Transporte de equipos , herramientas , caja de herramientas y piezas del taller a la máquina o viceversa
	Transporta el grabador hacia el área de fosa

Fuente: Quirós, K. (2016)

Como se puede observar en la tabla anterior la mayor cantidad de actividades de riesgo extremo se clasificaron en los procesos de extrusión y estirado, ya que los procesos tienden a ser más complejos debido a las condiciones con las que cuentan.

Por otro lado, los riesgos catalogados como altos son el sobreesfuerzo, e irritación de ojos, boca y nariz, golpes debido a caída de herramientas a distinto nivel, caídas a igual nivel, proyección de partículas, cortaduras y lesiones a nivel lumbar.

Para completar esta información se realizó la matriz de agrupación de riesgos (ver apéndice 19) donde se clasificaron de acuerdo al tipo (mecánicos, biomecánicos, energías peligrosas, físicos y químicos) y el origen del mismo, por ejemplo, como riesgos mecánicos están los atrapamiento debido a sistemas de rodamiento de las máquinas, la caída a distinto nivel por la realización de trabajos en escaleras, mezanines y scissors, riesgo de cortes debido al cambio de lámparas de iluminación de las máquinas, entre otros.

Asimismo, entre la clasificación de riesgos biomecánicos están lesiones debido a malas posturas e inadecuado manejo de cargas, fatiga o lesiones musculoesqueléticas por utilización errónea de equipos y herramientas de trabajo y lesiones debido al manejo de cargas pesadas. El riesgo químico presente en las actividades de mantenimiento preventivo es la irritación de ojos, boca y nariz por uso de dieléctrico y solventes. Además, el riesgo con energías peligrosas está presente por el contacto directo e indirecto por líneas o equipos eléctricos energizados y latigazo debido a la proyección de mangueras por fugas neumáticas.

Por último, la clasificación de riesgos físicos está conformada por la ineficiente iluminación en partes específicas de la máquina y el ruido generado por máquinas de la planta de producción.

A continuación, en la figura 12 se da a conocer el árbol de problemas para el análisis de las principales causas asociadas a los riesgos identificados como extremos y altos, posteriormente se describe la relación de estas causas y las consecuencias esperadas para los riesgos con mayor nivel de priorización determinado en las metodologías desarrolladas anteriormente.

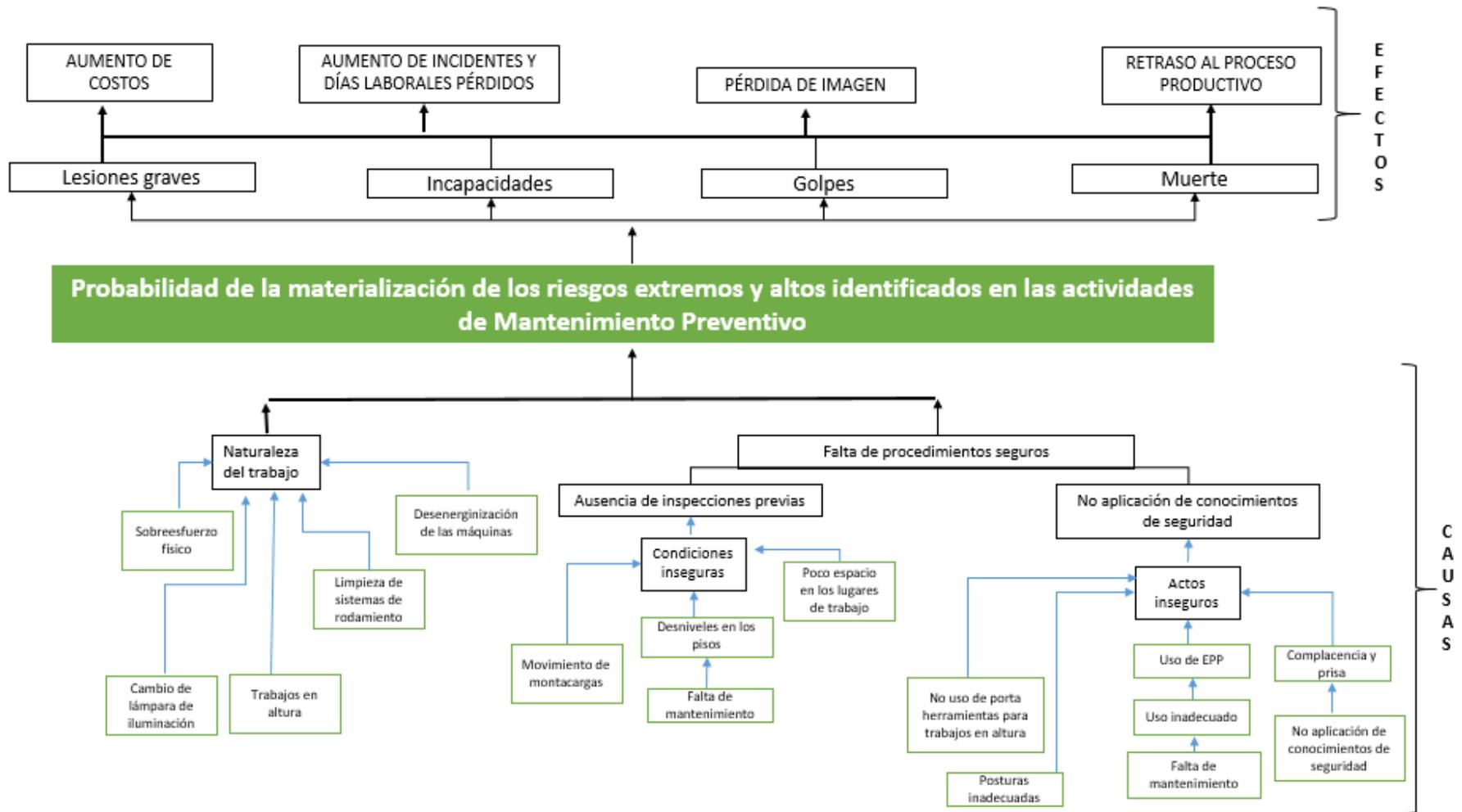


Figura 12 Árbol de problemas de los riesgos catalogados como alto y extremos

Fuente: Quirós, K. (2016)

En la figura anterior se ilustran todas las posibles causas de los riesgos evaluados previamente. Por lo tanto, el sobreesfuerzo físico debido al levantamiento de piezas, los trabajos realizados a diferente altura, la limpieza que se le debe aplicar a los sistemas de rodamiento como engranajes, fajas dentadas, entre otras, y la desenergización de las máquinas de cada uno de los procesos son riesgos debido a la naturaleza del trabajo, es decir, son situaciones que se deben de realizar para cumplir con lo indicado en el mantenimiento.

Otra causa es a falta de procedimientos de trabajos que puede llevar a la posibilidad de materialización de los riesgos presentes en las actividades de mantenimiento preventivo, la cual es dividida en la subcausa de la ausencia de inspecciones previas, por parte del supervisor de mantenimiento, lo que accede a que persistan las condiciones inseguras, por ejemplo, el movimiento de montacargas cerca de las áreas de trabajo debido a la falta de señalización adecuada en las áreas de trabajo, además, los desniveles en los pisos debido a la falta de mantenimiento del mismo y el poco espacio para realizar los trabajos.

Por último, otra subcausa es la no aplicación de conocimientos de seguridad, lo que conlleva a las acciones inseguras por parte de los operarios de mantenimiento preventivo, por ejemplo, las posturas inadecuadas al realizar trabajos en poco espacio, produciendo dolores a nivel de espalda, asimismo, el uso y mantenimiento inadecuado de los equipos de protección personal, además, el uso de porta herramientas para realizar trabajos en altura y los estados complacencia y prisa que llevan a los colaboradores a no aplicar los conocimientos de seguridad que les brinda la empresa en las diferentes capacitaciones.

Los efectos a todas estas causas se podrían ver reflejas mediante lesiones graves, incapacidades, golpes y muertes lo que conllevaba al aumento de los costos, incidentes y días laborales perdidos, pérdida de imagen y un retraso al proceso productivo.

4.3 Prácticas de trabajo seguras

4.3.1 Prácticas de trabajo seguro

Las prácticas de trabajo realizadas por los operadores de mantenimiento preventivo, específicamente el bloqueo y etiquetado, manejo y almacenamiento de sustancias químicas, uso de EPP, barricada de áreas de trabajo y el procedimiento de pensando en las consecuencias de la compañía fueron analizadas mediante una entrevista semiestructurada y lista de verificación, las cuales contenían los mismos ítems y se obtuvo el siguiente resultado:

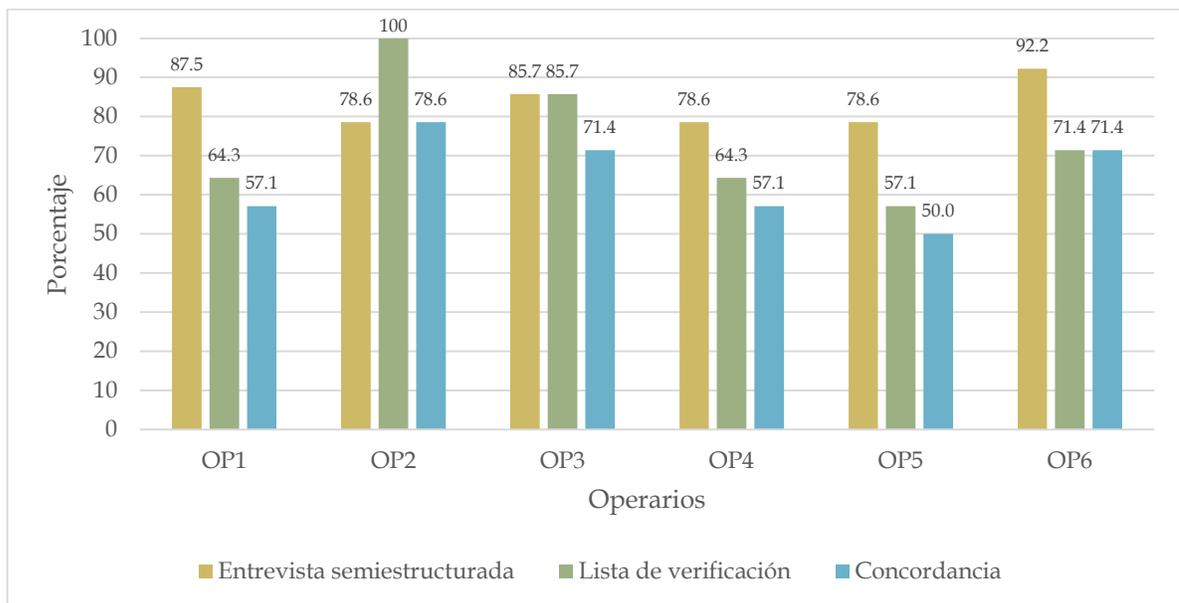


Figura 13 Gráfico de porcentaje de respuestas acertadas y concordancia por operador con ambas herramientas

Fuente: Quirós, K. (2016)

En la figura anterior se muestra el porcentaje obtenido de respuestas acertadas en la lista de verificación y la entrevista semiestructurada, cabe resaltar que las preguntas fueron realizadas con material que se les brindó a los operarios en diferentes capacitaciones por parte de la empresa. Como resultados de estas preguntas, se puede ver que los operarios que obtuvieron menor cantidad de respuestas acertadas en la entrevista semiestructurada fueron el 2, 4 y 5 donde obtuvieron un 78,6 %. En la lista de verificación lo obtuvo el operario 5, con un 57,1 % del total de ítems. Por último, la persona que mostró el mayor porcentaje de

respuestas correctas en la entrevista semiestructurada fue el operario 6, con un 92,2% y en la lista de verificación con un 100% el operario 2.

En el caso de las observaciones por medio de la lista de verificación se identificaron prácticas las cuales son peligros potencialmente significativos, como, por ejemplo, la llave del bloqueo y etiquetado es colocada en el puesto de trabajo, lo cual puede provocar que otro operario manipule el candado y ponga en marcha la energía de la máquina y se provoque un accidente grave para la persona que se encuentre en ese momento en mantenimiento dentro del equipo. Además, otra práctica es la ausencia de verificación de la energía, lo que puede llegar a producir que por energía residual o inadecuado proceso de desenergización se llegue a dar una situación de riesgo extremo para las personas involucradas.

Además, el procedimiento de pensado no se lleva a cabo de la forma correcta, y un proceso fundamental, debido a que es una forma en la cual los operarios de mantenimiento preventivo realizan un análisis de los riesgos a los cuales se encontrarían expuestos al ejecutar los trabajos, por ello se debe realizar al inicio de cada trabajo, y así lograr la manera de minimizar, aislar o eliminar el riesgo presente.

Por otro lado, los operarios no realizan correctamente la señalización en las áreas de trabajos (barricadas) lo que provoca que personas ajenas a los trabajos ingresen a sus lugares de trabajo y puedan estar expuesto a los múltiples peligros y riesgos que ahí mismo se presentan.

Además, se muestra la concordancia de los operadores entre lo que dice que hace y lo que realmente hace, es decir, el operador 2 obtuvo el mayor porcentaje de concordancia con un 78,6% debido a que lo que respondió en la entrevista semiestructurada se vio reflejado en lo que se observó en la lista de verificación, por ejemplo, el operador indicó que realiza el bloqueo y etiquetado antes de iniciar las labores de mantenimiento preventivo, y en la lista de verificación se obtuvo que realmente lo hacía de esa manera. Además, indicó que retira el bloqueo y etiquetado cuando concluye el trabajo, turno o por interrupción temporal, y se observó que así lo hace, entre otras.

En el caso del operario 5, se obtuvo el menor porcentaje de concordancia esto debido a que, por ejemplo, indicó en la entrevista semiestructurada que se debía usar el candado y la etiqueta siempre que se realiza el procedimiento, pero en las observaciones no lo hacía, otro ejemplo, se obtuvo cuando indicó que el procedimiento de pensando en las consecuencias se

debía realizar antes de iniciar cada mantenimiento, pero él no lo hizo cuando se realizaron las observaciones.

Además, existen contradicciones entre lo que se debe de hacer con lo que se dice, por ejemplo, en las capacitaciones se les indicó que la llave del candado del bloqueo y etiquetado debe permanecer siempre con el operario, pero solo el 50% indica que lo hace, el otro 50% indica que no mantiene la llave con ellos, lo cual puede estar asociados a la efectividad de las capacitaciones, debido a su contenido o metodología.

Por otro lado, otra de las contradicciones esta entre lo que dice y lo que hace, por ejemplo, el 100% de los operarios dicen que se deben de utilizar el casco cuando se encuentre el riesgo de golpes a nivel de cabeza, pero solo el 33% de los operarios lo llevan a cabo, por lo que se puede asociar a la falta de supervisión, seguimiento y a la naturaleza del trabajo (prisa de entrega de la máquina).

Por otro lado, con lo anteriormente descrito se completó la matriz de prácticas de trabajo (ver apéndice 20) en la cual se analiza la entrevista semiestructurada, la lista de verificación y la información de las capacitaciones, obteniendo así el desarrollo de los ítems por apartados que se encontraron contradicciones en respuesta y observaciones analizadas.

4.4. Recursos disponibles para el programa

4.4.1 Entrevistas

Conocer los recursos disponibles para el programa de prevención de riesgos es indispensable para su planeación, ejecución y seguimiento, es por ello que mediante las entrevistas a los encargados del presupuesto en la parte de seguridad de la empresa se obtuvo el siguiente diagrama de fuerzas:

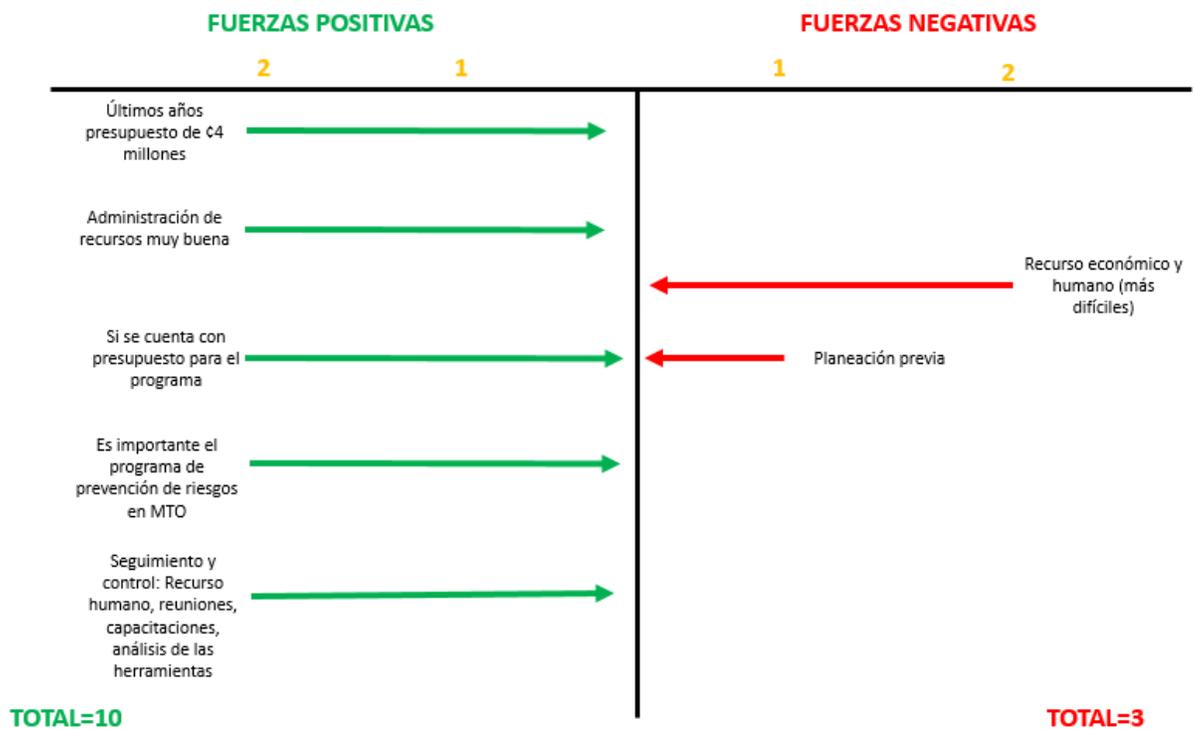


Figura 14 Diagrama de fuerzas

Fuente: Quirós, K. (2016)

Como se puede observar en la figura 5 la fuerza positiva obtuvo un total de 10 puntos y la fuerza negativa 3, esto debido a que ambas personas entrevistadas indicaron en sus respuestas que en los últimos años la compañía ha brindados los recursos económicos,

técnicos y humanos necesarios para la prevención de riesgos y actualmente se cuenta con un presupuesto aproximadamente de ¢4 millones de colones anuales para proyectos grandes, como lo es un programa. Además, la administración de estos recursos ha sido muy buena, por lo que la empresa confía y seguirá brindando la colaboración al departamento. Por lo tanto, se mencionó que, para el seguimiento y control del mismo, se dispondrán recursos como capacitaciones, reuniones, análisis de las herramientas, entre otros. Asimismo, se considera que es importante la ejecución de un programa en el área de mantenimiento preventivo, ya que brindará un involucramiento en los operarios y supervisores.

En cuanto a las fuerzas negativas uno de los entrevistados indicó que el recurso más difícil de obtener es el humano, ya que se necesita una persona que se encargue específicamente a analizar, eliminar, sustituir o mitigar el riesgo, y la otra indicó que era el recurso económico debido a que depende de cumplimiento de las metas de la compañía. Y la otra fuerza negativa está relacionada en que, si se cuenta presupuesto para el programa, pero debe haber una planeación previa del mismo.

4.5. Diseño de programa de prevención de riesgos

4.5.1. Análisis FODA

Se realizó un análisis F.O.D.A. para focalizar las acciones a tomar para el desarrollo de la alternativa de solución, luego del estudio de la situación actual de las actividades críticas de mantenimiento preventivo. A partir de esta herramienta se determinaron aspectos positivos y negativos a la luz de los hallazgos identificados que permitan mejorar las circunstancias laborales de los operarios

Tabla 10: Análisis Estrategias F.O.D.A. actividades de mantenimiento preventivo

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo por parte de los departamentos (mantenimiento y seguridad, salud y ambiente) para crear estándares de trabajo seguro. • Disposición de los equipos de protección personal a los colaboradores. • Cuentan con formatos para el reporte de riesgos potenciales • Recurso económico disponible para el programa. • Recurso técnico disponible para el programa. • Capacitaciones mensuales de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos humanos para la prevención de riesgos. • Inadecuada metodología de capacitación. • Falta de seguimiento de las capacitaciones. • Falta de supervisión en las actividades. • El procedimiento de reporte de riesgos potenciales no se está llevando a cabo. • Falta de orden y limpieza al realizar los mantenimientos • Inadecuado mantenimiento y ausencia de inspección previas a herramientas. • Persistente exposición de trabajadores peligros y riesgos • Interrupción de la producción debido a accidentes en los mantenimientos preventivos.
OPORTUNIDADES	Estrategias Fortaleza/Oportunidad	Estrategia Debilidad/Oportunidad
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de competitividad y mejora de la imagen • Mayor inversión por parte de casa matriz para la prevención de riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa puede consolidarse como la industria de mejor calidad en aspectos de seguridad laboral en el país. • Implementar procedimientos de trabajo seguro para mejoramiento de condiciones laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar capacitaciones con metodologías diferentes. • Asignar responsabilidades para el seguimiento de capacitaciones y supervisión de actividades de mantenimiento preventivo. (recursos humanos) • Incentivar al reporte de riesgos potenciales por parte de los supervisores.
AMENAZAS	Estrategia Fortaleza/Amenaza	Estrategia Debilidad/Amenaza
<ul style="list-style-type: none"> • Problemas legales hacia la organización por afectados en un posible accidente. • Pérdida de clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de Prevención de Riesgos para las actividades de mantenimiento preventivo. • Estandarizar procedimientos de trabajo seguro en actividades de mantenimiento preventivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Involucrar a todo el personal en capacitación y conocimientos de procedimiento de trabajo seguro • Brindar seguimiento y control a capacitaciones y procedimientos de trabajo.

Fuente: Quirós, K. (2016)

Como se muestra en la tabla anterior se presenta un análisis actual y una estimación de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades presenten en el estudio.

Actualmente el departamento de mantenimiento preventivo posee fortalezas importantes, como lo es el apoyo por parte de las jefaturas de los departamentos tanto el de mantenimiento como el de seguridad, salud y ambiente, debido a que las actividades de mantenimiento preventivo son fundamentales para que el proceso de producción y calidad sean efectivos y eficientes. Además, los operarios cuentan a disposición con todo el EPP requerido para realizar los trabajos, por otro lado, existen formatos establecido para el reporte de riesgos potenciales, los cuales de igual forma se encuentran accesibles para todo el personal administrativo y operativo de General Cable.

El departamento de seguridad, salud y ambiente cuenta con los recursos técnicos y financieros para administrar los riesgos de una forma adecuada, además, el mismo realiza capacitaciones mensuales de seguridad, la cual es una parte fundamental en la prevención de riesgos.

En cuanto a las debilidades identificadas, a pesar de que se cuenta con el presupuesto, el recurso humano es un faltante significativo para llevar a cabo la identificación, evaluación y control de los riesgos, por lo que con el programa se pretende realizar una distribución de responsabilidades que integre tanto al departamento de Seguridad con el de Mantenimiento. Además, se evidenció que las metodologías o contenidos de las capacitaciones deben reforzarse, ya que a pesar de que han llevado capacitaciones en temas específicos presentaron deficiencia y no se ha brindado seguimientos a las mismas. Por otro lado, las actividades de mantenimiento no están siendo supervisadas, por lo que es un factor influyente para que los colaboradores no pongan en práctica las capacitaciones dadas. Asimismo, otra de las debilidades es que los operarios no mantienen el orden y limpieza adecuados y no realizan adecuadamente el mantenimiento e inspecciones a las herramientas utilizadas en los trabajos. También como se pudo observar en el análisis anteriormente los operarios se encuentran expuestos a peligros y riesgos.

Por último, una debilidad de las actividades de mantenimiento preventivo es que, si se llega a producir un accidente o incidente, el proceso no se puede reanudar en el tiempo estipulado y por ende se produce un atraso en la entrega del cable.

De acuerdo a las oportunidades encontradas, se puede producir un aumento de competitividad y mejora de la imagen de la empresa y además mayor inversión por parte de casa matriz para la prevención de riesgos. En cuanto a las amenazas encontradas fue los problemas legales hacia la organización por afectados en un posible accidente y la pérdida de clientes por el desprestigio de la empresa.

Por lo tanto, las estrategias que utilizan las fortalezas para maximizar las oportunidades se encuentra el desarrollo de procedimientos de trabajo para el mejoramiento de las condiciones laborales. Así mismo en el caso de las estrategias para minimizar las debilidades y aprovechar las oportunidades es realizar capacitaciones mediante metodologías diferentes, y además asignar responsabilidades de seguimiento y supervisión de capacitaciones y las actividades de mantenimiento.

Por otro lado, las estrategias que utilizan las fortalezas para minimizar las amenazas son implementar un programa de prevención de riesgos y estandarizar los procedimientos de trabajo. Por último, la estrategia para minimizar las debilidades evitando las amenazas es brindar capacitación a todo el personal y brindar seguimiento y control a los procedimientos de trabajo y capacitaciones.

V.CONCLUSIONES

- Debido a la naturaleza de los trabajos de mantenimiento preventivo los colaboradores se encuentran mayormente expuestos a peligros mecánicos, luego a los biomecánicos, físicos, energías peligrosas y en menor cantidad a peligros con sustancias químicas.
- El 17% de las actividades fueron clasificados con nivel de riesgo extremo, representado por riesgo de caída a diferente altura, uso de herramientas a diferente altura, atropellamiento, shock eléctrico y atrapamiento de dedos y manos por sistemas de rodamiento que pueden llegar a repercutir directamente en la integridad física de los colaboradores, presentándose posibles golpes, incapacidades y lesiones graves y hasta la muerte.
- Se determinó que la falta de procedimientos de trabajo y la naturaleza del trabajo son las causas inmediatas del problema encontrado durante la investigación, ya que generan principalmente los actos inseguros que causaría la materialización de los riesgos identificados en las actividades de mantenimiento preventivo.
- Existen prácticas de trabajo las cuales son fundamentales dentro de las actividades de mantenimiento preventivo, y las mismas no están siendo ejecutadas adecuadamente por los operarios, como lo es el bloqueo, etiquetado y verificación de ausencia de energías peligrosas, el procedimiento de pensando en las consecuencias, uso de EPP y realización de barricadas.
- El departamento de Seguridad, Salud y Ambiente cuenta con los recursos técnicos y financieros suficientes para llevar a cabo la prevención de riesgos, en el caso del recurso humano se requiere de reforzamiento.

VI. RECOMENDACIONES

- Desarrollar un programa de prevención de riesgos y accidentes en el área de mantenimiento preventivo con el objetivo de mejorar las condiciones laborales, que incluya
- La principal acción a tomar para el desarrollo de la alternativa de solución se encuentra en construir procedimientos de trabajo para las actividades de mantenimiento preventivo, asignación de responsabilidades tomando en cuenta todo el personal del área, brindar capacitaciones y seguimientos de las mismas, todo esto integrado en un programa de prevención de riesgos.
- Se recomienda que dentro del programa se incluyan metodologías diferentes de capacitación, donde las mismas sean más prácticas, y que utilicen los materiales necesarios para la comprensión del tema en específico, por ejemplo, capacitaciones en el puesto de trabajo.
- Además, en el programa de prevención de riesgo es importante involucrar inspecciones periódicas durante las actividades, con el objetivo de monitorear las prácticas de trabajo bajo principio de salud y seguridad laboral.
- Se recomienda realizar evaluaciones de ruido que puedan estar generando las fuentes. Además, ejecutar las mediciones de exposición ocupacional a este agente mediante valoraciones personales a los colaboradores.
- Se recomienda llevar a cabo mediciones de iluminación en los procesos de corte y empaque, extrusión, estirado y cableado y bunchado, específicamente en actividades de mantenimiento preventivo que se realizan por debajo de las máquinas.
- Efectuar las evaluaciones de exposición ocupacional a solventes en el proceso de mantenimiento de grabadores, mediante los métodos establecidos por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH).

- Es importante realizar estudios similares para las demás actividades de mantenimiento preventivo, con el fin de identificar y evaluar los riesgos a los que se exponen los mismos.
- Hacer uso de los recursos económicos disponibles para la prevención de riesgos de las actividades de mantenimiento preventivo.

VII. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

“Programa de prevención de riesgos en seguridad para actividades críticas de Mantenimiento Preventivo de la Empresa General Cable”



Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

**Realizado por:
Katherine Andrea Quirós Fallas**

Noviembre, 2016

ÍNDICE DEL PROGRAMA

VII. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	65
1. ASPECTOS GENERALES	72
1.1 Introducción.....	72
1.2 Propósito.....	73
1.3 Objetivos del programa	73
1.4 Alcances	74
1.5 Limitaciones	75
1.6 Metas.....	75
2. PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA.....	76
2.1 Declaración de la política	76
2.2 Recursos	76
2.3 Actividades del programa.....	77
2.4 Asignación de responsabilidades.....	80
3. ANÁLISIS DEL LUGAR DE TRABAJO.....	82
3.1 Objetivo.....	82
3.2 Responsabilidades.....	82
3.3 Identificación de peligros en las actividades de mantenimiento preventivo.....	82
3.4 Evaluación de Riesgos.....	84
4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA	89
4.1 INSTRUCTIVOS DE TRABAJO	89
4.1.1 Objetivo.....	89
4.1.2 Alcance	89
4.1.3 Responsabilidades.....	89
A. INSTRUCTIVO PARA TRABAJOS.....	91
a. Objetivo.....	92
b. Responsabilidades	92
c. Alcance	92
d. Procedimientos.....	93
B. INSTRUCTIVO PARA TRABAJOS.....	105
a. Objetivo.....	106
b. Responsabilidades	106

c. Alcance	106
d. Procedimientos.....	107
C. INSTRUCTIVO PARA LIMPIEZA EN SISTEMAS DE RODAMIENTO.....	114
a. Objetivo.....	115
b. Responsabilidades	115
c. Alcance	115
d. Procedimientos.....	116
D. INSTRUCTIVO PARA TRABAJOS CERCA DE MOVIMIENTOS DE MONTACARGAS	118
a. Objetivo.....	119
b. Responsabilidades	119
c. Alcance	119
d. Procedimiento.....	120
E. INSTRUCTIVO PARA EL USO DE DIELECTRICO Y DISOLVENTE	123
a. Objetivos.....	124
b. Responsabilidades	124
c. Alcance	124
d. Procedimiento.....	125
F. INSTRUCTIVO PARA LA MANIPULACIÓN MANUAL DE MATERIALES.....	133
a. Objetivos.....	134
b. Responsabilidades	134
c. Alcance	134
d. Procedimiento.....	135
G. INSTRUCTIVO PARA EL USO DE HERRAMIENTAS MANUALES A IGUAL O DISTINTO NIVEL	138
a. Objetivos.....	139
b. Responsabilidades	139
c. Alcance	139
d. Procedimiento.....	140
H. INSTRUCTIVO PARA EL USO DE AIRE COMPRIMIDO	143
a. Objetivo.....	144
b. Responsabilidades	144

c. Alcance	144
d. Procedimiento.....	145
I. INSTRUCTIVO PARA EL PROCEDIMIENTO PENSANDO EN LAS CONSECUENCIAS	148
a. Objetivo.....	149
b. Responsabilidades	149
c. Alcance	149
d. Procedimiento.....	150
4.2 REPORTE DE RIESGOS POTENCIALES Y CASI INCIDENTES	152
4.2.1 Objetivo	152
4.2.2 Alcance	152
4.2.3 Responsabilidades	152
4.2.4 Procedimiento	153
5. CAPACITACIÓN AL PERSONAL	158
5.1 Objetivo	158
5.2 Alcance.....	158
5.3 Metas	158
5.4 Responsabilidades	158
5.5 Procedimiento	159
6. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA.....	178
6.1 Objetivo	178
6.2 Alcance.....	178
6.3 Responsabilidades	178
6.4 Procedimiento	178
7. PRESUPUESTO	185
7.1 Objetivo	185
7.2 Alcance.....	185
7.3 Responsabilidades	185
7.4 Procedimiento	185
8. CONCLUSIONES.....	188
9. RECOMENDACIONES	189
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	190

IX. APÉNDICES.....	193
X. ANEXOS.....	236

INDICE DE TABLAS

Tabla A: Matriz de involucrados del Programa de prevención de riesgos en seguridad ...	79
Tabla B: Matriz de asignación de responsabilidades.....	82
Tabla C: Lista de verificación para identificación de peligros.....	85
Tabla D: Formato de observación no participativa.....	86
Tabla E: Matriz de evaluación de riesgos.....	87
Tabla F: Interpretación para la evaluación de las consecuencias.....	88
Tabla G: Interpretación para la evaluación de probabilidades.....	88
Tabla H: Matriz de aceptabilidad del riesgo.....	89
Tabla I: Acciones a realizar de acuerdo a la clasificación del riesgo.....	89
Tabla J: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades de trabajos a diferente altura.....	95
Tabla K: Lista de verificación para escaleras portátiles de tijeras o extensibles.....	97
Tabla L: Lista de chequeo para el uso de scissors.....	103
Tabla M: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades de bloqueo, etiquetado y verificación de energía.....	109
Tabla N: Dispositivos para el control de energías eléctricas y neumáticas.....	112
Tabla Ñ: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades de limpieza en sistemas de rodamientos.....	118
Tabla O: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades cerca de movimiento de montacargas.....	122
Tabla P: Mantenimiento del EPP requerido para el uso de dieléctrico.....	127
Tabla Q: Mantenimiento del EPP requerido para el uso de disolventes.....	129
Tabla R: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades de manejo manual de cargas.....	137
Tabla S: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades de uso de herramientas manuales.....	142
Tabla T: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades con aire comprimido ...	147
Tabla U: Formulario de pensando en las consecuencias.....	153
Tabla V: Temas, subtemas, materiales y tiempo de duración de las capacitaciones.....	163
Tabla W: Evaluación de la efectividad de la capacitación de trabajos a diferente altura.	168
Tabla X: Evaluación de la efectividad de la capacitación de bloqueo, etiquetado y verificación de ausencia de energía.....	169
Tabla Y: Evaluación de la efectividad de la capacitación en limpieza en sistemas de rodamiento.....	170

Tabla Z: Evaluación de la efectividad de la capacitación de trabajos cerca del movimiento de montacargas.....	171
Tabla AA: Evaluación de la efectividad de la capacitación en el uso de dieléctrico y disolventes.....	172
Tabla AB: Evaluación de la efectividad de la capacitación de manejo manual de materiales	173
Tabla AC: Evaluación de la efectividad de la capacitación de uso de herramientas manuales a igual o distinto nivel	174
Tabla AD: Evaluación de la efectividad de la capacitación en el uso de aire comprimido.....	175
Tabla AE: Evaluación de la efectividad del procedimiento de pensando en las consecuencias	176
Tabla AF: Hoja de asistencia a capacitaciones	177
Tabla AG: Evaluación de capacitaciones	178
Tabla AH: Lista de verificación de cumplimiento de responsabilidades y seguimiento del programa	181
Tabla AI: Lista de verificación de cumplimiento de controles o mejoras del programa....	182
Tabla AJ: Formato para el control de riesgos potenciales	159
Tabla AK: Formato para el control de casi incidentes.....	159
Tabla AL: Matriz de registro general trimestral del seguimiento y control del programa .	184
Tabla AM: Presupuesto por operador al realizar las capacitaciones.....	188
Tabla AN: Presupuesto de los encargados de impartir las capacitaciones	188
Tabla AÑ: Presupuesto para rótulos.....	189
Tabla AO: Presupuesto para documentos para evaluaciones	189
Tabla AP: Presupuesto para el programa de prevención y riesgos	189

INDICE DE FIGURAS

Figura A: Estructura de desglose de trabajo del programa de prevención de riesgos en seguridad	78
Figura B: Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	88
Figura C: Esquema de los procedimientos de trabajo para las actividades de mantenimiento preventivo	90
Figura D: Partes de escaleras portátiles.....	96
Figura E: Etiqueta para señalar escaleras en mal estado	97
Figura F: Transporte de escalera portátil.....	97
Figura G: Cinta para señalar riesgos moderados.....	98
Figura H: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo.....	99
Figura I: Cinta para señalar riesgos moderados	102
Figura J: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo	103
Figura K: Cinta para señalar riesgos moderados	104
Figura L: Instructivo de bloqueo y etiquetado	109
Figura M: Etiqueta para procedimiento de bloqueo y etiquetado de energías.....	111
Figura N: Cinta para señalar riesgos moderados.....	111
Figura O: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo	112
Figura P: Bloqueo y etiquetado de energía eléctrica	112
Figura Q: Puntos de control de energía eléctrica y neumática.....	113
Figura R: Cinta para señalar riesgos moderados.....	121
Figura S: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo.....	122
Figura T: Cinta para señalar riesgos moderados	129
Figura U: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo.....	129
Figura V: Etiqueta de información del dieléctrico.....	130
Figura W: Etiqueta de información del disolvente.....	131
Figura X: Lineamiento de flexión de caderas y rodillas al levantar una carga.....	136
Figura Y: Lineamiento al levantar la carga	137
Figura Z: Lineamiento al transportar la carga	137
Figura AA: Cinta para señalar riesgos moderados.....	141
Figura BB: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo	142
Figura CC: Cinta para señalar riesgos moderados	146
Figura DD: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo	146
Figura EE: Diagrama del procedimiento pensando en las consecuencias.....	150
Figura FF: Formulario de reporte de riesgos potenciales.....	154
Figura GG: Formato de reporte de casi incidentes	156
Figura HH: Procedimiento de programa de capacitación.....	159
Figura II: Cronograma del Programa de Prevención de Riesgos.....	186

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción

En la empresa General Cable, las actividades de mantenimiento preventivo se consideran fundamentales ya que garantizan que las máquinas cumplan con las funciones que se le establecieron durante su ciclo de vida, además de mejorar la eficiencia en cada uno de los procesos, es decir, son actividades que previenen las fallas, manteniendo los equipos en óptima operación. Por lo tanto, debido a la naturaleza de estas actividades se presentan circunstancias de riesgo a las cuales se ven expuestos los operarios del área.

La implementación del programa de prevención de riesgos, se crea a partir de los resultados obtenidos en el análisis de la situación actual, donde se evidencian carencias en materia de seguridad laboral, presencia de actos inseguros y condiciones inseguras, que pueden aumentar la probabilidad de ocurrencia de accidentes e incidentes laborales, las cuales pueden repercutir directamente en la integridad física, mental y social de los mismos.

Seguidamente, el programa tiene como objetivo el proveer los lineamientos requeridos para estas actividades por medio de controles técnicos, administrativos y operacionales que brindan una solución para fortalecer la gestión de la seguridad laboral de las actividades de mantenimiento preventivo de la empresa General Cable. Además, el mismo contará con herramientas para la revisión y la evaluación de las actividades realizadas por los operarios, obteniendo como resultado una reducción de los riesgos ocupacionales, accidentes e incidentes, que ponen en peligro la salud de los colaboradores y disminuyen el desempeño productivo de la compañía.

1.2 Propósito

El presente programa de seguridad, tiene como propósito mejorar la salud y seguridad en el trabajo, procurando el compromiso desde las jefaturas del departamento de seguridad, salud y ambiente y el de mantenimiento, hasta niveles operacionales. Además, da a conocer las prácticas de trabajo de forma segura para el desarrollo de actividades de mantenimiento preventivo, tratando así de minimizar los riesgos que amenazan la seguridad de los operarios involucrados con estas actividades.

1.3 Objetivos del programa

1.3.1 Objetivo General

- Establecer los lineamientos requeridos para las actividades críticas de Mantenimiento Preventivo que promuevan la prevención de accidentes durante el desarrollo de las mismas en la empresa General Cable.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Proponer una estrategia para la identificación de peligros y la evaluación de los riesgos relacionados con las actividades de mantenimiento preventivo.
- Establecer la asignación de responsabilidades para la planeación, ejecución, control y seguimiento del Programa de Prevención de Riesgos en Seguridad.
- Establecer los pasos a seguir mediante instructivos de trabajo para las actividades críticas de mantenimiento preventivo.
- Establecer la propuesta de capacitación para los colaboradores que realizan las actividades de mantenimiento preventivo.
- Ofrecer el procedimiento para el seguimiento y monitoreo del programa de seguridad para las actividades de mantenimiento preventivo.

1.4 Alcances

La propuesta de programa ofrece a la empresa una serie de medidas de control administrativas e ingenieriles para las actividades críticas que realizan los operarios de mantenimiento preventivo.

Además, se pretende desarrollar un método sencillo para la identificación de los peligros y evaluación de riesgos encontrados en el área de trabajo, que puedan llegarse a materializar y provocar daños significativos a la salud e integridad de los operarios. Asimismo, se detallan los procedimientos de trabajos seguros de las actividades catalogadas como extremas y altas que realizan los colaboradores de mantenimiento preventivo, para así minimizar los riesgos presentes en las mismas.

Para lograr con lo que se pretende es indispensable incluir involucrados para distribuir y asignar responsabilidades, tanto del departamento de seguridad, salud y ambiente como el departamento de mantenimiento, para así cubrir cada una de las etapas del programa de prevención de riesgos, y mantener una participación más activa de los involucrados.

De igual forma el programa pasará por una revisión exhaustiva por parte del departamento de seguridad, salud y ambiente para que lo mismos lo validen y así realizar mejoras técnicas para lograr el objetivo primordial del mismo. Además, se pretende que tanto los operarios como otros involucrados, conozcan los procedimientos técnicos y preventivos descritos en el presente documento para que los puedan aplicar de la manera correcta. Asimismo, se espera lograr la estandarización de los procedimientos para las actividades de interés, y así, tratar de reducir los accidentes laborales y mejorar la gestión en seguridad en General Cable.

1.5 Limitaciones

El programa fue realizado tomando como base las observaciones llevadas a cabo durante el segundo semestre del 2016, por lo que el mismo se elaboró con los datos recolectados en ese período de tiempo, donde no se contemplan actividades que pueden realizar los colaboradores y que no fueron ejecutadas y valoradas durante las observaciones.

1.6 Metas

- Reducir un 10% los accidentes e incidentes durante las labores en las actividades críticas de mantenimiento preventivo en un plazo de un año.
- Reducir un 20% los accidentes e incidentes durante las labores en las actividades críticas de mantenimiento preventivo para el segundo año luego de aplicarse el programa.
- Reducir un 50% los accidentes e incidentes durante las labores en las actividades críticas de mantenimiento preventivo para el tercer año luego de aplicarse el programa.
- Establecer una propuesta de asignación de responsabilidades que integre el área de mantenimiento preventivo, el cual tenga una participación activa en la prevención de riesgos durante toda la implementación del programa.
- Mejorar el desempeño seguro de los operarios de mantenimiento preventivo en un 15% para las actividades críticas en un plazo de un año.
- Mejorar el desempeño seguro de los operarios de mantenimiento preventivo en un 30% para las actividades críticas para el segundo año de aplicarse el programa.
- Mejorar el desempeño seguro de los operarios de mantenimiento preventivo en un 50% para las actividades críticas para el tercer año de aplicarse el programa.

2. PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA

2.1 Declaración de la política

En General Cable se proporciona un ambiente seguro y saludable para sus asociados alrededor del mundo al trabajar juntos para eliminar o controlar todas las condiciones y comportamientos que puedan provocar daños personales o enfermedades ocupacionales.

La seguridad es el valor central que conduce el desempeño de la administración. La empresa es responsable de mantener un nivel excepcional de seguridad, ofrecer los recursos, educación, capacitación y herramientas necesarias.

Se alienta a que todos los socios asuman la responsabilidad individual por sí mismos y que sean modelos a seguir de excelencia en seguridad para sus compañeros, familiares y comunidades.

General Cable se esfuerza por lograr la mejora continua de la seguridad y, al mismo tiempo, el cumplimiento de todas las leyes y los reglamentos aplicables de seguridad y salud. (General Cable, 2015)

2.2 Recursos

2.1.1 Humanos

Para la implementación del Programa de prevención de riesgos operacionales se requiere de la colaboración y disponibilidad de los diferentes involucrados, tanto a nivel operativo como administrativo, los cuales deben participar activamente en el programa, al impartir o ser partícipes de capacitaciones, observaciones e inspecciones, reuniones para coordinar actividades y validar el programa, entre otros. En la siguiente tabla se puede observar al personal involucrado en el desarrollo del programa.

Tabla A: Matriz de involucrados del Programa de prevención de riesgos en seguridad

INVOLUCRADO	ID	CARGO EN LA EMPRESA	CARGO EN EL PROGRAMA
Katherine Quirós	KQ	Practicante	Elaboración del programa
Paulo Franchi	PF	Jefe Dpto. Seguridad, Salud y Ambiente	Aprobación e implementación del programa
Jessica Otárola	JO	Especialista Dpto. Seguridad, Salud y Ambiente	Ejecución y control del programa
Técnico SO	SO	Técnico SO	Asesorar la ejecución del programa
Supervisor 1	S1	Supervisor de Mantenimiento Preventivo	Participación en el programa
Supervisor 2	S2	Técnico de Mantenimiento Preventivo	Ejecución del programa

Fuente: Quirós, K. (2016)

Como se puede observar en la tabla anterior el personal responsable del programa está clasificado tanto en el departamento de Seguridad, Salud y Ambiente como en el de Mantenimiento Preventivo.

2.1.2 Económico

Se refiere la inversión monetaria requerida por parte de la institución para el desarrollo e implementación del programa. En el apartado de presupuesto se menciona parte de la inversión que debe hacer General Cable para implementar el Programa.

2.3 Actividades del programa

Seguidamente se puede observar la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), donde se muestran las actividades que se llevarán a cabo para la ejecución del Programa de prevención de riesgos en seguridad:

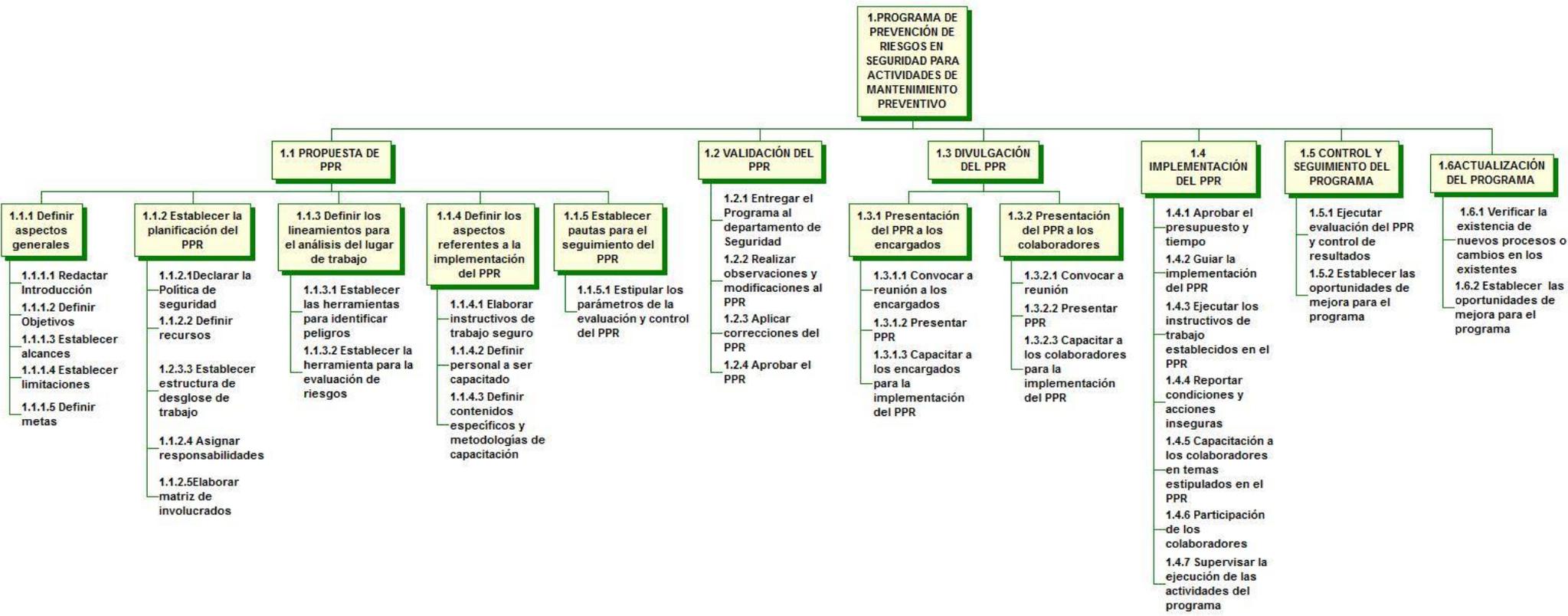


Figura A: Estructura de desglose de trabajo del programa de prevención de riesgos en seguridad

Fuente: Quirós, K. (2016)

El Programa de Prevención de Riesgos en Seguridad en las actividades de mantenimiento preventivo se encuentra dividido en 6 etapas, las cuales son:

- Propuesta del programa: En esta fase se analizan y realizan los objetivos del mismo, metas, alcances y limitaciones. Además, se ejecuta un desglose de las tareas y se asignan responsabilidades. Asimismo, se realiza la identificación y evaluación de los riesgos, y los procedimientos de trabajo para tareas específicas identificadas como de riesgo extremo y además incluir el plan de capacitaciones. Por último, es importante en esta fase establecer las pautas necesarias para el seguimiento del PPR.
- Validación de PPR: En esta fase, la propuesta del programa debe ser aprobado por el departamento de Seguridad, Salud y Ambiente de General Cable, para así contemplar observaciones y correcciones que mejoren el mismo.
- Divulgación del PPR: Luego de haber sido revisada por el departamento de Seguridad, Salud y Ambiente, se debe realizar la divulgación del programa, el cual consiste en comunicar el programa tanto a los encargados de su implementación y seguimiento como a los involucrados directamente (trabajadores).
- Implementación del PPR: En esta fase se debe contemplar el presupuesto, tiempo, motivación hacia los colaboradores para que lleven a cabo los instructivos de trabajo, reporten condiciones inseguras y el uso de EPP. Además, las actividades del PPR deben ser supervisadas para asegurar su correcta implementación.
- Control y seguimiento del programa: Se debe ejecutar el procedimiento para la evaluación del PPR y control de resultados y, además, establecer las oportunidades de mejora para el programa.
- Actualización del programa: En esta última fase se debe revisar los contenidos del PPR, verificar la existencia de nuevos procesos o cambios en los existentes y realizar las modificaciones requeridas en el PPR.

2.4 Asignación de responsabilidades

Por lo tanto, para crear la matriz de asignación de responsabilidades, se contempló tanto la matriz de involucrados con la estructura de desglose de trabajo, como se muestra a continuación:

Tabla B. Matriz de asignación de responsabilidades.

1.PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN SEGURIDAD PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
ACTIVIDADES	INVOLUCRADOS					
	K Q	P F	J O	S O	S 1	S 2
1.1 PROPUESTA DE PPR						
1.1.1 Definir aspectos generales						
1.1.1.1 Redactar Introducción	R					
1.1.1.2 Definir Objetivos	R					
1.1.1.3 Establecer alcances	R					
1.1.1.4 Establecer limitaciones	R					
1.1.1.5 Definir metas	R					
1.1.2 Establecer la planificación del PPR						
1.1.2.1 Declarar la Política de seguridad		R				
1.1.2.2 Definir recursos		R				
1.1.2.3 Establecer estructura de desglose de trabajo	R					
1.1.2.4 Asignar responsabilidades	R					
1.1.2.5 Elaborar matriz de involucrados	R					
1.1.3 Definir los lineamientos para el análisis del lugar de trabajo						
1.1.3.1 Establecer las herramientas para identificar peligros	R		A			
1.1.3.2 Establecer la herramienta para la evaluación de riesgos	R		A			
1.1.4 Definir los aspectos referentes a la implementación del PPR						
1.1.4.1 Elaborar instructivos de trabajo	R	A	P			
1.1.4.2 Definir personal a ser capacitado	R		A			
1.1.4.3 Definir contenidos específicos y metodologías de capacitación	R		A			
1.1.5 Establecer pautas para el seguimiento del PPR						
1.1.5.1 Estipular los parámetros de la evaluación y control del PPR	R	A	P			

1.2 VALIDACIÓN DEL PPR						
1.2.1 Entregar el Programa al departamento de Seguridad	R					
1.2.2 Realizar observaciones y modificaciones al PPR		A	R			
1.2.3 Aplicar correcciones del PPR	R					
1.2.4 Aprobar el PPR		R	A			
1.3 DIVULGACIÓN DEL PPR						
1.3.1 Presentación del PPR a los encargados						
1.3.1.1 Convocar a reunión a los encargados	R		A			
1.3.1.2 Presentar PPR	R					
1.3.1.3 Capacitar a los encargados para la implementación del PPR	R	P	A			
1.3.2 Presentación del PPR a los colaboradores						
1.3.2.1 Convocar a reunión	R		A			
1.3.2.2 Presentar PPR	R					
1.3.2.3 Capacitar a los colaboradores para la implementación del PPR	R	P	A			
1.4 IMPLEMENTACIÓN DEL PPR						
1.4.1 Aprobar el presupuesto y tiempo		R				
1.4.2 Guiar la implementación del PPR			R			
1.4.3 Ejecutar los instructivos de trabajo establecidos en el PPR				R		P
1.4.4 Reportar condiciones y acciones inseguras				R	P	P
1.4.5 Capacitación a los colaboradores en temas estipulados en el PPR				R		
1.4.6 Participación de los colaboradores				R	A	P
1.4.7 Supervisar la ejecución de las actividades del programa				A	R	
1.5 CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA						
1.5.1 Ejecutar evaluación del PPR y control de resultados				R	P	
1.5.2 Establecer las oportunidades de mejora para el programa				R	P	
1.6 ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA						
1.6.1 Verificar la existencia de nuevos procesos o cambios en los existentes				R	P	
1.6.2 Establecer las oportunidades de mejora para el programa				R	P	
Responsable	R					
Autoriza	A					
Participa	P					

Fuente: Quirós, K. (2016)

3. ANÁLISIS DEL LUGAR DE TRABAJO

3.1 Objetivo

- Identificar los peligros de tipo operacional y la valoración los riesgos asociados a los mismos peligros.

3.2 Responsabilidades

3.2.1 Encargado del Área de Seguridad y salud Ocupacional

- Implementar la estrategia para la identificación de peligros y valoración riesgos relacionados a las actividades de mantenimiento preventivo.
- Analizar la información generada a partir de esta estrategia por medio de la generación de informes.
- Divulgar la información obtenida a partir de la identificación y evaluación.
- Actualizar la información anualmente.

3.3 Identificación de peligros en las actividades de mantenimiento preventivo

Al llevar a cabo la identificación de los peligros durante estas actividades, se propone el uso de la siguiente lista de verificación la cual está dividida en peligros mecánicos, físicos, químicos, biomecánicos y energías peligrosas, con el objetivo de observar tanto los actos inseguros que cometen los trabajadores, como condiciones inseguras a las que se exponen los mismos.

Tabla C: Lista de verificación para identificación de peligros

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS BASADA EN LISTADO OIT.			
Elaborado por: Colaborador: Actividad: Fecha de aplicación: Empresa:			
ITEM	PTS	SÍ	NO
Peligros Mecánicos			
1. Desniveles u objetos en el piso	3		
2. Trabajos desde escaleras, mezanines, scissors	5		
3. Caída de herramientas, materiales a distinto nivel	3		
4. Pisadas sobre objetos	3		
5. Atrapamiento por o entre objetos	4		
6. Atrapamiento por vuelco de máquinas y vehículos	4		
7. Choques contra objetos inmóviles	2		
8. Choques contra objetos móviles	3		
9. Partes de máquinas u objetos a nivel de cabeza	4		
10. Partes de máquinas expuestas	3		
11. Proyección de fragmentos o partículas	4		
12. Contacto con objetos cortantes	4		
13. Movimiento de montacargas	4		
14. Uso de Herramientas manuales	3		
15. Majonazos	3		
Peligros con Energías Peligrosas			
16. Electricidad	4		
17. Neumática	4		
Peligros Biomecánicos			
18. Movimientos repetitivos	3		
19. Sobrecarga postural	3		
20. Esfuerzo	4		
21. Manipulación manual de cargas pesadas	4		
Peligros Químicos			
22. Exposición a solventes	3		
23. Uso de dieléctrico	4		
Peligros Físicos			
24. Ruido	3		
25. Temperaturas extremas	2		
26. Iluminación	4		

Fuente: Quirós, K. (2016)

Para reforzar la lista de verificación se recomienda el uso del registro de observación no participativa, en donde incluye las actividades, tareas, peligros y riesgos a los que se exponen durante la ejecución de los mantenimientos, con el formato que se muestra a continuación:

Tabla D: Formato de observación no participativa

OBSERVACIÓN NO PARTICIPATIVA			
Observador:			
Máquina:			
Fecha de Observación:			
Actividad	Tarea	Peligros	Riesgos

Fuente: Quirós, K. (2016)

3.4 Evaluación de Riesgos

Luego de haber identificado los peligros anteriormente, se analizarán los posibles eventos a presentarse y a la vez ser causa del desarrollo de accidentes de acuerdo a nivel de probabilidad y consecuencia, asimismo, se priorizarán la secuencia de actuación. Para efectuar dicho análisis se dispondrá de la herramienta de evaluación de riesgos que actualmente se utiliza dentro de la empresa como se muestra a continuación:

Tabla E: Matriz de evaluación de riesgos

		Título: ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO										
		MAPA DE RIESGO (NOMBRE PUESTO)										
ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO (AST)												
Fecha del documento:				Local Específico:								
Actividad:				Equipo de protección personal:								
ANÁLISIS DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGO												
TAREA	PELIGRO/RIESGO	SIMBOLO	EVALUACIÓN DE RIESGO SIN LA MEDIDA DE CONTROL				MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTE	EVALUACIÓN DE RIESGO CON MEDIDAS DE CONTROL				STATUS DEL PELIGRO
			PB	CS	%	RIESGO		PB	CS	%	RIESGO	
NOTA: Escriba en este campo los requisitos legales de cada país sobre de comunicación de riesgo, prevención y control; Información adicional sobre el cumplimiento de las medidas de												
RESPONSABLE DE SEGURIDAD			LÍDER DE ÁREA			DATOS DEL TRABAJADOR						
Firma			Firma			Nombre Completo						
						I.D.:						
						Assinatura:						
RIESGO			%			STATUS DE PELIGRO			Fecha:			
EXTREMO (EX)	60-100%		No Controlado			Comentarios:						
ALTO (HI)	40-59%		Controlado Parcialmente									
MEDIO (ME)	20-39%		Controlado									
TOLERABLE (TO)	1-19%											

Fuente: General Cable. (2016)

La evaluación, es decir, la designación del valor cuantitativo será por medio del criterio técnico de personas con conocimiento en el tema de identificación y evaluación de peligros y riesgos laborales, específicamente por el encargado del Área de Seguridad y Salud Ocupacional de la compañía. Además, el mismo determinará el nivel de priorización de dichos riesgos de acuerdo a los criterios de validación, con los cuales determinaran valores a los indicadores de probabilidad y consecuencias como se muestra a continuación

Tabla F. Interpretación para la evaluación de las consecuencias.

PUNTUACIÓN	CONSECUENCIAS	ABREVIACIÓN	SALUD
1	LEVE	L	Disconfort temporal, sin efectos por más de un día
2	MODERADO	MM	Incapacidad temporal, daños menores con efecto más de 1 día pero menos de 15 días
3	GRAVE	G	Incapacidad parcial y reversible, con efecto hasta un mes.
4	MUY GRAVE/MORTAL	MG	Efecto de daño sobre un mes, incapacidad permanente, muerte

Fuente: General Cable (2016)

Para el caso de la probabilidad será definido por la siguiente tabla:

Tabla G. Interpretación para la evaluación de probabilidades.

PUNTUACIÓN	PROBABILIDAD	ABREVIACIÓN	DESCRIPCIÓN	HISTORICO	CASO/AÑO	INTERPRETACIÓN
1	POCO PROBABLE	PP	No ha ocurrido en años de exposición pero puede suceder	Ha ocurrido en industrias.	0,02	1 caso cada 50 años
2	USUAL	U	Sería una coincidencia rara, no es normal que suceda	Ha ocurrido en empresas similares.	0,2	1 cada 5 años
3	MUY PROBABLE	MP	Es completamente posible y no es raro que pase	Ha ocurrido en las empresas de cable.	1	1 caso por año
4	.CASI SEGURO	CS	Es el resultado más probable si la situación de riesgo está presente	Ha ocurrido en la planta.	> 1	Más de un caso por año

Fuente: General Cable (2016)

Por lo tanto, al determinar una puntuación del 1 al 4 para la probabilidad y consecuencias, de acuerdo a lo indicado a las tablas anteriores, se incluyen en la matriz de aceptabilidad del riesgo evaluado como se muestra a continuación:

Tabla H. Matriz de aceptabilidad del riesgo.

		CONSECUENCIAS			
		Leve (L)	Moderado (MM)	Grave (G)	Muy Grave / (MG)
Probabilidad	Puntuación	1	2	3	4
CASI SEGURO	4	25%	50%	75%	100%
MUY PROBABLE	3	19%	38%	56%	75%
USUAL	2	13%	25%	38%	50%
POCO PROBABLE	1	6%	13%	19%	25%

Fuente: General Cable (2016)

Al incluir el valor de probabilidad y consecuencias en la matriz se determinará si el riesgo es leve, moderado, grave o muy grave, lo que se interpretará de la siguiente forma:

Tabla I. Acciones a realizar de acuerdo a la clasificación del riesgo.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
TOLERABLE (TO)	No es necesaria ninguna acción inmediata
MEDIO (ME)	No hay necesidad de mejorar la acción preventiva. Sin embargo, deben considerar más soluciones rentables o mejoras que no impliquen unas importantes medidas económicas. Requiere controles periódicos para asegurar la eficacia continua de medidas de control.
ALTO (HI)	Deben hacerse esfuerzos para reducir el riesgo, determinar la inversión necesaria. Medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un período determinado.
EXTREMO (EX)	El proceso o la tarea no deben continuar hasta que reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo incluso con recursos ilimitados, deben prohibirse en el lugar de trabajo.

Fuente: General Cable. (2016)

Por medio de la siguiente figura, se ilustra de manera resumida el procedimiento para la identificación y estimación de los riesgos operacionales para las actividades de mantenimiento preventivo, con el fin de promover su utilización periódica para facilitar la mejora continua del presente programa:

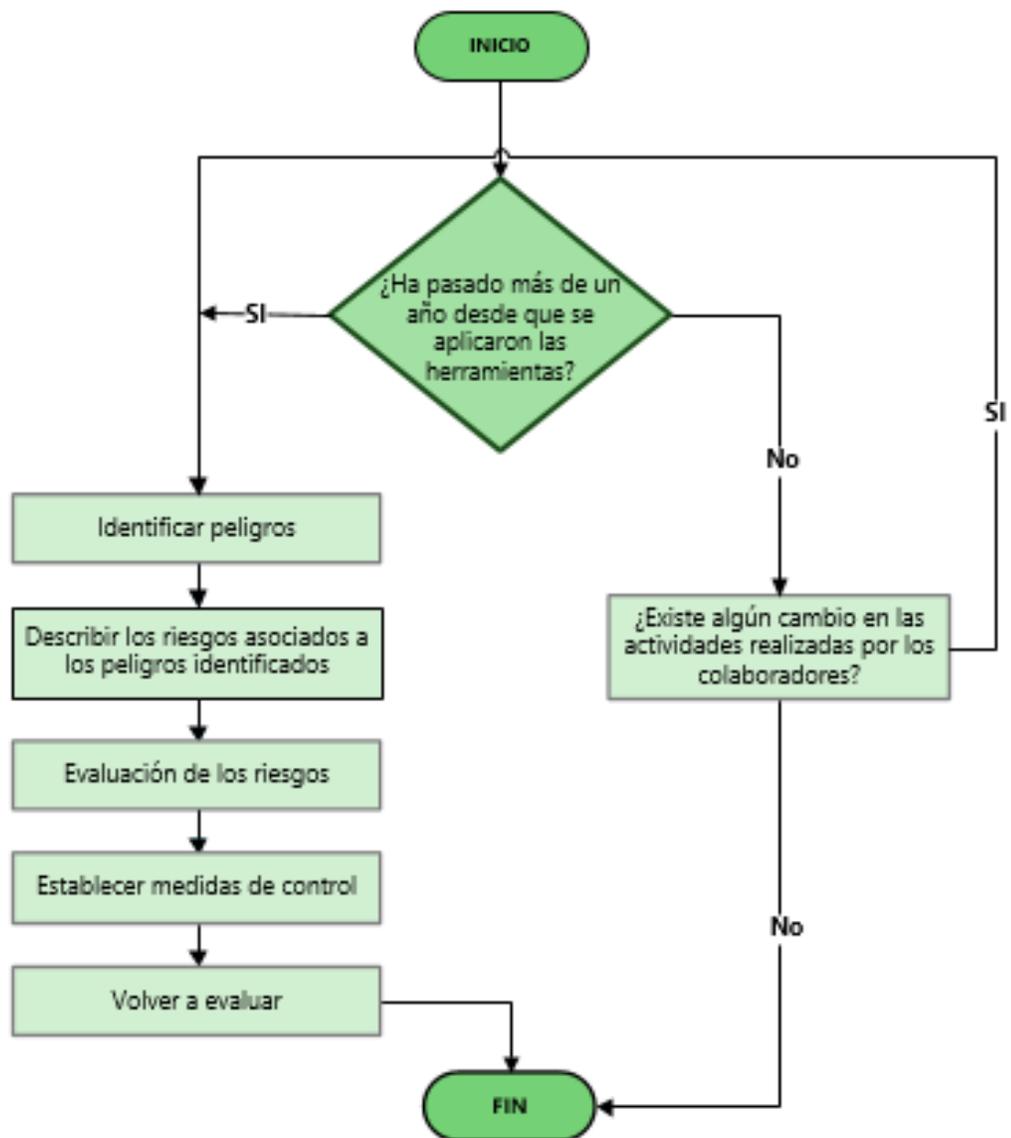


Figura B: Procedimiento para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Fuente: Quirós, K. (2016)

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

4.1 INSTRUCTIVOS DE TRABAJO

4.1.1 Objetivo

- Desarrollar instructivos de trabajo para la prevención de riesgos en las actividades catalogadas como extremas y altas realizadas por los operarios de mantenimiento preventivo de la empresa General Cable.

4.1.2 Alcance

Estos procedimientos son aplicables a cada una de las actividades de mantenimiento preventivo catalogadas de riesgo extremo y alto en la evaluación de riesgos realizada en el análisis de la situación actual.

4.1.3 Responsabilidades

Departamento de Salud, Seguridad y Ambiente y Supervisores de Mantenimiento

- Velar por el cumplimiento de los procedimientos de trabajo propuestos en este programa.
- Realizar las revisiones correspondientes del cumplimiento de lo establecido en este apartado

Colaboradores de Mantenimiento Preventivo

- Cumplir lo establecido en los procedimientos de trabajo.

En el siguiente esquema se observa los procedimientos establecidos para las actividades de mantenimiento preventivo y los contenidos de cada uno.

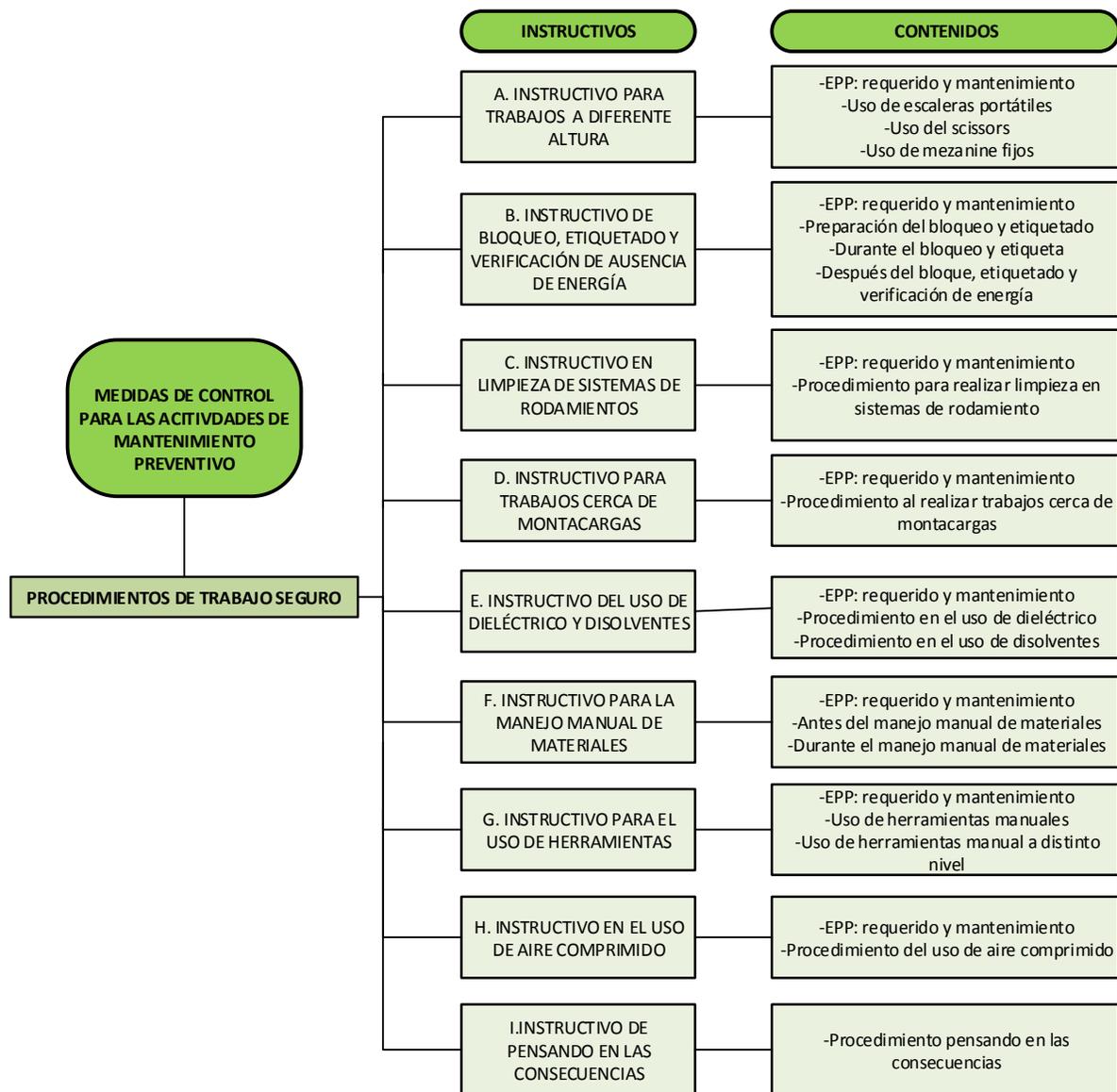


Figura C: Esquema de los procedimientos de trabajo para las actividades de mantenimiento preventivo

Fuente: Quirós, K. (2016)

A. INSTRUCTIVO PARA TRABAJOS A DIFERENTE ALTURA

a. Objetivo

- Establecer los lineamientos para minimizar los riesgos presentes en aquellas actividades de mantenimiento preventivo que deben realizarse trabajos a diferente altura.

b. Responsabilidades

Supervisores de Mantenimiento Preventivo

- Ejecutar y supervisar el funcionamiento dicho instructivo.

Encargados de Seguridad e Higiene:

- Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.

Colaboradores:

- Seguir correctamente las indicaciones establecidas en el instructivo.

c. Alcance

El instructivo de trabajos en altura aplica para los operarios de mantenimiento preventivo que se realizan en las siguientes actividades:

Proceso extrusión:

- Revisar estado y funcionamiento de los sensores de nivel en el sistema de cargado de plásticos
- Revisar estado de motores, sensores y paneles de operación del colorímetro extruder
- Revisión de precalentador alambre
- Revisión de Dancer
- Revisión de red de sensores del control enrollador NOKIA
- Revisión del acumulador

Proceso estirado:

- Revisión de detectores de hilo roto
- Revisión de sistema de Recocedor

Proceso Corte y empaque

- Revisar uniones universales y de cardán, los piñones de cadena de Transmisión

d. Procedimientos

1. Equipo de protección Personal

- Asegúrese de poseer el EPP requerido para las siguientes prácticas de trabajo y aplique correctamente el mantenimiento indicado a continuación:

Tabla J: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades de trabajos a diferente altura

EPP	Información	Mantenimiento
	<p>Protección auditiva Tapones 340 4004 Marca EAR. NRR 25 (Ver descripción en anexo 1)</p>	<p>Deben lavarse al menos una vez a la semana El lavado debe ser con agua y jabón, el secado correspondiente se realizará de manera cuidadosa. No se deben utilizar solventes o alcohol para esta labor. El almacenamiento debe ser en el estuche o en un lugar adecuado y accesible para cuando sea necesario.</p>
	<p>Protección ocular Anteojos EKB10ST Marca CORDOVA (Ver descripción en anexo 2)</p>	<p>La limpieza de los lentes de seguridad debe ser diaria. Revisar visualmente los lentes para ver si se encuentran en buen estado, si no lo estuvieran proceda a cambiarlos por unos nuevos. Criterios para la sustitución de los lentes por unos nuevos son: arañazos, quebraduras, y otras situaciones que dificulten la visibilidad. Se deberán guardar en lugares apropiados dentro de su respectivo estuche, limpios y secos.</p>
	<p>Protección para manos 541 HPPE PALM SHOWA (Ver descripción en anexo 3)</p>	<p>El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en una sección limpia de la caja de herramientas. Evite colocarle herramientas encima que se encuentren sucias o en mal estado Deben guardarse limpios y secos por el lado en donde se encuentra en contacto con la piel. El reemplazo se realizará cuando el desgaste sea muy notorio, haya cortes o agujeros que expongan la piel de la mano.</p>
	<p>Protección para la cabeza Casco C30 Marca BULLAR (Ver descripción en anexo 4)</p>	<p>La limpieza se debe realizar utilizando solamente agua y jabón Se debe desechar cuando haya sufrido un fuerte golpe, aunque no presenten señales evidentes de daños.</p>



Protección para los
pies

Puntera de acero &
carbono

Marca: Walklander
(Ver descripción en
anexo 5)

Este equipo debe ser limpiado regularmente para evitar que se dañe o desgaste con mayor rapidez, reduciendo la vida útil del mismo.

En circunstancias donde el calzado se encuentre húmedo se debe secar, evitando cambios bruscos de temperatura debido al deterioro que puede producir esta condición en el cuero.

El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero.

Se debe evitar colocar objetos encima de las secciones blandas del zapato con el propósito de evitar deformidades del cuero.

La sustitución de los zapatos se realizará cada vez que el equipo presente cortes profundos, imperfecciones o desgaste en la punta y/o suela considerables.

Fuente: Quirós, K. (2016)

2. Trabajos en altura con uso de escaleras portátiles

2.1 Inspección de la escalera portátil

- Inspeccione la escalera y complete la siguiente lista de verificación:
- Nota: la lista de verificación será completada por el operario que va hacer uso de la escalera conjunto con el supervisor del mismo.

Tabla K: Lista de verificación para escaleras portátiles de tijeras o extensibles

LISTA DE VERIFICACIÓN DE ESCALERAS PORTÁTILES DE TIJERA O EXTENSIBLES				
Inspector:		Fecha:		
Tipo de escalera () Escalera de tijera () Escalera extensible				
<p>Instrucciones</p> <p>Coloque una "x" en la casilla de "SI" si el ítem es correcto y "NO" si la respuesta del ítem es negativa. Los puntos definidos como malos deben ser corregidos y reportados al supervisor del área.</p> <p>Si las condiciones están bien, deje la hoja en su respectiva área.</p>				
ITEM	SI	NO	NA	Acciones a seguir en caso de marcar "x" en la casilla de "NO"
1. Las zapatas/patas se encuentran gastadas, sueltas, rajadas o faltantes				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser reparada • Utilizar otra escalera
2. Los rieles/planos verticales cuentan con bordes afilados, rajados o doblados				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser desechada • Utilizar otra escalera
3. Los escalones/peldaños se encuentran sueltos, rotos, gastados o faltantes				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser desechada • Utilizar otra escalera
4. Los escalones/peldaños se encuentran grasosos, aceitosos o resbaladizos				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser limpiada • Utilizar otra escalera
5. El tope superior se encuentra rajado, suelto o faltante				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser desechada • Utilizar otra escalera
6. Las etiquetas de fabricación se encuentran faltante o no legible				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser reparada/identificada • Utilizar otra escalera
7. Los seguros de los peldaños se encuentran sueltos, rotos o están faltantes				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser desechada • Utilizar otra escalera
8. La cuerda/polea se encuentra gastada o faltante				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser reparada • Utilizar otra escalera

9.Los extensores se encuentran se encuentran sueltos, rotos o faltantes				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser desechada • Utilizar otra escalera
10.La parte posterior de la escalera de tijera se encuentra rotos o faltantes				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser desechada • Utilizar otra escalera
10.En general se encuentran partes oxidadas, corroídas, rajadas, sueltas o faltantes				<ul style="list-style-type: none"> • Reportar al supervisor • Colocar etiqueta para ser desechada • Utilizar otra escalera

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Para facilitar la identificación de las partes de las escaleras portátiles y extensoras se adjunta la imagen de las mismas en la parte posterior de la lista de verificación:

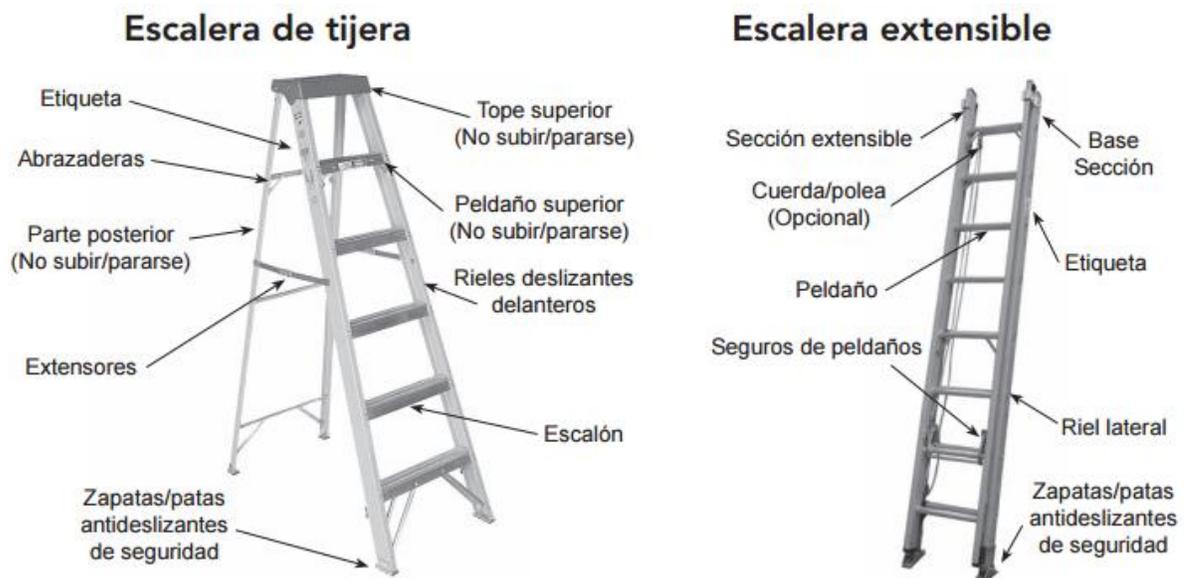


Figura D: Partes de escaleras portátiles

Fuente: (OR-OSHA)

- Rotule la escalera si se encuentra fuera de servicio para ser reparada o desechada con la siguiente etiqueta:



Figura E: Etiqueta para señalar escaleras en mal estado

Fuente: (OR-OSHA)

2.2 Transporte de la escalera hacia el área de trabajo

Para una sola persona:

- Transporte las escaleras que tengan un peso máximo de 25 kg.
- Transporte la escalera con la parte delantera hacia abajo como se muestra a continuación. Nunca de forma horizontal



Figura F: Transporte de escalera portátil

Fuente: INSHT, (2006)

Por dos personas:

- Transporte de forma que se encuentren plegadas las escaleras de tijera.
- Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando, los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños.
- Evite arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

2.3 Elección del lugar donde levantar la escalera

- Limpie el área de trabajo, especialmente en las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
- Sitúe la escalera en un lugar donde no exista el riesgo de colisión con peatones o vehículos, o detrás de puertas que no han sido cerradas.
- Verifique que las superficies sean planas, horizontales, resistentes y antideslizantes. No se debe colocar sobre superficies inestables o móviles.
- Señalice el área de trabajo para evitar el ingreso de personas con la cinta amarilla de precaución:

PRECAUCIÓN PRECAUCIÓN PRECAUCIÓN

Figura G: Cinta para señalar riesgos moderados

Fuente: General Cable (2016)

- Coloque en la cinta el rótulo de “MÁQUINA EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO” para informar sobre las labores que se están llevando a cabo en el área, como se muestra a continuación:



Figura H: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo

Fuente: Quirós, K. (2016)

2.4 Colocación de la escalera

Escalera extensible

- Extienda la escalera con ayuda de un colaborador y bloquee los seguros.
- Verifique que exista una relación de 4:1 o exista el ángulo de 75° entre la escalera y la pared. Este ángulo se obtiene de la siguiente forma:
 - Este ángulo se obtiene de la siguiente forma:
 - Apoye la escalera a la pared.
 - Parece al frente de la escalera con sus dedos de los pies tocando la base de la misma.
 - Extienda sus brazos en frente de usted.
 - Si las puntas de los dedos de sus manos apenas tocan el peldaño más cercano a nivel de su hombro, el ángulo de su escalera tiene una proporción 1:4.
- Coloque la parte superior de la escalera de manera que los dos largueros tengan igual soporte y sobrepasen al menos en 1 m el punto de apoyo superior.



- Verifique que la parte superior de la escalera se encuentre sujeta por medio de una cuerda.
- Compruebe que la escalera esté firme y segura.

Escalera de tijera

- Verifique que el ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo.

2.5 Uso de las escaleras portátiles

- Utilice un porta herramientas si va hacer uso de las mismas. Cargue solo con los instrumentos necesarios para la actividad.
- Corrobore que los zapatos estén libres de cualquier material resbaloso.
- Utilice las escaleras únicamente para lo que fueron diseñadas
- Las escaleras solo pueden ser utilizadas por una persona a la vez.
- Verifique la carga máxima de la escalera, y nunca sobrepase la misma.
- Solicite ayuda a un compañero para que sostenga la escalera o bien para vigilar desde abajo.
- Suba la escalera de frente, con la cadera recta en relación a los peldaños.
- Suba teniendo tres puntos de apoyo en la escalera.
- No utilice los tres últimos escalones.
- No intente alcanzar más allá de sus posibilidades.
- Nunca se asome por los laterales de la escalera, esto podría causar inestabilidad.

2.6 Mantenimiento y almacenamiento de escaleras portátiles

- Limpie la escalera antes de almacenarla con toalla Wypadd.
- Plegue la escalera con ayuda de un colaborador.
- Inspeccione la escalera y verifique si sufrió algún daño, si es así, repórtelo a su supervisor y coloque la etiqueta de la figura E.
- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

3. Trabajos en altura con uso de elevadores eléctricos (Scissors)

3.1 Antes del uso del scissors

- Inspecciones el scissors antes de su uso, esta inspección será realizada por la persona a utilizar la máquina conjunto al mecánico automotriz o supervisor. La inspección se realizará con la siguiente lista de verificación:

Tabla L: Lista de chequeo para el uso de scissors

LISTA DE CHEQUEO SCISSORS			
Identifique y marque con una "x" las condiciones que se encuentra el equipo.			
RUEDAS		SI	NO
1. ¿Las ruedas se encuentran bien fijadas?			
2. ¿Las llantas se encuentran sin grietas o cortes?			
ESTRUTURA:			
3. ¿La plataforma se encuentra limpia?			
4. ¿El chasis se encuentra nivelado y en buenas condiciones?			
5. ¿Las extensiones suben niveladas y están en buenas condiciones?			
ELÉCTRICA			
6. ¿La luz indicadora de encendido / apagado funciona?			
7. ¿El interruptor de seguridad de la puerta de la plataforma se encuentra funcionando?			
8. ¿El botón de arriba, abajo, traslado y de emergencia funcionan?			
9. ¿La llave de final de curso funciona?			
10. ¿Los cables eléctricos y enchufes están en buenas condiciones?			
ACEITE HIDRÁULICO			
11. ¿El nivel de aceite es el indicado?			
12. ¿Las mangueras / tubos y conexiones se encuentran en buenas condiciones?			
13. ¿Los pistones se encuentran en buenas condiciones?			
ANÁLISIS DE LA TAREA			
14. ¿La presión arterial se encuentra estable para trabajar en altura?			
15. ¿Se encuentra alguna red eléctrica caliente expuesta a menos de 3m de donde elevará el scissors?			
16. ¿Existe riesgo de quedar presando o de producir algún golpe al elevar el scissors?			
17. ¿El espacio es suficiente para colocar y elevar el scissors sin producir algún accidente?			
18. ¿El espacio es suficiente para extender la plataforma?			
19. ¿La carga es compatible con la capacidad máxima del equipo?			

ATENCIÓN		
La lista de verificación se debe completar antes de iniciar las tareas con el equipo.		
La lista de verificación debe permanecer con el operador en el lugar de trabajo, y al final, el empleado debe enviarlo al departamento de seguridad.		
Si algún ítem anterior es marcado como "NO", no utilice el equipo, identificar el problema y comuníquelo al mecánico automotriz.		
Después de usar la máquina o al final del día, debe ser devuelto a la ubicación específica donde se almacena		
OBSERVACIONES POR ALGÚN ÍTEM MARCADO COMO "NO":		
Lista de verificación realizada por:	Fecha	Área:
Nombre:		
El trabajo será realizado por:	Fecha	Área:
Nombre:		
El responsable del trabajo es	Fecha	Área:
Nombre:		

Fuente: Quirós, K. (2016)

- El operador debe mantener consigo la lista de verificación mientras realiza el trabajo, luego deberá ser entrega a su supervisor para que la misma sea archivada.
- Examine el recorrido y área de trabajo, el cual debe estar libre de obstáculos.

3.2 Durante el uso del scissors

- Aísle y señalice el área de trabajo a una distancia de al menos 1,8 metros para evitar daños por posibles caídas de objetos, materiales o herramientas, esta señalización se debe realizar con la cinta amarilla de precaución como se muestra a continuación:



Figura I: Cinta para señalar riesgos moderados

Fuente: General Cable (2016)

- Coloque en la cinta el rótulo de “MÁQUINA EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO” para informar sobre las labores que se están llevando a cabo en el área, como se muestra a continuación:



Figura J: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Verifique la ausencia de vientos fuertes.
- Suba por la escalera del scissors con 3 puntos de contacto y siempre bajar y subir de frente.
- Identifique las obstrucciones que se pueden dar alrededor o encima del elevador al conducir.
- Conduzca el scissors con la plataforma abajo.
- Eleve el scissors cuando se esté sobre una superficie plana.
- Mantenga los pies siempre firmes sobre la superficie de la máquina.
- Manténgase en el lado interior de las barandillas del scissors.
- Mantenga la plataforma del scissors libre de basura, herramientas y equipos de trabajo.
- No transporte materiales sobre las barandillas de la plataforma.
- No utilice escaleras, peldaños ni artículos similares sobre el elevador para aumentar el alcance.

3.3 Después del uso del scissors

- Conduzca el scissors a una zona protegida y ventilada
- Verifique que la plataforma esté completamente abajo.
- Coloque el interruptor de parada de emergencia en posición de apagado.
- Bloquee al menos dos ruedas si se va a estacionar por un lapso prolongado.
- Coloque el interruptor en la posición de pagado y saque la llave para impedir el uso no autorizado de la máquina.
- Inspeccione que el scissors se encuentra en buenas condiciones.
- Entregue la llave al supervisor o mecánico de mantenimiento.

3.4 Trabajos en altura con uso de mezanines fijos

- Los zapatos deben estar libres de grasa.
- Aísle y señalice las zonas de paso de los niveles inferiores para evitar daños por posibles caídas de objetos, materiales o herramientas, como se muestra a continuación:



Figura K: Cinta para señalar riesgos moderados

Fuente: General Cable (2016)

- Verifique que la escalera para subir al mezanine se encuentra en buenas condiciones: peldaños libres de grasas, sueltos, rotos, gastados o faltantes.
- Suba por la escalera siempre de frente y sujeta mínimo a 3 puntos de apoyo
- Verifique que la plataforma del mezanine se encuentra libre de obstáculos o agujeros que impidan la circulación normal en la misma.
- Los pies siempre deben estar firmemente apoyados sobre la superficie.
- Nunca se debe pararse del lado exterior o interior de las barandillas del mezanine.
- Utilice porta herramientas al subir a la plataforma.
- Limpie el área de trabajo (plataforma) luego de terminar los trabajos.

**B. INSTRUCTIVO PARA TRABAJOS
DE DESENERGIZACIÓN DE LA MÁQUINA:
BLOQUEO, ETIQUETADO Y VERIFICACIÓN DE
AUSENCIA DE ENERGÍA**

a. Objetivo

- Establecer los lineamientos para minimizar los riesgos presentes en las actividades de mantenimiento preventivo donde se realice el bloqueo, etiquetado y verificación de ausencia de energía eléctrica y neumática.

b. Responsabilidades

Supervisores de Mantenimiento Preventivo

- Ejecutar y supervisar el funcionamiento dicho instructivo.

Encargados de Seguridad e Higiene:

- Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.

Colaboradores:

- Seguir correctamente las indicaciones establecidas en el instructivo.

c. Alcance

El instructivo de trabajos está dirigido a actividades de mantenimiento preventivo de bloqueo, etiquetado y verificación de energía eléctrica que aplica para todos los procesos involucrados en el programa: corte y empaque, extrusión, estirado, cableado y bunchado y grabadores. El de energía neumática aplica para todos excepto grabadores.

d. Procedimientos

1. Equipo de protección personal

- Asegúrese de poseer el EPP requerido para las siguientes prácticas de trabajo y aplique correctamente el mantenimiento indicado a continuación:

Tabla M: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades de bloqueo, etiquetado y verificación de energía

EPP	Información	Mantenimiento
	Protección auditiva Tapones 340 4004 Marca EAR. NRR 25	<ul style="list-style-type: none">-Deben lavarse al menos una vez a la semanaEl lavado debe ser con agua y jabón, el secado correspondiente se realizará de manera cuidadosa.-No se deben utilizar solventes o alcohol para esta labor.-El almacenamiento debe ser en el estuche o en un lugar adecuado y accesible para cuando sea necesario.
	Protección ocular Anteojos EKB10ST Marca CORDOVA	<ul style="list-style-type: none">-La limpieza de los lentes de seguridad debe ser diaria.Revisar visualmente los lentes para ver si se encuentran en buen estado, si no lo estuvieran proceda a cambiarlos por unos nuevos.-Criterios para la sustitución de los lentes por unos nuevos son: arañazos, quebraduras, y otras situaciones que dificulten la visibilidad.-Se deberán guardar en lugares apropiados dentro de su respectivo estuche, limpios y secos.
	Protección para manos 541 HPPE PALM SHOWA	<ul style="list-style-type: none">-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en una sección limpia de la caja de herramientas.-Evite colocarle herramientas encima que se encuentren sucias o en mal estado-Deben guardarse limpios y secos por el lado en donde se encuentra en contacto con la piel.-El reemplazo se realizará cuando el desgaste sea muy notorio, haya cortes o agujeros que expongan la piel de la mano.



Protección para los
pies

Puntera de acero &
carbono

Marca: Walklander

-Este equipo debe ser limpiado regularmente para evitar que se dañe o desgaste con mayor rapidez, reduciendo la vida útil del mismo.

-En circunstancias donde el calzado se encuentre húmedo se debe secar, evitando cambios bruscos de temperatura debido al deterioro que puede producir esta condición en el cuero.

-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero.

-Se debe evitar colocar objetos encima de las secciones blandas del zapato con el propósito de evitar deformidades del cuero.

-La sustitución de los zapatos se realizará cada vez que el equipo presente cortes profundos, imperfecciones o desgaste en la punta y/o suela considerables.

Fuente: Quirós, K. (2016)

2. Procedimiento de bloqueo, etiquetado y verificación de energía

2.1 Preparación del Bloqueo, etiquetado y verificación de ausencia de energía eléctrica y neumática

- Examine el procedimiento de control de energía. El mismo se encuentra en cada máquina como se muestra a continuación:

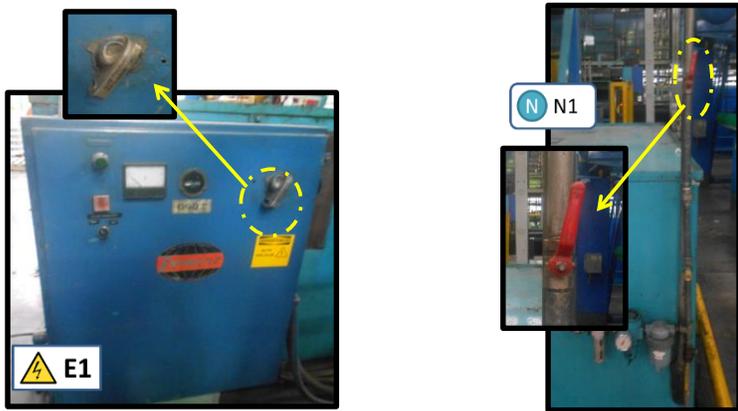
General Cable CNSSI0019. (Rev. 0)		INSTRUCTIVO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO		Preparado por Valeria Pineda	Aprobado por Jessica Otárola
	# MAQ.	903	ADVERTENCIA		
	AREA	Corte y Empaque	1. Puede haber energía eléctrica almacenada. Asegure que ha sido liberada.		
	FECHA	14/08/2014	2. Puede haber energía neumática almacenada. Asegure que ha sido liberado.		
SIEMPRE DETENGA LA MÁQUINA O EQUIPO UTILIZANDO DEL METODO NORMAL ANTES DE DESCONECTARLO					
CUERPO DE LA MÁQUINA					
					
APLICANDO LOTOTO					
CÓDIGO	TIPO DE ENERGÍA	SITIO DE BLOQUEO	METODO BLOQUEO Y ETIQUETADO	VERIFICACIÓN	DISPOSITIVO
	ELÉCTRICA	PANEL ELÉCTRICO DESEENROLLADOR	<ol style="list-style-type: none"> Coloque el interruptor en posición de apagado (ver imagen E1). Coloque candado y etiqueta con su nombre en el orificio del interruptor. 	1. Después de asegurarse que todos los trabajadores están protegidos, intente encender el equipo como lo hace normalmente. EL SISTEMA NO DEBE REINICIARSE.	
	NEUMÁTICA	LLAVE DE CIERRE DEL AIRE COMPRIMIDO ACUMULADOR	<ol style="list-style-type: none"> Pare la maquinaria. Asegúrese que todas las partes movibles se hayan detenido por completo. Cierre la llave de paso del aire (Ver imagen N1). Coloque el dispositivo de bloqueo y candado. 	1. Después de asegurarse que todos los trabajadores están protegidos, intente encender el equipo como lo hace normalmente. EL SISTEMA NO DEBE REINICIARSE.	
Nota: Cuando se realiza un mantenimiento donde participan 2 o más colaboradores, cada colaborador debe de colocar su bloqueo de forma independiente.					Revisión #: 00

Figura L: Instructivo de bloqueo y etiquetado

Fuente: General Cable (2016)

- Obtenga todos los equipos necesarios para bloquear, los cuales son los siguientes:

Tabla N: Dispositivos para el control de energías eléctricas y neumáticas

Equipo	Imagen
Dispositivos para controlar energía eléctrica.	
Candado para trabajos individuales	
Candado para trabajos grupales	
Dispositivos para controlar energía neumática	
Candado para trabajos grupales Llave de bola	
Candado para trabajos individuales Llave de mariposa	

Fuente: General Cable (2016)

- Verifique que posee su etiqueta de bloqueo personal como se muestra a continuación:



Figura M: Etiqueta para procedimiento de bloqueo y etiquetado de energías

Fuente: General Cable (2016)

Nota: La etiqueta debe aparecer su nombre y foto.

- Señalice el área de trabajo para evitar el ingreso de personas con la cinta amarilla de precaución:



Figura N: Cinta para señalar riesgos moderados

Fuente: General Cable (2016)

- Coloque en la cinta el rótulo de “MÁQUINA EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO” para informar sobre las labores que se están llevando a cabo en el área, como se muestra a continuación:



Figura O: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo

Fuente: Quirós, K. (2016)

2.2 Procedimiento durante el bloqueo, etiquetado y verificación de ausencia de energía eléctrica y neumática

- Identifique las energías presentes en la máquina. (Eléctrica, neumática), esto de acuerdo al instructivo de bloqueo y etiquetado que se encuentra en cada máquina.
- Apague la máquina.
- Realice el bloqueo y etiquetado (Eléctrica, neumática) como se puede observar en la siguiente figura:



Figura P: Bloqueo y etiquetado de energía eléctrica

Fuente: General Cable (2016)

Nota: El bloqueo y etiquetado debe realizarse en los puntos de control de energías eléctricas como se puede observar a continuación:



Figura Q: Puntos de control de energía eléctrica y neumática

Fuente: General Cable (2016)

- Guarde la llave del candado con usted, es decir, no la coloque en el área de trabajo, caja de herramientas, entre otras.
- Verifique que no existan energías residuales.

2.3 Procedimiento después del bloqueo, etiquetado y verificación de ausencia de energía eléctrica y neumática

- Coloque las cubiertas y reponga los controles de la máquina.
- Informe al operador de la máquina y a las demás personas que estén en el lugar al reiniciar el trabajo.
- Remueva los bloqueos y etiquetas.
- Pruebe el funcionamiento del equipo.

C. INSTRUCTIVO PARA LIMPIEZA EN SISTEMAS DE RODAMIENTO

a. Objetivo

- Establecer los lineamientos para minimizar los riesgos presentes en aquellas actividades de mantenimiento preventivo que deban realizarse limpieza en sistemas de rodamiento.

b. Responsabilidades

Supervisores de Mantenimiento Preventivo

- Ejecutar y supervisar el funcionamiento dicho instructivo.

Encargados de Seguridad e Higiene:

- Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.

Colaboradores:

- Seguir correctamente las indicaciones establecidas en el instructivo.

c. Alcance

El instructivo de limpieza de sistemas de rodamiento aplica para los operarios de mantenimiento preventivo que realizan estas actividades en los siguientes procesos:

Corte y empaque

- Revisión del motor del desenrollador
- Revisar los ejes, seguros, cuñeros y guías y de la faja dentada de los Pistones de las cabezas
- Revisar cadenas, acoples, poleas y faja dentada de la caja guía
- Revisar uniones universales y de cardán, los piñones de cadena de Transmisión
- Revisar poleas del Dancer
- Revisar los eslabones de la cadena del carro

Estirado

- Revisión de poleas de Precalentado y Recocido

d. Procedimientos

1. Equipo de protección Personal

- Asegúrese de poseer el EPP requerido para las siguientes prácticas de trabajo y aplique correctamente el mantenimiento indicado a continuación:

Tabla Ñ: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades de limpieza en sistemas de rodamientos

EPP	Información	Mantenimiento
	<p>Protección auditiva</p> <p>Tapones 340 4004</p> <p>Marca EAR.</p> <p>NRR 25</p>	<p>-Deben lavarse al menos una vez a la semana</p> <p>El lavado debe ser con agua y jabón, el secado correspondiente se realizará de manera cuidadosa.</p> <p>-No se deben utilizar solventes o alcohol para esta labor.</p> <p>-El almacenamiento debe ser en el estuche o en un lugar adecuado y accesible para cuando sea necesario.</p>
	<p>Protección ocular</p> <p>Anteojos EKB10ST</p> <p>Marca CORDOVA</p>	<p>-La limpieza de los lentes de seguridad debe ser diaria.</p> <p>Revisar visualmente los lentes para ver si se encuentran en buen estado, si no lo estuvieran proceda a cambiarlos por unos nuevos.</p> <p>-Criterios para la sustitución de los lentes por unos nuevos son: arañazos, quebraduras, y otras situaciones que dificulten la visibilidad.</p> <p>-Se deberán guardar en lugares apropiados dentro de su respectivo estuche, limpios y secos.</p>
	<p>Protección para manos</p> <p>541 HPPE PALM</p> <p>SHOWA</p>	<p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en una sección limpia de la caja de herramientas.</p> <p>-Evite colocarle herramientas encima que se encuentren sucias o en mal estado</p> <p>-Deben guardarse limpios y secos por el lado en donde se encuentra en contacto con la piel.</p> <p>-El reemplazo se realizará cuando el desgaste sea muy notorio, haya cortes o agujeros que expongan la piel de la mano.</p>
	<p>Protección para los pies</p> <p>Puntera de acero & carbono</p> <p>Marca: Walklander</p>	<p>-Este equipo debe ser limpiado regularmente</p> <p>En circunstancias donde el calzado se encuentre húmedo se debe secar, evitando cambios bruscos de temperatura debido al deterioro que puede producir esta condición en el cuero.</p> <p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero.</p> <p>-Se debe evitar colocar objetos encima de las secciones blandas del zapato con el propósito de evitar deformidades del cuero.</p> <p>-La sustitución de los zapatos se realizará cada vez que el equipo presente cortes profundos, imperfecciones o desgaste en la punta y/o suela considerables.</p>

Fuente: Quirós, K. (2016)

2. Procedimiento al realizar la limpieza de sistemas de rodamiento

- Identifique los sistemas de rodamiento como fajas, engranajes, piñones en los que puede provocar atrapamiento, corte o amputación de dedos.
- Evite que otra persona ponga en giro los sistemas de rodamiento mientras está realizando la limpieza mediante la realización correcta de barricadas.
- Evite ingresar la mano entre los sistemas de rodamiento, gire el mecanismo para realizar la limpieza.
- Utilice las pistolas para lubricar y limpiar los sistemas para evitar ingresar las manos entre los mismos.
- Mantenga los ojos y mente en la tarea.

D. INSTRUCTIVO PARA TRABAJOS CERCA DE MOVIMIENTOS DE MONTACARGAS

a. Objetivo

- Establecer los lineamientos para minimizar los riesgos presentes en aquellas actividades de mantenimiento preventivo que deban realizarse cerca del movimiento de montacargas.

b. Responsabilidades

Supervisores de Mantenimiento Preventivo

- Ejecutar y supervisar el funcionamiento dicho instructivo.

Encargados de Seguridad e Higiene:

- Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.

Colaboradores:

- Seguir correctamente las indicaciones establecidas en el instructivo.

c. Alcance

El instructivo de trabajos cerca del movimiento de montacargas aplica para los operarios de mantenimiento preventivo que realizan estas actividades en los siguientes procesos:

Cableado y Bunchado

- Revisión de tecles

Grabadores

- Transporte de equipos, herramientas, caja de herramientas y piezas del taller a la máquina o viceversa
- Transporta el grabador hacia el área de fosa

d. Procedimiento

1. Equipo de protección Personal

- Asegúrese de poseer el EPP requerido para las siguientes prácticas de trabajo y aplique correctamente el mantenimiento indicado a continuación:

Tabla O: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades cerca de movimiento de montacargas

EPP	Información	Mantenimiento
	<p>Protección auditiva</p> <p>Tapones 340 4004</p> <p>Marca EAR.</p> <p>NRR 25</p>	<p>-Deben lavarse al menos una vez a la semana</p> <p>El lavado debe ser con agua y jabón, el secado correspondiente se realizará de manera cuidadosa.</p> <p>-No se deben utilizar solventes o alcohol para esta labor.</p> <p>-El almacenamiento debe ser en el estuche o en un lugar adecuado y accesible para cuando sea necesario.</p>
	<p>Protección ocular</p> <p>Anteojos EKB10ST</p> <p>Marca CORDOVA</p>	<p>-La limpieza de los lentes de seguridad debe ser diaria.</p> <p>Revisar visualmente los lentes para ver si se encuentran en buen estado, si no lo estuvieran proceda a cambiarlos por unos nuevos.</p> <p>-Criterios para la sustitución de los lentes por unos nuevos son: arañazos, quebraduras, y otras situaciones que dificulten la visibilidad.</p> <p>-Se deberán guardar en lugares apropiados dentro de su respectivo estuche, limpios y secos.</p>
	<p>Protección para manos</p> <p>541 HPPE PALM</p> <p>SHOWA</p>	<p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en una sección limpia de la caja de herramientas.</p> <p>-Evite colocarle herramientas encima que se encuentren sucias o en mal estado</p> <p>-Deben guardarse limpios y secos por el lado en donde se encuentra en contacto con la piel.</p> <p>-El reemplazo se realizará cuando el desgaste sea muy notorio, haya cortes o agujeros que expongan la piel de la mano.</p>
	<p>Protección para los pies</p> <p>Puntera de acero & carbono</p> <p>Marca: Walklander</p>	<p>-Este equipo debe ser limpiado regularmente</p> <p>En circunstancias donde el calzado se encuentre húmedo se debe secar, evitando cambios bruscos de temperatura debido al deterioro que puede producir esta condición en el cuero.</p> <p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero.</p> <p>-Se debe evitar colocar objetos encima de las secciones blandas del zapato con el propósito de evitar deformidades del cuero.</p> <p>-La sustitución de los zapatos se realizará cada vez que el equipo presente cortes profundos, imperfecciones o desgaste en la punta y/o suela considerables.</p>

Fuente: Quirós, K. (2016)

2. Procedimiento al realizar trabajos cerca de montacargas

- Evalúe las áreas de trabajo a su alrededor para asegurar que el movimiento de los montacargas no lo exponga a una condición de riesgo.
- Aléjese del montacargas cuando éste se comience a mover.
- Evite pasar cerca del montacargas cuando está en funcionamiento.
- Vigile y aléjese del montacargas cuando está acercando, sobre todo cuando se transporta carga, debido a que el operador del montacargas pierde la visibilidad por el material.
- Mantenga contacto visual con el montacarguista si debe acercarse al mismo.
- Mantenga suficiente espacio entre usted y el montacargas para que ambos se puedan mover con seguridad.
- Use los pasos peatonales para transitar tanto fuera como dentro de la planta.
- Señalice el área de trabajo para evitar que el montacargas ingrese a la misma. Se debe señalar con la cinta amarilla de precaución como se muestra en la siguiente figura:



PRECAUCIÓN PRECAUCIÓN PRECAUCIÓN

Figura R: Cinta para señalar riesgos moderados

Fuente: General Cable (2016)

- Coloque en la cinta el rótulo de “MÁQUINA EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO” para informar sobre las labores que se están llevando a cabo en el área, como se muestra a continuación:



Figura S: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Nunca se coloque cerca ni debajo de los dientes/horquillas de un montacargas con o sin carga.
- Esté atento y mire en ambas direcciones antes de entrar a un pasillo, dar vuelta a una esquina o cruzar un pasillo.
- Utilice los espejos cóncavos ubicados en las intersecciones de los pasillos.

E. INSTRUCTIVO PARA EL USO DE DIELÉCTRICO Y DISOLVENTE

a. Objetivos

- Establecer los lineamientos para minimizar los riesgos presentes en aquellas actividades de mantenimiento preventivo que deban realizarse limpieza con dieléctrico y disolventes.

b. Responsabilidades

Supervisores de Mantenimiento Preventivo

- Ejecutar y supervisar el funcionamiento dicho instructivo.

Encargados de Seguridad e Higiene:

- Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.

Colaboradores:

- Seguir correctamente las indicaciones establecidas en el instructivo.

c. Alcance

El instructivo de trabajos para uso de dieléctrico y disolventes aplica para los operarios de mantenimiento preventivo que realizan estas actividades en los siguientes procesos:

Cableado y Bunchado

- Limpieza general de motores

Extrusión

- Limpieza de las turbinas del abanico del Motor Principal
- Limpieza de filtro del abanico enfriador de los motores principales de extrusora, Capstan y enrollador.
- Limpieza de electrodos y módulo de control del probador alto voltaje.
- Limpieza de reflectores y lentes de los sensores ópticos
- Limpieza del acumulador

Estirado

- Limpieza detectores de hilo roto
- Limpieza de los footSwitch Yogueos
- Limpieza de sistema de Recocedor
- Limpieza de sistema de cambio torres (desenrollador)
- Limpieza del Sistema de Enfriamiento y Panel de Control

Corte y empaque

- Limpieza general del abanico enfriador del Motor DC Enrollador

d. Procedimiento

1. Equipo de protección Personal

- Asegúrese de poseer el EPP requerido para las siguientes prácticas de trabajo y aplique correctamente el mantenimiento indicado a continuación:

Tabla P: Mantenimiento del EPP requerido para el uso de dieléctrico.

EPP	Información	Mantenimiento
EPP PARA EL USO DE DÉLECTRICO		
	<p>Protección auditiva</p> <p>Tapones 340 4004</p> <p>Marca EAR.</p> <p>NRR 25</p>	<p>-Deben lavarse al menos una vez a la semana</p> <p>El lavado debe ser con agua y jabón, el secado correspondiente se realizará de manera cuidadosa.</p> <p>-No se deben utilizar solventes o alcohol para esta labor.</p> <p>-El almacenamiento debe ser en el estuche o en un lugar adecuado y accesible para cuando sea necesario.</p>
	<p>Protección visual</p> <p>Gafas Maxim Splash</p> <p>Goggle</p> <p>Marca AO Safety.</p> <p>(Ver descripción en anexo 6)</p>	<p>-La limpieza de los lentes de seguridad debe ser diaria.</p> <p>Revisar visualmente los lentes para ver si se encuentran en buen estado, si no lo estuvieran proceda a cambiarlos por unos nuevos.</p> <p>-Criterios para la sustitución de los lentes por unos nuevos son: arañazos, quebraduras, y otras situaciones que dificulten la visibilidad.</p> <p>-Se deberán guardar en lugares apropiados dentro de su respectivo estuche, limpios y secos.</p>
	<p>Protección para manos</p> <p>541 HPPE PALM</p> <p>SHOWA</p>	<p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en una sección limpia de la caja de herramientas.</p> <p>-Evite colocarle herramientas encima que se encuentren sucias o en mal estado</p> <p>-Deben guardarse limpios y secos por el lado en donde se encuentra en contacto con la piel.</p> <p>-El reemplazo se realizará cuando el desgaste sea muy notorio, haya cortes o agujeros que expongan la piel de la mano.</p>
	<p>Protección para los pies</p> <p>Puntera de acero & carbono</p> <p>Marca: Walklander</p>	<p>-Este equipo debe ser limpiado regularmente</p> <p>En circunstancias donde el calzado se encuentre húmedo se debe secar, evitando cambios bruscos de temperatura debido al deterioro que puede producir esta condición en el cuero.</p> <p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero.</p> <p>-Se debe evitar colocar objetos encima de las secciones blandas del zapato con el propósito de evitar deformidades del cuero.</p> <p>-La sustitución de los zapatos se realizará cada vez que el equipo presente cortes profundos, imperfecciones o desgaste en la punta y/o suela considerables.</p>



Protección
respiratoria
Respiradores serie
6200
Marca 3M
(Ver descripción en
anexo 7)

-El respirador debe ser lavado después de cada uso
- El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la
humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero.



Protección
respiratoria
Cartucho 6003
Marca 3M
(Ver descripción en
anexo 8)

-El cartucho de los respiradores debe guardarse en la bolsa del fabricante
-Los cartuchos se deben cambiar de acuerdo a su uso, aproximadamente
cada dos meses

Fuente: Quirós, K. (2016)

Tabla Q: Mantenimiento del EPP requerido para el uso de disolventes

EPP	Información	Mantenimiento
EPP PARA EL USO DE DISOLVENTES		
	<p>Protección visual Gafas Maxim Splash Goggle Marca AO Safety.</p>	<p>-La limpieza de los lentes de seguridad debe ser diaria. Revisar visualmente los lentes para ver si se encuentran en buen estado, si no lo estuvieran proceda a cambiarlos por unos nuevos. -Criterios para la sustitución de los lentes por unos nuevos son: arañazos, quebraduras, y otras situaciones que dificulten la visibilidad. -Se deberán guardar en lugares apropiados dentro de su respectivo estuche, limpios y secos.</p>
	<p>Protección de manos 6110PF Marca: SHOWA (Ver descripción en anexo 9)</p>	<p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en una sección limpia de la caja de herramientas. -Evite colocarle herramientas encima que se encuentren sucias o en mal estado -Deben guardarse limpios y secos por el lado en donde se encuentra en contacto con la piel. -El reemplazo se realizará cuando el desgaste sea muy notorio, haya cortes o agujeros que expongan la piel de la mano.</p>
	<p>Protección para los pies Puntera de acero & carbono Marca: Walklander</p>	<p>-Este equipo debe ser limpiado regularmente En circunstancias donde el calzado se encuentre húmedo se debe secar, evitando cambios bruscos de temperatura debido al deterioro que puede producir esta condición en el cuero. -El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero. -Se debe evitar colocar objetos encima de las secciones blandas del zapato con el propósito de evitar deformidades del cuero. -La sustitución de los zapatos se realizará cada vez que el equipo presente cortes profundos, imperfecciones o desgaste en la punta y/o suela considerables.</p>
	<p>Protección respiratoria Respiradores serie 6200 Marca 3M</p>	<p>-El respirador debe ser lavado después de cada uso -El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero.</p>



Protección
respiratoria
Cartucho 6003
Marca 3M

-El cartucho de los respiradores debe guardarse en la bolsa del fabricante
-Los cartuchos se deben cambiar de acuerdo a su uso, aproximadamente cada dos meses

Fuente: Quirós, K. (2016)

2. Procedimiento al uso de dieléctrico

- Señalice el área de trabajo para evitar que el montacargas ingrese a la misma. Se debe señalar con la cinta amarilla de precaución como se muestra en la siguiente figura:



Figura T: Cinta para señalar riesgos moderados

Fuente: General Cable (2016)

- Coloque en la cinta el rótulo de “MÁQUINA EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO” para informar sobre las labores que se están llevando a cabo en el área, como se muestra a continuación:



Figura U: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Revise la ficha de información pegada en el envase del producto, para así reconocer los peligros y riesgos al que se encuentra expuesto. Si el envase no cuenta con la etiqueta respectiva, comuníquese al departamento de seguridad, salud y ambiente.

DIELECTRICO ELECK-500 / MEZCLA DE HIDROCARBUROS ALIFATOCOS Y COADYUVANTES	
<u>INGREDIENTES PELIGROSOS:</u>	
1. HEXANO 2. LPG (PROPELENTE EN AEROSOL)	
<u>PRIMEROS AUXILIOS:</u>	
Contacto Ocular:	-ENJUAGAR CON AGUA. -SOLICITAR ATENCION MEDICA
Contacto Dermico:	ENJUAGAR LA PIEL CON AGUA
Inhalación:	-PROVEER AIRE FRESCO - SOLICITAR ATENCION MEDICA
Ingestión:	-NO INDUCIR EL VOMITO - SOLICITAR ATENCION MEDICA - SI OCURRE VOMITO ESPONTANEO, MANTENER LA CABEZA POR DEBAJO DE LAS CADERAS PARA PREVENIR ASPIRACION.
<u>MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO:</u>	
1. MANTENER EN UN LUGAR FRIO, SECO Y VENTILADO. FUERA DE FUENTES DE IGNICION 2. MANTENER LOS CONTENEDORES CERRADOS CUANDO NO SE USAN 3. ENVASES AEROSOL NO EXPONERLOS A TEMPERATURAS Y EVITAR POSIBILIDADES DE PERFORACION DE LOS MISMOS	

Figura V: Etiqueta de información del dieléctrico

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Aplique el dieléctrico hacia las partes de la máquina que desea limpiar, nunca sobre una persona, ya que puede producir irritación en piel, boca, nariz y ojos.
- Utilice en lugares abiertos y/o ventilados.
- Es un producto inflamable, por lo que no se debe de aplicar cerca de llamas abiertas o a equipos con temperaturas mayores a 50 °C.
- Almacene en un lugar fresco.

3. Procedimiento al uso de disolventes

- Revise la ficha de información pegada en el envase del producto, para así reconocer los peligros y riesgos al que se encuentra expuesto. Si el envase no cuenta con la etiqueta respectiva, comunique al departamento de seguridad, salud y ambiente.

METIL ETIL CETONA (MEK)	
<u>INGREDIENTES PELIGROSOS:</u>	
1. Metil Etil Cetona (MEK)	
<u>PRIMEROS AUXILIOS:</u>	
Contacto Ocular:	-ENJUAGAR CON AGUA. -SOLICITAR ATENCION MEDICA
Contacto Dermico:	ENJUAGAR LA PIEL CON AGUA
Inhalación:	-PROVEER AIRE FRESCO - SOLICITAR ATENCION MEDICA
Ingestión:	-NO INDUCIR EL VOMITO - SOLICITAR ATENCION MEDICA - SI OCURRE VOMITO ESPONTANEO, MANTENER LA CABEZA POR DEBAJO DE LAS CADERAS PARA PREVENIR ASPIRACION.
<u>MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO:</u>	
MANTENER EN UN LUGAR FRIO, SECO Y VENTILADO. FUERA DE FUENTES DE IGNICION MANTENER LOS CONTENEDORES CERRADOS CUANDO NO SE USAN EVITAR EXPONER LOS RECIPIENTES A LA LUZ DEL SOL Y A LAS FUENTES DE CALOR	

Figura W: Etiqueta de información del disolvente

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Realice el trabajo en sitios alejados y con ventilación. (Área de fosa)
- Inspeccione que no se encuentren puntos de riesgo de incendio o explosión en el área de trabajo.
- Evite comer y beber mediante la ejecución de estas tareas.
- Lávese las manos frecuentemente, especialmente antes de comer y al terminar la jornada.
- Almacene los recipientes en la bodega de lubricantes.

- Mantenga los disolventes en sus recipientes con la tapa cerrada y solo ábralos cuando se vayan a utilizar.

En caso de derrame:

- Llame al brigadista más cercano y aléjese de la zona.

**F. INSTRUCTIVO PARA LA MANIPULACIÓN
MANUAL DE MATERIALES**

a. Objetivos

- Establecer los lineamientos para minimizar los riesgos presentes en aquellas actividades de mantenimiento preventivo que deban realizarse la manipulación manual de cargas.

b. Responsabilidades

Supervisores de Mantenimiento Preventivo

- Ejecutar y supervisar el funcionamiento dicho instructivo.

Encargados de Seguridad e Higiene:

- Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.

Colaboradores:

- Seguir correctamente las indicaciones establecidas en el instructivo.

c. Alcance

El instructivo de trabajo de manejo manual de cargas aplica para los operarios de mantenimiento preventivo que realizan las siguientes actividades por procesos:

Grabadores

- Transporte de equipos, herramientas, caja de herramientas y piezas del taller a la máquina o viceversa
- Movimiento de grabadores hacia el área de fosa

d. Procedimiento

1. Equipo de protección Personal

- Asegúrese de poseer el EPP requerido para las siguientes prácticas de trabajo y aplique correctamente el mantenimiento indicado a continuación:

Tabla R: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades de manejo manual de cargas

EPP	Información	Mantenimiento
	<p>Protección auditiva</p> <p>Tapones 340 4004</p> <p>Marca EAR.</p> <p>NRR 25</p>	<p>-Deben lavarse al menos una vez a la semana</p> <p>El lavado debe ser con agua y jabón, el secado correspondiente se realizará de manera cuidadosa.</p> <p>-No se deben utilizar solventes o alcohol para esta labor.</p> <p>-El almacenamiento debe ser en el estuche o en un lugar adecuado y accesible para cuando sea necesario.</p>
	<p>Protección ocular</p> <p>Anteojos EKB10ST</p> <p>Marca CORDOVA</p>	<p>-La limpieza de los lentes de seguridad debe ser diaria.</p> <p>Revisar visualmente los lentes para ver si se encuentran en buen estado, si no lo estuvieran proceda a cambiarlos por unos nuevos.</p> <p>-Criterios para la sustitución de los lentes por unos nuevos son: arañazos, quebraduras, y otras situaciones que dificulten la visibilidad.</p> <p>-Se deberán guardar en lugares apropiados dentro de su respectivo estuche, limpios y secos.</p>
	<p>Protección para manos</p> <p>541 HPPE PALM</p> <p>SHOWA</p>	<p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en una sección limpia de la caja de herramientas.</p> <p>-Evite colocarle herramientas encima que se encuentren sucias o en mal estado</p> <p>-Deben guardarse limpios y secos por el lado en donde se encuentra en contacto con la piel.</p> <p>-El reemplazo se realizará cuando el desgaste sea muy notorio, haya cortes o agujeros que expongan la piel de la mano.</p>
	<p>Protección para los pies</p> <p>Puntera de acero & carbono</p> <p>Marca: Walklander</p>	<p>-Este equipo debe ser limpiado regularmente</p> <p>En circunstancias donde el calzado se encuentre húmedo se debe secar, evitando cambios bruscos de temperatura debido al deterioro que puede producir esta condición en el cuero.</p> <p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero.</p> <p>-Se debe evitar colocar objetos encima de las secciones blandas del zapato con el propósito de evitar deformidades del cuero.</p> <p>-La sustitución de los zapatos se realizará cada vez que el equipo presente cortes profundos, imperfecciones o desgaste en la punta y/o suela considerables.</p>

Fuente: Quirós, K. (2016)

2. Procedimiento de manejo manual de cargas

2.1 Antes del manejo manual de cargas

Evite la manipulación manual de cargas, pero si no es así siga las siguientes instrucciones:

- Examine la carga antes de manipularla. El peso de la carga no deberá ser mayor a 25 kg para hombres y 15 kg para mujeres.
- Verifique áreas que pueden resultar peligrosas en el momento de su agarre y manipulación (aristas, bordes afilados, partes salientes, entre otras).
- Verifique el largo y peso de la carga. Si ésta pesa entre 15 y 25 kg o mide más de 75 cm deberá ser transportada por dos personas.
- Identifique el punto o puntos de agarre adecuados donde se utilice la mayor porción de la mano completa.
- Defina el lugar dónde se depositará la carga
- Seleccione el trayecto de recorrido con la carga y aparte cualquier elemento que pueda interferir en el transporte.

2.2 Durante el levantamiento y descenso de la carga

- Mantenga la espalda erguida en todo momento.
- Apoye firmemente los pies
- Separe los pies hasta conseguir una postura estable, a una distancia aproximada de 50 cm uno del otro.
- Flexione la cadera y las rodillas para tomar la carga.



Figura X: Lineamiento de flexión de caderas y rodillas al levantar una carga

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2006)

- Levante el peso gradualmente.



Figura Y: Lineamiento al levantar la carga

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2006)

- Mantenga los brazos y la carga lo más cercano posible al cuerpo. En caso de transportarla efectuarlo a la altura de la cadera



Figura Z: Lineamiento al transportar la carga

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2006)

- Evite el giro de la espalda mientras se manipulan cargas.

Al realizar el descenso de la carga realice lo siguiente:

- Apoye firmemente los pies.
- Flexione las rodillas y baje lentamente la carga al nivel del punto de colocación de la misma.
- Levanta el cuerpo con la fuerza de las piernas.

**G. INSTRUCTIVO PARA EL USO DE
HERRAMIENTAS MANUALES A IGUAL O
DISTINTO NIVEL**

a. Objetivos

- Establecer los lineamientos para minimizar los riesgos presentes en aquellas actividades de mantenimiento preventivo que deban realizarse el uso de herramientas manuales a distinto nivel.

b. Responsabilidades

Supervisores de Mantenimiento Preventivo

- Ejecutar y supervisar el funcionamiento dicho instructivo.

Encargados de Seguridad e Higiene:

- Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.

Colaboradores:

- Seguir correctamente las indicaciones establecidas en el instructivo.

c. Alcance

El instructivo de trabajo del uso de herramientas manuales a distinto nivel aplica para los operarios de mantenimiento preventivo que realizan las siguientes actividades:

Extrusión

- Revisar estado de motores, sensores y paneles de operación del colorímetro extruder

Grabadores

- Transporte de equipos, herramientas, caja de herramientas y piezas del taller a la máquina o viceversa

Corte y empaque

- Revisar los eslabones de la cadena del carro
- Revisar Ejes, fugas de aire y carrera del pistón del desenrollador
- Verificar estado de las mangueras

d. Procedimiento

1. Equipo de protección Personal

- Asegúrese de poseer el EPP requerido para las siguientes prácticas de trabajo y aplique correctamente el mantenimiento indicado a continuación:

Tabla S: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades de uso de herramientas manuales

EPP	Información	Mantenimiento
	<p>Protección auditiva</p> <p>Tapones 340 4004</p> <p>Marca EAR.</p> <p>NRR 25</p>	<p>-Deben lavarse al menos una vez a la semana</p> <p>El lavado debe ser con agua y jabón, el secado correspondiente se realizará de manera cuidadosa.</p> <p>-No se deben utilizar solventes o alcohol para esta labor.</p> <p>-El almacenamiento debe ser en el estuche o en un lugar adecuado y accesible para cuando sea necesario.</p>
	<p>Protección ocular</p> <p>Anteojos EKB10ST</p> <p>Marca CORDOVA</p>	<p>-La limpieza de los lentes de seguridad debe ser diaria.</p> <p>Revisar visualmente los lentes para ver si se encuentran en buen estado, si no lo estuvieran proceda a cambiarlos por unos nuevos.</p> <p>-Criterios para la sustitución de los lentes por unos nuevos son: arañazos, quebraduras, y otras situaciones que dificulten la visibilidad.</p> <p>-Se deberán guardar en lugares apropiados dentro de su respectivo estuche, limpios y secos.</p>
	<p>Protección para manos</p> <p>541 HPPE PALM</p> <p>SHOWA</p>	<p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en una sección limpia de la caja de herramientas.</p> <p>-Evite colocarle herramientas encima que se encuentren sucias o en mal estado</p> <p>-Deben guardarse limpios y secos por el lado en donde se encuentra en contacto con la piel.</p> <p>-El reemplazo se realizará cuando el desgaste sea muy notorio, haya cortes o agujeros que expongan la piel de la mano.</p>
	<p>Protección para los pies</p> <p>Puntera de acero & carbono</p> <p>Marca: Walklander</p>	<p>-Este equipo debe ser limpiado regularmente</p> <p>En circunstancias donde el calzado se encuentre húmedo se debe secar, evitando cambios bruscos de temperatura debido al deterioro que puede producir esta condición en el cuero.</p> <p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero.</p> <p>-Se debe evitar colocar objetos encima de las secciones blandas del zapato con el propósito de evitar deformidades del cuero.</p> <p>-La sustitución de los zapatos se realizará cada vez que el equipo presente cortes profundos, imperfecciones o desgaste en la punta y/o suela considerables.</p>

Fuente: Quirós, K. (2016)

2. Procedimiento de uso de herramientas manuales

- Seleccione la herramienta correcta de acuerdo al tipo de trabajo.
- Inspeccione el estado de la herramienta, si la misma presenta desgaste o es hechiza, retire la herramienta para ser desechada.
- Revise que la herramienta se encuentre limpia de grasas.
- Evite el uso de la herramienta dirigida hacia a alguna parte del cuerpo.
- Transporte las herramientas al lugar de trabajo por medio de cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Asegúrese que al trasportar las herramientas con bordes afilados se encuentren protegidos.
- Evite un entorno que dificulte el uso correcto de la herramienta.

3. Procedimiento de uso de herramientas a distinto nivel

- Aísle y señalice las zonas de paso, tanto peatonal como de montacargas de los niveles inferiores para evitar daños por posibles caídas de objetos, materiales o herramientas como se muestra en la siguiente figura:

PRECAUCIÓN PRECAUCIÓN PRECAUCIÓN

Figura AA: Cinta para señalar riesgos moderados

Fuente: General Cable (2016)

- Coloque en la cinta el rótulo de “MÁQUINA EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO” para informar sobre las labores que se están llevando a cabo en el área, como se muestra a continuación:



Figura BB: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Seleccione la herramienta correcta de acuerdo al trabajo a realizar.
- Inspeccione el estado de la herramienta, si la misma presentan desgaste o es hechiza, retire la herramienta para ser desechada.
- Procure que la herramienta se encuentre limpia de grasas.
- Coloque los pies en posición firme y balanceada.
- Transporte las herramientas en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Mantenga el área de trabajo limpia y ordenada.
- Evite entornos que dificulte su uso correcto.
- Limpie la herramienta después de su uso si es necesario.
- Inspeccione el estado de la herramienta, si sufrió algún daño retírela para ser desechada.
- Guarde en el lugar dispuesto para la misma.
- Si se debe realizar afilado o cualquier otra operación deberá ser ejecutada por personal especializada.

H. INSTRUCTIVO PARA EL USO DE AIRE COMPRIMIDO

a. Objetivo

- Establecer los lineamientos para minimizar los riesgos presentes en aquellas actividades de mantenimiento preventivo que deban hacer uso del aire comprimido.

b. Responsabilidades

Supervisores de Mantenimiento Preventivo

- Ejecutar y supervisar el funcionamiento dicho instructivo.

Encargados de Seguridad e Higiene:

- Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.

Colaboradores:

- Seguir correctamente las indicaciones establecidas en el instructivo.

c. Alcance

El instructivo del uso de aire comprimido aplica para los operarios de mantenimiento preventivo que realizan las siguientes actividades:

Corte y empaque

- Limpieza de ejes, fugas de aire y carrera del pistón del desenrollador

Estirado

- Limpieza de Panel de Operación Principal y Operación de Enrolladores
- Limpieza de sistema de cambio torres (desenrollador)
- Limpieza de Sistema de Enfriamiento y Panel de Control

Extrusión

- Examinar estado de las turbinas del abanico del Motor Principal

d. Procedimiento

1. Equipo de protección Personal

- Asegúrese de poseer el EPP requerido para las siguientes prácticas de trabajo y aplique correctamente el mantenimiento indicado a continuación:

Tabla T: Mantenimiento del EPP requerido para las actividades con aire comprimido

EPP	Información	Mantenimiento
	<p>Protección auditiva Tapones 340 4004 Marca EAR. NRR 25</p>	<p>-Deben lavarse al menos una vez a la semana El lavado debe ser con agua y jabón, el secado correspondiente se realizará de manera cuidadosa.</p> <p>-No se deben utilizar solventes o alcohol para esta labor.</p> <p>-El almacenamiento debe ser en el estuche o en un lugar adecuado y accesible para cuando sea necesario.</p>
	<p>Protección ocular Anteojos EKB10ST Marca CORDOVA</p>	<p>-La limpieza de los lentes de seguridad debe ser diaria. Revisar visualmente los lentes para ver si se encuentran en buen estado, si no lo estuvieran proceda a cambiarlos por unos nuevos.</p> <p>-Criterios para la sustitución de los lentes por unos nuevos son: arañazos, quebraduras, y otras situaciones que dificulten la visibilidad.</p> <p>-Se deberán guardar en lugares apropiados dentro de su respectivo estuche, limpios y secos.</p>
	<p>Protección para manos 541 HPPE PALM SHOWA</p>	<p>-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en una sección limpia de la caja de herramientas.</p> <p>-Evite colocarle herramientas encima que se encuentren sucias o en mal estado</p> <p>-Deben guardarse limpios y secos por el lado en donde se encuentra en contacto con la piel.</p> <p>-El reemplazo se realizará cuando el desgaste sea muy notorio, haya cortes o agujeros que expongan la piel de la mano.</p>
	<p>Careta HGBC Marca PYRAMEX (Ver descripción en anexo 9)</p>	<p>-La limpieza de las pantallas debe ser diaria. Revisar visualmente la careta para ver si se encuentran en buen estado, si no lo estuvieran proceda a cambiarlos por unos nuevos.</p> <p>-Criterios para la sustitución de las pantallas: arañazos, quebraduras, y otras situaciones que dificulten la visibilidad.</p>

	Protección para los pies	-Este equipo debe ser limpiado regularmente
	Puntera de acero & carbono	En circunstancias donde el calzado se encuentre húmedo se debe secar, evitando cambios bruscos de temperatura debido al deterioro que puede producir esta condición en el cuero.
	Marca: Walklander	-El equipo debe ser almacenado en sitios donde no se acumule la humedad, la suciedad y el polvo, preferiblemente en un casillero.
		-Se debe evitar colocar objetos encima de las secciones blandas del zapato con el propósito de evitar deformidades del cuero.
		-La sustitución de los zapatos se realizará cada vez que el equipo presente cortes profundos, imperfecciones o desgaste en la punta y/o suela considerables.

Fuente: Quirós, K. (2016)

2. Procedimiento en el uso del aire comprimido

- Señalice el área de trabajo para evitar que el montacargas ingrese a la misma. Se debe señalar con la cinta amarilla de precaución como se muestra en la siguiente figura:



Figura CC: Cinta para señalar riesgos moderados

Fuente: General Cable (2016)

- Coloque en la cinta el rótulo de “MÁQUINA EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO” para informar sobre las labores que se están llevando a cabo en el área, como se muestra a continuación:



Figura DD: Rótulo de identificación de mantenimiento preventivo

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Inspeccione que las mangueras se encuentran en buenas condiciones. No se deben realizar arreglos con cintas aislantes o cualquier otro material.
- Compruebe el estado de la herramienta, de la manguera y conexiones, además de verificar que la longitud de la manguera sea suficiente y que se encuentre bien acoplada a la herramienta antes de su puesta en marcha.
- Durante el uso del aire comprimido, se debe evitar exponer las mangueras a roces con objetos con filos cortantes
- Nunca mire hacia la boquilla de la pistola.
- Para propósito de limpieza, mantenga la presión a menos de 30 psi.
- Evite colocar objetos encima de las mangueras que produzcan atrapamiento de la misma
- Si la manguera de la herramienta no permite aproximarse al objeto sobre el que hay que actuar, no tirar de la manguera, aproximar el objeto si es posible o acoplar otra manguera.
- Antes de abrir el aire comprimido, asegúrese de que la suciedad depositada en las máquinas no saldrá desprendida en dirección a otros trabajadores.
- Sujete la boquilla al abrir y cerrar el aire.
- Corte la alimentación antes de realizar algún cambio de accesorio y antes de llevar a cabo tareas de limpieza o mantenimiento. Nunca se debe doblar la manguera para contar el aire.
- No se debe usar el aire comprimido para limpiar polvo o suciedad de su cuerpo o ropa.
- Nunca se dirigirá la manguera de aire a otras personas.
- Recoja la manguera luego de ser utilizada y colóquela en el lugar que se tiene destinado para la misma. No se deben dejar las mangueras en el piso
- Revise periódicamente las uniones y estado de la boquilla.

I. INSTRUCTIVO PARA EL PROCEDIMIENTO PENSANDO EN LAS CONSECUENCIAS

a. Objetivo

- Establecer los lineamientos para el procedimiento de “Pensar en las consecuencias”, y minimizar los riesgos presentes en las actividades de mantenimiento preventivo.

b. Responsabilidades

Supervisores de Mantenimiento Preventivo

- Ejecutar y supervisar el funcionamiento dicho instructivo.

Encargados de Seguridad e Higiene:

- Brindar asesoramiento para la ejecución y supervisión del instructivo.

Colaboradores:

- Seguir correctamente las indicaciones establecidas en el instructivo.

c. Alcance

El instructivo de pensando en las consecuencias aplica para todas las actividades que realizan los operarios de mantenimiento preventivo, el cual debe realizarse al iniciar cada trabajo.

d. Procedimiento

- Reunir a los operarios de mantenimiento preventivo antes de iniciar los trabajos
- Revisen su área de trabajo.
- Asegúrense que las herramientas y los materiales estén disponibles y ubicadas correctamente
- Analicen las siguientes preguntas y diagrama:

¿Cuáles son los posibles peligros que puedan existir?

¿Cómo puedo reducir o eliminar el peligro?

Nota: Si el riesgo de lesión es alto, no inicien y COMUNIQUEN DE INMEDIATO A SU SUPERVISOR.

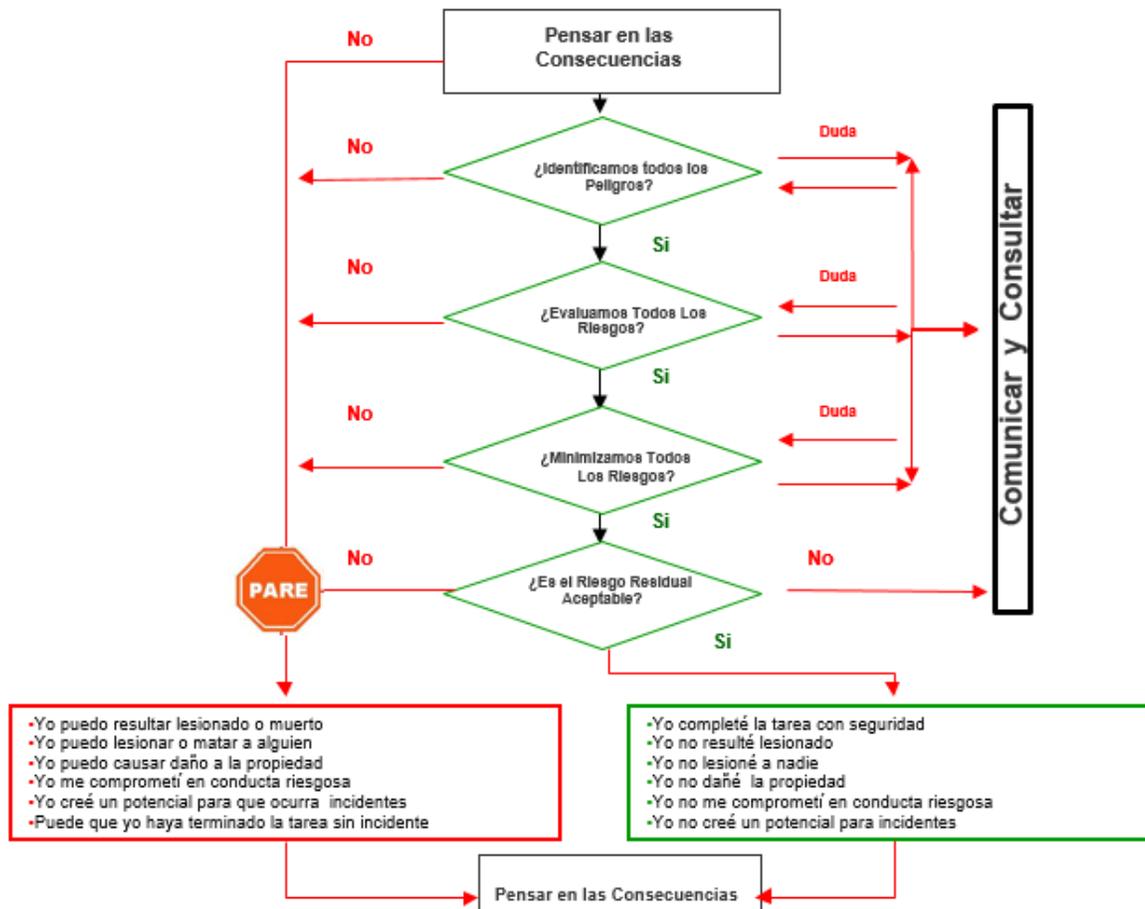


Figura EE: Diagrama del procedimiento pensando en las consecuencias

Fuente: General Cable (2016)

- Completen el siguiente formulario de pensando en las consecuencias:
Tabla U: Formulario de pensando en las consecuencias

General Cable		General Cable	
Analizando las Consecuencias			
Plan de Seguridad para el Desarrollo de Actividades No Rutinarias			
Fecha:	Área:	Máquina:	
Analizado y Aprobado por: _____			
Líder de área: _____			
INSTRUCCIONES			
Divida la operación a realizar en todas sus actividades, identifique los riesgos, analice los riesgos y proponga medidas de control.			
PERSONAL INVOLUCRADO EN EL DESARROLLO DE LA TAREA			
Nombre: _____	Firma: _____		
Nombre: _____	Firma: _____		
Nombre: _____	Firma: _____		
Nombre: _____	Firma: _____		
Labores en que se debe llenar el formato. Marque con una "X" la tarea a realizar			
<input type="checkbox"/> Cambio de solución y que la persona debe ingresar al tanque	<input type="checkbox"/> Limpieza de los cuerpos de los buncher de cables y cordones	<input type="checkbox"/> Extraer y limpieza de tornillos de extrusora	
<input type="checkbox"/> Peladura de sólidos y cables	<input type="checkbox"/> Proceso de sólidos semiduros en la máquina 202	<input type="checkbox"/> Toma de pre e inventarios	
<input type="checkbox"/> Cuando se programan limpiezas generales de la planta (Piso)	<input type="checkbox"/> Limpieza de mezanines eléctricos	<input type="checkbox"/> Limpieza de tanque de agua (acceso a los mismos)	
<input type="checkbox"/> Acomodo de patios de carretes y bobinas metálicas	<input type="checkbox"/> Trabajos en otras máquinas donde no es frecuente su labor	<input type="checkbox"/> Otro tipo de trabajo, especifíquelo a continuación:	
Marque con una "X" los riesgos asociados a la tarea			
RIESGOS FISICOS	RIESGOS MECANICOS	RIESGOS ELECTRICOS	
<input type="checkbox"/> Calor	<input type="checkbox"/> Atrapamientos	<input type="checkbox"/> Shock Eléctrico	
<input type="checkbox"/> Frío	<input type="checkbox"/> Atropello	RIESGOS ERGONOMICOS	
<input type="checkbox"/> Iluminación	<input type="checkbox"/> Caídas a diferente Nivel	<input type="checkbox"/> Esfuerzo Físico	
<input type="checkbox"/> Presión	<input type="checkbox"/> Caídas a un mismo Nivel	<input type="checkbox"/> Levantamiento De Cargas	
<input type="checkbox"/> Radiaciones	<input type="checkbox"/> Cargas suspendidas en movimiento	<input type="checkbox"/> Movimiento Repetitivos	
<input type="checkbox"/> Ruido	<input type="checkbox"/> Contacto con Objetos Cortantes.	<input type="checkbox"/> Posturas Inadecuadas	
<input type="checkbox"/> Temperatura / Superficies calientes	<input type="checkbox"/> Golpeado Contra....	<input type="checkbox"/> Proyección de Partículas	
<input type="checkbox"/> Ventilación	<input type="checkbox"/> Golpeado por.....	RIESGO DE INCENDIO	
<input type="checkbox"/> Vibraciones	<input type="checkbox"/> Golpeado por objetos mal apilados.	<input type="checkbox"/> Incendio	
RIESGOS QUÍMICOS	<input type="checkbox"/> Majonazos	OTROS RIESGOS (ESPECIFIQUELOS)	
<input type="checkbox"/> Gases	<input type="checkbox"/> Proyección de Partículas	<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> Irritación	<input type="checkbox"/> Vuelco	<input type="checkbox"/> _____	
Marque con una "X" las medidas de control que aplicará para prevenir cualquier tipo de lesión derivada de los riesgos identificados. También puede escribir otras medidas en los espacios en blanco			
<input type="checkbox"/> Aplicar LOTOTO	<input type="checkbox"/> Guantes de cuero grueso	<input type="checkbox"/> Mascarilla para vapores inorgánicos	
<input type="checkbox"/> Arnés de seguridad y línea de vida	<input type="checkbox"/> Guantes de hule	<input type="checkbox"/> Mascarilla para vapores orgánicos	
<input type="checkbox"/> Barricar el área de trabajo	<input type="checkbox"/> Guantes de tela antideslizante	<input type="checkbox"/> Permiso para espacios confinados	
<input type="checkbox"/> Careta facial transparente	<input type="checkbox"/> Guantes para trabajos en caliente	<input type="checkbox"/> Permiso para trabajo en alturas	
<input type="checkbox"/> Casco de Seguridad	<input type="checkbox"/> Iluminación especial para emergencias	<input type="checkbox"/> Tapones Auditivos	
<input type="checkbox"/> Anteojos de Seguridad	<input type="checkbox"/> Mangas Anticorte	<input type="checkbox"/> Trajes blancos (tipo kimono)	
<input type="checkbox"/> Guantes anticorte	<input type="checkbox"/> Mangas para trabajos en caliente	<input type="checkbox"/> Uso de escalera	
<input type="checkbox"/> Guantes de cuero delgado	<input type="checkbox"/> Mascarilla para polvos	<input type="checkbox"/> Zapatos/ botas de Seguridad	
<input type="checkbox"/> Otro: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____	<input type="checkbox"/> Otro: _____	

Nota: Si para una tarea específica no se logra determinar una medida de control, **NO se debe realizar la tarea.** Solicite ayuda a su líder o al Departamento de Seguridad, Calidad y Ambiente. CNSSF0018 (Rev.2)

Fuente: General Cable (2016)

- Mantengan el formulario en un lugar visible y al alcance de todos los operarios

4.2 REPORTE DE RIESGOS POTENCIALES Y CASI INCIDENTES

4.2.1 Objetivo

- Establecer el procedimiento de reporte de riesgos potenciales y casi incidentes para así, identificar, evaluar y controlar las condiciones y acciones inseguras observadas durante las actividades de mantenimiento preventivo.

4.2.2 Alcance

Este procedimiento está dirigido a todo colaborador de la empresa General Cable, el cual observe cualquier condición y acción insegura observada durante las actividades de mantenimiento preventivo.

4.2.3 Responsabilidades

Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente

- Brindar los formatos de reporte de riesgos potenciales y casi incidentes.
- Evaluar el riesgo identificado
- Brindar el seguimiento y control de los reportes.

Colaboradores de la empresa General Cable

- Reportar toda condición y acción insegura identificadas durante las actividades de mantenimiento preventivo

4.2.4 Procedimiento

REPORTE DE RIEGOS POTENCIALES

- Observe cuidadosamente a su alrededor si existe alguna situación probable de ocasionar un daño físico, mental o social a la salud de las personas y que es posible eliminar, reducir o al menos mitigar su nivel de intensidad.
- Preste atención a los pequeños detalles cuando realiza la labor
- Cuando no esté seguro de algún riesgo pregunte a su supervisor inmediato.
- Nunca dude en reportar algo por mínimo que parezca.
- El formato de riesgos potenciales (ver figura GG) debe ser completado junto a su supervisor.
- Deben completar toda información que se solicita, excepto los espacios de matriz de aceptabilidad del riesgo y acción correctiva, responsable y fecha de cierre, el cual será realizado por el departamento de Seguridad, Salud y Ambiente.
- Procure brindar seguimiento a lo usted reportó.
- Recuerde que lo que usted reporte puede ayudar a salvar su propia vida o la de otra persona.

RIESGO POTENCIALES: "SI LO VES, ES TUYO"

Día/Mes/Año:	Supervisor:	Hora:
--------------	-------------	-------

Reportado por:	Departamento:
----------------	---------------

ÁREA ESPECÍFICA:	MÁQUINA:	() COMPORTAMIENTO INSEGURO () CONDICIÓN INSEGURA
------------------	----------	---

DESCRIPCIÓN:

PELIGRO / RIESGO	ACCIÓN INMEDIATA
-------------------------	-------------------------

MATRIZ DE ACEPTABILIDAD DE RIESGO

		CONSECUENCIAS			
		LEVE (L)	MODERADO (M)	GRAVE (G)	MUY GRAVE (MG)
PROBABILIDAD	PUNTAJACIÓN	1	2	3	4
CASI SEGURO (CS)	4	19.1% - 25%	38% - 50%	56.1% - 75%	75.1% ->=100%
MUY PROBABLE (P)	3	13.1% - 19%	25.1% - 38%	50.1% - 56%	56.1% - 75%
USUAL (U)	2	6.1% - 13%	19.1% - 25%	25.1% - 38%	38% - 50%
POCO PROBABLE (PP)	1	0% - 6%	6.1% - 13%	13.1% - 19%	19.1% - 25%

PUNTAJACIÓN	CONSECUENCIAS	SALUD
1	LEVE	Heridas leves, contusiones, pequeños daños.
2	MODERADO	Lesiones que conlleven un tratamiento médico o una restricción de labores.
3	GRAVE	Lesiones extremadamente graves (incapacidad).
4	MUY GRAVE / MORTAL	Muerte y/o enfermedad ocupacional

CLASIFICACIÓN SEGÚN PORCENTAJE OBTENIDO	
60% ->=100%	EXTREMO (EX)
40-59%	ALTO (AL)
20-39%	MEDIO (ME)
1-19%	TOLERABLE (TO)

PUNTAJACIÓN	PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
1	POCO PROBABLE	Es poco probable, no ha ocurrido en años de exposición.
2	USUAL	Sería la conclusión más probable de una cadena de errores que culmine en un incidente.
3	MUY PROBABLE	Es completamente posible y nada extraño, puede concretarse el riesgo si no se siguen las medidas establecidas.
4	CASI SEGURO	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo continúa.

ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE	FECHA DE CIERE

Participantes en el Análisis:

Figura FF: Formulario de reporte de riesgos potenciales

Fuente: General Cable (2016)

REPORTE DE CASI INCIDENTES

- Reporte los casi incidentes que le sucedió a usted o a su compañero debido a condiciones y acciones inseguras.
- Nunca dude en reportar algo por mínimo que parezca.
- El formato de casi incidentes (ver figura HH) debe ser completado junto a su supervisor.
- Deben completar toda información que se solicita, excepto los espacios de matriz de aceptabilidad del riesgo y acción correctiva, responsable y fecha de cierre, el cual será realizado por el departamento de Seguridad, Salud y Ambiente.
- Procure brindar seguimiento a lo usted reportó.
- Recuerde que lo que usted reporte puede ayudar a salvar su propia vida o la de otra persona.

		REPORTE DE CASI - INCIDENTE			
DÍA	HORA	ÁREA	MÁQUINA		
REPORTADO POR:		SUPERVISOR			
DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE					
MATRIZ DE ACEPTABILIDAD DEL RIESGO					
MATRIZ DE ACEPTABILIDAD DE RIESGOS					
		CONSECUENCIAS			
		LEVE (L)	MODERADO (M)	GRAVE (G)	MUY GRAVE (MG)
PROBABILIDAD	PUNTAJACIÓN	1	2	3	4
CASI SEGURO (CS)	4	19.1% - 25%	38% - 50%	56.1% - 75%	75.1% - >=100%
MUY PROBABLE (P)	3	13.1% - 19%	25.1% - 38%	50.1% - 56%	56.1% - 75%
USUAL (U)	2	6.1% - 13%	19.1% - 25%	25.1% - 38%	38% - 50%
POCO PROBABLE (PP)	1	0% - 6%	6.1% - 13%	13.1% - 19%	19.1% - 25%

PUNTAJACIÓN	CONSECUENCIAS	SALUD
1	LEVE	Heridas leves, contusiones, pequeños daños.
2	MODERADO	Lesiones que conllevan un tratamiento médico o una restricción de labores.
3	GRAVE	Lesiones extremadamente graves (incapacidad).
4	MUY GRAVE / MORTAL	Muerte.

PUNTAJACIÓN	PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
1	POCO PROBABLE	Es poco probable, no ha ocurrido en años de exposición.
2	PROBABLE	Sería la conclusión más probable de una cadena de errores que culmine en un incidente.
3	MUY PROBABLE	Es completamente posible y nada extraño, puede concretarse el riesgo si no se siguen las medidas establecidas.
4	CASI SEGURO	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo continúa.

CLASIFICACIÓN SEGÚN PORCENTAJE OBTENIDO	
60% - >=100%	EXTREMO (EX)
40-59%	ALTO (AL)
20-39%	MEDIO (ME)
1-19%	TOLERABLE (TO)

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO		
EXISTE AST:	LA ACTIVIDAD ESTA CUBIERTA EN EL AST:	EL EVENTO OCURRIÓ POR UN ACTO INSEGURO?
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

ANÁLISIS DE CAUSA RAIZ - CAUSA PRIMARIA Y FACTORES CONTRIBUYENTES
1)
2)
3)
4)

ACCIÓN INMEDIATA
1)
2)

ANÁLISIS SAFESTART	
ESTADOS	ERRORES CRÍTICOS
PRISA <input type="checkbox"/> FRUSTACIÓN <input type="checkbox"/>	OJOS NO EN LA TAREA <input type="checkbox"/> LÍNEA DE FUEGO <input type="checkbox"/>
FATIGA <input type="checkbox"/> COMPLACENCIA <input type="checkbox"/>	MENTE NO EN LA TAREA <input type="checkbox"/> EQUILIBRIO / TRACCIÓN / AGARRE <input type="checkbox"/>

ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE	FECHA

PARTICIPANTES EN EL ANÁLISIS - CASI INCIDENTE

7185-56188 TECNICOLOR TEL: 2268-6970

Figura GG: Formato de reporte de casi incidentes

Fuente: General Cable (2016)

- En el caso de los riesgos potenciales y casi incidentes el departamento de Seguridad, Salud y Ambiente llevará un registro de los mismo con el siguiente formato:

Tabla AJ: Formato para el control de riesgos potenciales

Fecha	Reportado por	Supervisor	Departamento	Área específica	Máquina	Descripción	Peligro/Riesgo	Clasificación del riesgo	Acción inmediata	Clasificación del riesgo	Acción correctiva	Responsable	Fecha de cierre	Status

Fuente: Quirós, K. (2016)

Tabla AK: Formato para el control de casi incidentes

Día	Hora	Área	Máquina	Reportado por	Líder	Descripción del incidente	Clasificación del riesgo	Análisis causa-raíz	Acción inmediata	Acción correctiva	Responsable	Fecha	Status	Foto

Fuente: Quirós, K. (2016)

5. CAPACITACIÓN AL PERSONAL

5.1 Objetivo

- Proporcionar conocimientos orientados al aumento del desempeño de trabajo de forma segura que cumpla con los lineamientos de entrenamiento para la implementación de los procedimientos de control recomendadas para las actividades de mantenimiento preventivo

5.2 Alcance

Se pretende dar a conocer las medidas de seguridad para la prevención de riesgos recomendadas en el presente programa de seguridad para los operarios de mantenimiento preventivo de la empresa General Cable.

5.3 Metas

- Mejorar el desempeño seguro de los operarios de mantenimiento preventivo en un 15% para las actividades críticas en un plazo de un año.

5.4 Responsabilidades

Jefe y supervisor del Departamento de Mantenimiento

- Dar el permiso al encargado de la capacitación para que pueda interrumpir las actividades y así brindar la capacitación en el lugar, según lo planificado.

Encargado del Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente

- Impartir las capacitaciones a los operarios de mantenimiento preventivo.
- Organizar y planificar los días en que se impartirá la capacitación.
- Obtener todos los materiales requeridos para impartir la capacitación.
- Llevar el control de asistencia y los registros de evaluación de la capacitación del presente programa.
- Aclarar cualquier duda mientras se explica el procedimiento de trabajo propuesto.

- Desarrollar la evaluación del personal respecto a lo explicado durante la capacitación
- Realiza una retroalimentación a los operarios según los resultados obtenidos de la evaluación.

Operarios de Mantenimiento Preventivo

- Presentar con total disposición al recibir la capacitación.
- Participar en las actividades elaboradas para la capacitación.
- Aclarar cualquier duda generada sobre los temas a explicar.
- Realizar la evaluación de la capacitación y firmar el registro de asistencia.

5.5 Procedimiento

Las capacitaciones en el puesto se desarrollarán mediante el siguiente procedimiento:



Figura HH: Procedimiento de programa de capacitación

Fuente: Quirós, K. (2016)

A. Planificación

a. Programa de capacitación:

- El enfoque principal de cada capacitación será incentivar a los operarios a que implementen los instructivos de trabajos elaborados en el programa, con el fin de poder prevenir cualquier situación de peligro o riesgo durante sus actividades de trabajo.
- Las personas que brindarán la capacitación estarán debidamente preparadas para impartir de forma responsable las mismas, por lo que deberán conocer el proceso y así los posibles riesgos a los que se encuentran expuestos.
- Se recomienda que, para la implementación del presente programa de seguridad, se consideren los siguientes temas:

Tabla V: Temas, subtemas, materiales y tiempo de duración de las capacitaciones

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO			
Tema	Subtemas	Materiales	Duración por operador
Bloqueo, etiquetado y verificación de energías peligrosas	Objetivo del entrenamiento	Hoja de registro de asistencia -Hoja para la evaluación práctica -Dispositivos de bloqueo y etiquetado - Instructivo de bloqueo y etiquetado que se encuentra en cada máquina - Cinta para barricar áreas de trabajo.	30 min
	Introducción sobre la importancia del tema		
	Tipos de riesgos existentes en la actividad		
	Importancia y forma correcta de barricar el área		
	EPP requerido para la actividad		
	Dispositivos para el bloqueo y etiquetado		
	Análisis del instructivo de bloqueo y etiquetado de cada máquina		
	Procedimiento de bloqueo, etiquetado y verificación de energía		
	Evaluación práctica		
Registro de asistencia			
Trabajos a diferente altura	Objetivo del entrenamiento	Hoja de registro de asistencia -Hoja para la evaluación práctica - Escalera, mezanine y scissor - Lista de chequeo para escaleras y scissors -Cinta para barricar áreas	30 min
	Introducción sobre la importancia del tema		
	Tipos de riesgos existentes en la actividad		
	Importancia y forma correcta de barricar el área		
	EPP requerido para la actividad		
	Inspección previa de escaleras, scissor y mezanines fijos		
	Uso correcto de escaleras, scissor y mezanines fijos		
	Almacenamiento y limpieza de escaleras, scissors y mezanines fijos		
	Evaluación práctica		

	Registro de asistencia		
Limpieza en sistema de rodamientos	Objetivo del entrenamiento	Hoja de registro de asistencia -Hoja para la evaluación práctica -Cinta para barricar áreas	30 min
	Introducción sobre la importancia del tema		
	Tipos de riesgos existentes en la actividad		
	Importancia y forma correcta de barricar el área		
	EPP requerido para la actividad		
	Identificación de sistemas de rodamiento		
	Forma correcta de realizar limpiezas y lubricación		
	Evaluación práctica		
	Registro de asistencia		
Trabajos cerca del movimiento de montacargas	Objetivo del entrenamiento	Hoja de registro de asistencia -Hoja para la evaluación práctica -Cinta para barricar áreas	30 min
	Introducción sobre la importancia del tema		
	Tipos de riesgos existentes en la actividad		
	Importancia y forma correcta de barricar el área		
	EPP requerido para la actividad		
	Procedimiento al realizar trabajos cerca de montacargas		
	Evaluación práctica		
	Registro de asistencia		
Uso de dieléctrico y disolventes	Introducción sobre la importancia del tema	Hoja de registro de asistencia -Hoja para la evaluación práctica -Cinta para barricar áreas	30 min
	Tipos de riesgos existentes en la actividad		
	Importancia y forma correcta de barricar el área		
	EPP requerido para la actividad		
	Procedimiento del uso de dieléctrico		
	Procedimiento del uso de disolventes		

	Evaluación práctica		
	Registro de asistencia		
Manejo manual de cargas	Introducción sobre la importancia del tema	Hoja de registro de asistencia -Hoja para la evaluación práctica	30 min
	Tipos de riesgos existentes en la actividad		
	EPP requerido para la actividad		
	Procedimiento para el manejo manual de cargas		
	Evaluación práctica		
	Registro de asistencia		
Uso de herramientas manuales a igual o distinto nivel	Introducción sobre la importancia del tema	Hoja de registro de asistencia -Hoja para la evaluación práctica -Cinta para barricar área	30 min
	Tipos de riesgos existentes en la actividad		
	Importancia y forma correcta de barricar el área		
	EPP requerido para la actividad		
	Procedimiento del uso de herramientas manuales		
	Procedimiento del uso de herramientas a distinto nivel		
	Evaluación práctica		
	Registro de asistencia		
Uso de aire comprimido	Introducción sobre la importancia del tema	Hoja de registro de asistencia -Hoja para la evaluación práctica -Cinta para barricar área	30 min
	Tipos de riesgos existentes en la actividad		
	Importancia y forma correcta de barricar el área		
	EPP requerido para la actividad		
	Procedimiento para el uso de aire comprimido		
	Evaluación práctica		
	Registro de asistencia		

Procedimiento pensando en las consecuencias	Introducción sobre la importancia del tema	Hoja de registro de asistencia -Hoja para la evaluación práctica -Formato de pensando en las consecuencias	30 min
	Procedimiento de pensando en las consecuencias		
	Evaluación práctica		
	Registro de asistencia		
Reporte de riesgos potenciales y casi incidentes	Introducción sobre la importancia del tema Procedimiento de reporte Ejemplos de riesgos potenciales y casi incidentes Evaluación práctica Registro de asistencia	-Hoja de registro de asistencia -Hoja para la evaluación -Formato de riesgos potenciales y casi incidentes	30 min

Fuente: Quirós, K. (2016)

B. EJECUCIÓN

- Las fechas de programa de capacitación deben ser analizadas y aprobadas tanto por el departamento de mantenimiento como el de Salud, Seguridad y Ambiente.
- La capacitación se deberá realizar una vez al año por tema.
- La persona encargada de impartir de la capacitación deberá disponer de los materiales antes de iniciar la misma, para evitar atrasos que disminuya el tiempo efectivo del entrenamiento.
- Al iniciar la capacitación se le deberá informar al operario el objetivo de la misma.
- Mientras transcurra el entrenamiento se podrán realizar las preguntas necesarias para la comprensión del procedimiento.
- Luego de haber terminado la capacitación el operador ejecutará el procedimiento y así se le realizará una evaluación para cerciorarse de la efectividad del entrenamiento.
- Si al realizarse la evaluación algún ítem fue marcado como “NO” se deberá realizar una retroalimentación al finalizar. Así mismo se realizará la misma evaluación de acuerdo al cronograma del programa.
- Dicha evaluación se ejecutará al concluir la capacitación y se realizará otra observación durante el año según lo indicado en el cronograma del programa. Las listas de verificación son acorde a cada instructivo como se muestra a continuación:

EVALUACIÓN PARA TRABAJOS A DIFERENTES ALTURAS

Tabla W: Evaluación de la efectividad de la capacitación de trabajos a diferente altura

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN DE TRABAJOS A DIFERENTE ALTURA		
		
Nombre del encargado :		
Nombre del operador:		
Fecha:		
Instrucciones: Coloque una "x" en la casilla de "SI" si el ítem es correcto y "NO" si la respuesta del ítem es negativa.		
ITEM	SI	NO
EPP		
1.¿Hace uso del Equipo de Protección Personal requerido?		
ESCALERAS		
2.¿Realiza la lista de verificación antes de hacer uso de la escalera?		
3. ¿Realiza la lista de verificación adecuadamente?		
4. ¿Transporta la escalera de forma correcta?		
5. ¿Elecciona de forma correcta el lugar donde levantar la escalera?		
6. ¿Barrica el área donde va a colocar la escalera?		
7.¿Coloca la escalera de forma correcta?		
8.¿El mantenimiento de la escalera es el adecuada?		
9. ¿El almacenamiento de la escalera es el adecuado?		
SCISSORS		
10. ¿Realiza la inspección del scissor antes de iniciar el trabajo con la lista de verificación?		
11. ¿Realiza adecuadamente la lista de verificación?		
12. ¿Aísla y señaliza el área de trabajo antes de iniciar?		
13. ¿Sube y baja por la escalera con los 3 puntos de contacto y siempre de frente?		
14.¿Identifica las obstrucciones que se pueden dar alrededor o encima del elevador al conducir		
15. ¿Conduce el scissors con la plataforma abajo?		
16.¿Eleva el scissors cuando se esté sobre una superficie plana?		
17.¿Mantiene los pies siempre firmes sobre la superficie de la máquina?		
18.¿Se mantiene del lado interior de las barandillas del scissors?		
19.¿Mantiene la plataforma del scissors libre de basura, herramientas y equipos de trabajo.?		
20.¿Después del uso: Coloca el interruptor de parada de emergencia en posición de apagado?		
21.¿Coloca el interruptor en la posición de pagado y saca la llave?		
22.¿Entrega la llave al supervisor o mecánico de mantenimiento?		
MEZANINES FIJOS		
23.¿ Inspecciona la escalera del mezanine antes de subir ?		
24. ¿Sube por la escalera siempre de frente y sujeta mínimo a 3 puntos de apoyo?		
25.¿Verifica que la plataforma del mezanine se encuentra libre de obstáculos o agujeros ?		
26.¿Los pies siempre deben estar firmemente apoyados sobre la superficie?		
27. ¿Utiliza porta herramientas al subir a la plataforma?		
28.¿Limpia el área de trabajo (plataforma) luego de terminar los trabajos.?		
OBSERVACIONES		

Fuente: Quirós, K. (2016)

EVALUACIÓN DE BLOQUEO, ETIQUETADO Y VERIFICACIÓN DE AUSENCIA DE ENERGÍA

Tabla X: Evaluación de la efectividad de la capacitación de bloqueo, etiquetado y verificación de ausencia de energía

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN DE TRABAJOS DE BLOQUEO, ETIQUETADO Y VERIFICACIÓN DE ENERGÍA		
		
Nombre del encargado :		
Nombre del operador:		
Fecha:		
Instrucciones: Coloque una "x" en la casilla de "SI" si el ítem es correcto y "NO" si la respuesta del ítem es negativa.		
ITEM	SI	NO
1. ¿Hace uso del Equipo de Protección Personal requerido?		
2. ¿Examina el procedimiento de control de energía?		
3. ¿Obtiene todos los equipos necesarios para bloquear de acuerdo a la energía?		
4. ¿Coloca las barricadas en el área de trabajo?		
5. ¿Apaga la máquina antes de iniciar el bloqueo?		
6. ¿Realiza el bloqueo y etiquetado correctamente?		
7. ¿Guarda la llave correctamente?		
8. ¿Verifica la ausencia de energías?		
9. ¿Después del trabajo: Coloca las cubiertas y repone los controles de la máquina.?		
10. ¿Remueve los bloqueos y etiquetas.?		
11. ¿Prueba el funcionamiento del equipo?		
OBSERVACIONES		

Fuente: Quirós, K. (2016)

EVALUACIÓN PARA LIMPIEZA DE SISTEMA DE RODAMIENTOS

Tabla Y: Evaluación de la efectividad de la capacitación en limpieza en sistemas de rodamiento

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN DE TRABAJOS EN SISTEMAS DE RODAMIENTOS		
		
Nombre del encargado :		
Nombre del operador:		
Fecha:		
Instrucciones: Coloque una "x" en la casilla de "SI" si el ítem es correcto y "NO" si la respuesta del ítem es negativa.		
ITEM	SI	NO
1. ¿Hace uso del Equipo de Protección Personal requerido?		
2. ¿Evita que otra persona ponga en giro los sistemas de rodamiento mientras está realizando la limpieza?		
3. ¿Evita ingresar la mano entre los sistemas de rodamiento?		
4. ¿Utiliza las pistolas para lubricar y limpiar los sistemas?		
OBSERVACIONES		

Fuente: Quirós, K. (2016)

EVALUACIÓN PARA TRABAJOS CERCA DE MOVIMIENTO DE MONTACARGAS

Tabla Z: Evaluación de la efectividad de la capacitación de trabajos cerca del movimiento de montacargas

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN DE TRABAJOS CERCA DEL MOVIMIENTO DE MONTACARGAS		
		
Nombre del encargado :		
Nombre del operador:		
Fecha:		
Instrucciones: Coloque una "x" en la casilla de "SI" si el ítem es correcto y "NO" si la respuesta del ítem es negativa.		
ITEM	SI	NO
1.¿Hace uso del Equipo de Protección Personal requerido?		
2.¿Evita pasar cerca del montacargas cuando está en funcionamiento.		
3.¿Vigila y se aléja del montacargas cuando se está acercando?		
4.¿Mantiene el contacto visual con el montacarguista si debe acercarse al mismo?		
5.¿Mantiene suficiente espacio entre el montacarguista?		
6.¿Usa los pasos peatonales para transitar tanto fuera como dentro de la planta?		
7. ¿Barrica el área de trabajo correctamente?		
OBSERVACIONES		

Fuente: Quirós, K. (2016)

EVALUACIÓN PARA TRABAJOS CON EL USO DE DIELECTRICO Y DISOLVENTES

Tabla AA: Evaluación de la efectividad de la capacitación en el uso de dieléctrico y disolventes

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN DE TRABAJOS CON DIELECTRICO Y DISOLVENTES		
		
Nombre del encargado :		
Nombre del operador:		
Fecha:		
Instrucciones: Coloque una "x" en la casilla de "SI" si el ítem es correcto y "NO" si la respuesta del ítem es negativa.		
ITEM	SI	NO
1. ¿Hace uso del Equipo de Protección Personal requerido?		
2. ¿ Barrica el área correctamente?		
3. ¿Revisa la etiqueta de información del producto?		
4. ¿Tiene las hojas de seguridad disponibles?		
5. ¿Aplica el dieléctrico hacia las partes de la máquina que desea limpiar?		
6. ¿Utiliza el producto en lugares abiertos o ventilados?		
7. ¿Utiliza las sustancias lejos de llamas abiertas?		
8. ¿Mantiene los recipientes cerrados mientras no loS está utilizando?		
OBSERVACIONES		

Fuente: Quirós, K. (2016)

EVALUACIÓN PARA MANEJO MANUAL DE MATERIALES

Tabla AB: Evaluación de la efectividad de la capacitación de manejo manual de materiales

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN DE MANIPULACIÓN MANUAL DE MATERIALES		
		
Nombre del encargado:		
Nombre del operador:		
Fecha:		
Instrucciones: Coloque una "x" en la casilla de "SI" si el ítem es correcto y "NO" si la respuesta del ítem es negativa.		
ITEM	SI	NO
1. ¿Hace uso del Equipo de Protección Personal requerido?		
Antes del levantamiento		
2. ¿Verifica el largo y peso de la carga?		
3. ¿Identifica el o los puntos de agarre correctamente?		
4. ¿Define el lugar donde depositará la carga?		
5. ¿Verifica la ausencia de obstrucciones en el recorrido?		
Durante el levantamiento		
6. ¿Mantiene la espalda erguida en todo momento?		
7. ¿Apoya firmemente los pies?		
8. ¿Separa los pies hasta conseguir una postura estable?		
9. ¿Flexiona la cadera y las rodillas para tomar la carga?		
10. ¿Mantiene los brazos y la carga lo más cercano posible al cuerpo?		
En el descenso de la carga		
11. ¿Apoya firmemente los pies?		
12. ¿Flexiona las rodillas y baja lentamente la carga?		
OBSERVACIONES		

Fuente: Quirós, K. (2016)

EVALUACIÓN PARA TRABAJOS CON HERRAMIENTAS MANUALES A IGUAL O DISTINTO NIVEL

Tabla AC: Evaluación de la efectividad de la capacitación de uso de herramientas manuales a igual o distinto nivel

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN DE USO DE HERRAMIENTAS MANUALES A IGUAL O DISTINTO NIVEL		
		
Nombre del encargado :		
Nombre del operador:		
Fecha:		
Instrucciones: Coloque una "x" en la casilla de "SI" si el ítem es correcto y "NO" si la respuesta del ítem es		
ITEM	SI	NO
1. ¿Hace uso del Equipo de Protección Personal requerido?		
2. ¿Selecciona las herramientas adecuadamente?		
3. ¿Inspecciona el estado de las herramientas?		
4. ¿Transporta las herramientas correctamente?		
5. ¿Barrica el área de trabajo?		
6. ¿Mantiene le área limpia y ordenada?		
7. ¿Si es necesario. Limpia las herramientas después de su uso?		
8. ¿Después de su uso: Inspecciona el estado de las herramientas?		
9. ¿Guarda las herramientas adecuadamente?		
OBSERVACIONES		

Fuente: Quirós, K. (2016)

EVALUACIÓN PARA TRABAJOS CON AIRE COMPRIMIDO

Tabla AD: Evaluación de la efectividad de la capacitación en el uso de aire comprimido

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN EN EL USO DE AIRE COMPRIMIDO		
		
Nombre del encargado :		
Nombre del operador:		
Fecha:		
Instrucciones: Coloque una "x" en la casilla de "SI" si el ítem es correcto y "NO" si la respuesta del ítem es		
ITEM	SI	NO
1.¿Hace uso del Equipo de Protección Personal requerido?		
2. ¿Barrica el área correctamente?		
3.¿Inspecciona el estado de las mangueras, equipo y conexiones antes de su uso?		
4.¿Evita exponer las mangueras a roces con objetos con filos cortantes?		
5.¿Para limpieza, mantiene la presión a menos de 30 psi?		
6.¿Evita colocar objetos sobre las mangueras?		
7. ¿Sujeta la boquilla al abrir y cerrar el aire?		
8.¿Corta la alimentación antes de realizar algún cambio de accesorio?		
9.¿Hace uso correcto del aire comprimido (no se utiliz apara limpiar ropa o es diregido hacia el cuerpo de otras personas)		
10.¿Recoge la manguera luego de ser utilizada?		
OBSERVACIONES		

Fuente: Quirós, K. (2016)

EVALUACIÓN PARA EL PROCEDIMIENTO DE PENSANDO EN LAS CONSECUENCIAS

Tabla AE: Evaluación de la efectividad del procedimiento de pensando en las consecuencias

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CAPACITACIÓN DE PROCEDIMIENTO PENSANDO EN LAS CONSECUENCIAS		
		
Nombre del encargado:		
Nombre del operador:		
Fecha:		
Instrucciones: Coloque una "x" en la casilla de "SI" si el ítem es correcto y "NO" si la respuesta del ítem es negativa.		
ITEM	SI	NO
1. ¿Se cuenta con el formato para llevar a cabo el procedimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿El procedimiento es realizado por todos los operarios que van a realizar el mantenimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Revisan el área de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Identifican los cambios realizados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Identifican todos los riesgos presentes en el área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Mantienen el formulario en un lugar visible y al alcance de todos los operarios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES		

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Al finalizar la capacitación, se repartirá la hoja de evaluación para la capacitación, la cual se muestra a continuación.

Tabla AG. Evaluación de capacitaciones

EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN		
		
1. IDENTIFICACIÓN GENERAL		
Nombre del encargado:		
Nombre de la capacitación		
Fecha de la capacitación		
Nombre del operador:		
2. LOGÍSTICA	SI	NO
1. Organización general de la capacitación		
3. DESEMPEÑO DEL INSTRUCTOR		
2. Conocimiento y dominio del tema		
3. Claridad y orden en el desarrollo de los temas		
4. Metodología utilizada		
5. Respuestas oportunas a sus inquietudes		
4. DESARROLLO PEDAGÓGICO		
6. Contenido del programa		
7. Procedimientos claros y aptos para las actividades		
8. Uso apropiado de equipos y materiales para desarrollar los procedimientos		
9. Utiliza casos, ejemplos u oportunidades de práctica.		
5. OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS		

Fuente: Quirós, K. (2016)

C. CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS CAPACITACIONES

- Los resultados serán analizados y presentados por el departamento de seguridad, salud y ambiente hacia los involucrados directos del programa, para desarrollar los planes de mejora.
- Revisar los contenidos anualmente, para determinar aspectos y/o temas a modificar o actualizar según sea necesario.
- Se deberá planificar el refrescamiento de las medidas de control una vez al año.

6. CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA

6.1 Objetivo

- Ofrecer los lineamientos a seguir para el control y seguimiento del programa de seguridad en actividades de mantenimiento preventivo, con el propósito de cumplir los objetivos planteados del mismo mediante la mejora continua.

6.2 Alcance

La aplicación de esta sección del documento será únicamente para el control y seguimiento respectivo al programa de prevención de riesgos en seguridad de las actividades de mantenimiento preventivo de la empresa General Cable, Costa Rica.

6.3 Responsabilidades

Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente

- Analizar los resultados obtenidos de las evaluaciones recomendadas y proponer medidas de mejora a partir de ellos.
- Realizar las modificaciones de mejora del programa.
- Garantizar que las evaluaciones y las respectivas correcciones para la mejora sean realizadas acorde a lo establecido.
- Poner en marcha los planes de mejora y darles seguimiento periódicamente.
- Divulgar la información obtenida del presente programa y de las mejoras propuestas

6.4 Procedimiento

- Se realizarán evaluaciones para observar el cumplimiento de responsabilidades y seguimiento del programa, estas se ejecutarán cada 3 meses, para que al final del año se cuente con datos de 4 evaluaciones con el fin de obtener un porcentaje anual de efectividad. La evaluación se llevará a cabo por medio de la lista de verificación que se muestra a continuación y el porcentaje se calculará de la siguiente forma:

$$\% \text{ obtenido} = \frac{PC}{PT} \times 100$$

Dónde:

- PC=Cantidad de items que cumplen
- PT=Cantidad total de items de la lista de verificación.

Tabla AH: Lista de verificación de cumplimiento de responsabilidades y seguimiento del programa

 LISTA DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE RESPONSABILIDADES PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN SEGURIDAD DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Evaluador:	Fecha:		
Responsabilidades	Responsable	SI	NO
Aprobar el presupuesto y tiempo	PF		
Ejecutar los instructivos de trabajo establecidos en el PPR	SO		
Reportar condiciones y acciones inseguras	SO		
Capacitación a los colaboradores en temas estipulados en el PPR	SO		
Supervisar la ejecución de las actividades del programa	S1		
Ejecutar evaluación del PPR y control de resultados	SO		
Establecer las oportunidades de mejora para el programa	SO		
Verificar la existencia de nuevos procesos o cambios en los existentes	SO		
Establecer las oportunidades de mejora para el programa	SO		

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Se realizarán evaluaciones para observar la efectividad de las capacitaciones, estas se ejecutarán 2 veces al año con el fin de obtener un porcentaje anual. La evaluación de la efectividad de las capacitaciones se llevará a cabo por medio de la lista de verificación de cada instructivo y el porcentaje se calculará de la siguiente forma:

$$\% \text{ obtenido} = \frac{PC}{PT} \times 100$$

Dónde:

- PC=Cantidad de items que cumplen
- PT=Cantidad total de items de la lista de verificación.

- Se realizarán evaluaciones de aquellos controles o mejoras propuestas durante la ejecución de las capacitaciones. Se deberá realizar cada 3 meses al año. La evaluación se llevará a cabo por medio de la lista de verificación que se muestra a continuación y el porcentaje se calculará de la siguiente forma:

$$\% \text{ obtenido} = \frac{PC}{PT} \times 100$$

Dónde:

- PC=Cantidad de items que cumplen
- PT=Cantidad total de items de la lista de verificación.

Tabla AI: Lista de verificación de cumplimiento de controles o mejoras del programa

 LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONTROLES Y MEJORAS PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN SEGURIDAD DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
Evaluador:	Fecha:	
Controles o mejoras	SI SE HA CUMPLIDO	NO SE HA CUMPLIDO

Fuente: Quirós, K. (2016)

- En general, con los resultados obtenidos en las evaluaciones anteriormente mencionadas, cada resultado se incluirá en la matriz general de control y seguimiento del programa, es decir los porcentajes obtenidos de todas las evaluaciones se incluirán dentro de la matriz de acuerdo al valor obtenido como se muestra a continuación:

Tabla AL: Matriz de registro general del seguimiento y control del programa

 MATRIZ GENERAL DE SEGUIMIENTO Y CONTROL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN SEGURIDAD DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
Evaluador:			Fecha:		
Seguimiento	Status similar	Status bueno		Status apropiado	
	No hay cambios	< 25%	25 % a 50%	50 % a 75%	75% a 100%
1.Evaluación de la eficacia de capacitaciones					
Trabajos a diferente altura					
Bloqueo, etiqueta y verificación de ausencia de energía					
Limpieza de sistemas de rodamiento					
Trabajos cerca de movimiento de montacargas					
Uso de dieléctrico y disolventes					
Manipulación manual de cargas					
Uso de herramientas manual a igual o distinto nivel					
Uso de aire comprimido					
Procedimiento de pensando en las consecuencias					
2. Evaluación de la capacitación					
Trabajos a diferente altura					
Bloqueo, etiqueta y verificación de ausencia de energía					
Limpieza de sistemas de rodamiento					
Trabajos cerca de movimiento de montacargas					
Uso de dieléctrico y disolventes					
Manipulación manual de cargas					
Uso de herramientas manual a igual o distinto nivel					
Uso de aire comprimido					
Procedimiento de pensando en las consecuencias					
3. Evaluación de cumplimiento de responsabilidades y seguimiento del programa					
Cumplimiento de responsabilidades y seguimiento del programa					
4. Control de riesgos potenciales y casi incidentes					
Control de riesgos potenciales					
Control de casi incidentes					
4. Evaluación de controles o mejoras del programa					

Fuente: Quirós, K. (2016)

- La matriz de registro general del seguimiento y control del programa permitirá visualizar de manera sencilla el progreso del programa y los puntos de reforzamiento. Además, permitirá una mejor comprensión de los resultados cuando se presenten a los involucrados con estas actividades y así, se definirán metas para el progreso del programa.
- Cada análisis de evaluación será archivado por el o la encargado de Seguridad, Salud y Ambiente para que así, generar un registro del mismo y presentar los avances anuales al jefe del departamento de mantenimiento y el de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente, con el fin de reevaluar los resultados y tomar medidas de acción en el caso de ser requeridos.
- En general, de acuerdo a lo anterior para mayor comprensión del proceso de implementación y control y seguimiento del programa se seguirá el siguiente cronograma:

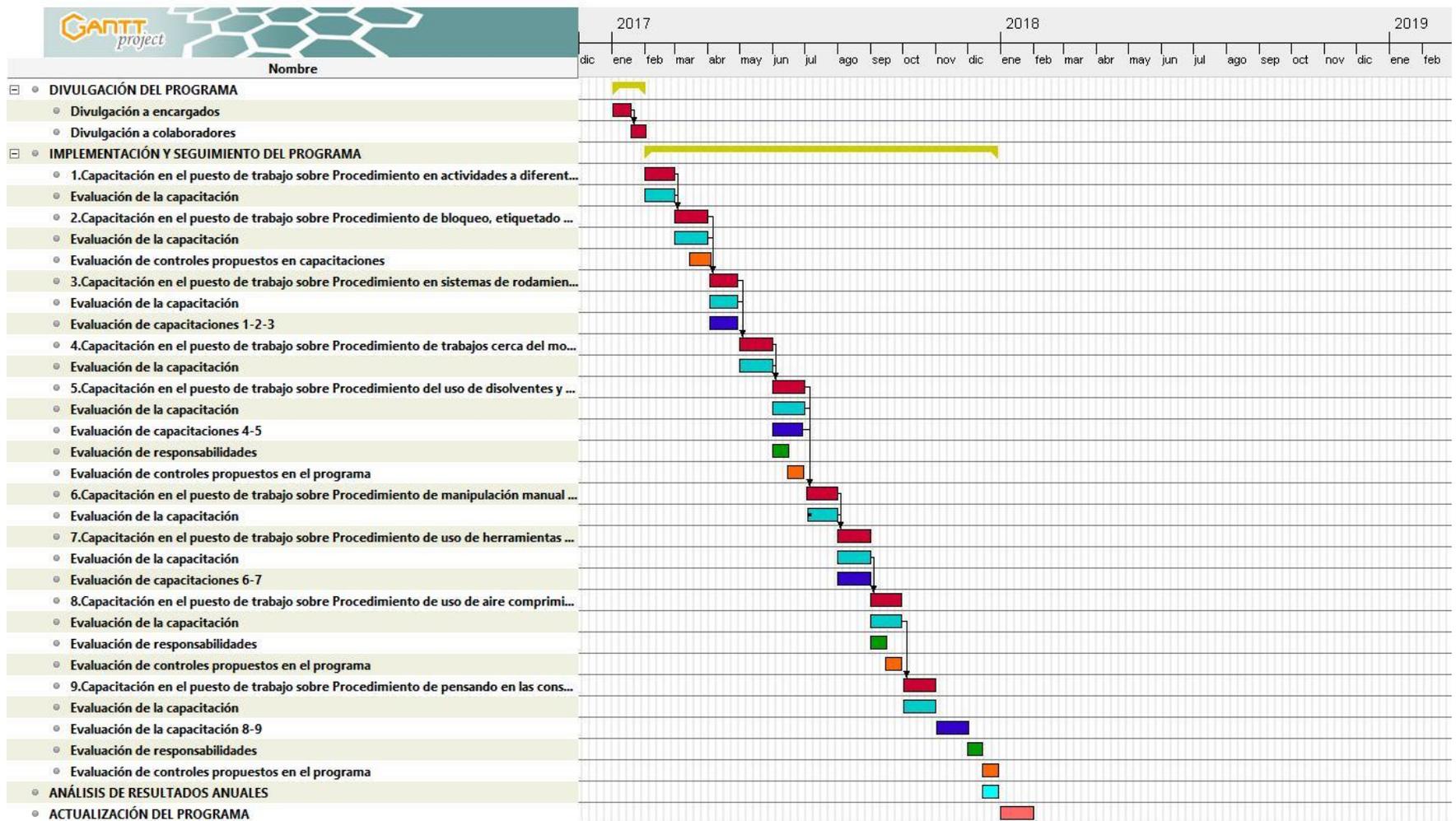


Figura II: Cronograma del Programa de Prevención de Riesgos

Fuente: Quirós, K. (2016)

7. PRESUPUESTO

7.1 Objetivo

- Desarrollar el presupuesto con el fin de garantizar el cumplimiento de objetivos y metas presentes en el programa de prevención de riesgos en seguridad para actividades críticas de mantenimiento preventivo en la empresa General Cable.

7.2 Alcance

El siguiente presupuesto está dirigido exclusivamente al programa de prevención de riesgos en seguridad para las actividades de mantenimiento preventivo, realizado el II semestre del 2016.

7.3 Responsabilidades

Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente

- Proveer los recursos necesarios para llevar a cabo el programa de prevención de riesgos en seguridad.

7.4 Procedimiento

A continuación, se presenta el presupuesto para la implementación del Programa de prevención de riesgos:

- Cada capacitación tiene una duración de 30 min, por lo cual se estimó el costo por operador de acuerdo al salario de los mismos, como se muestra a continuación:

Tabla AM: Presupuesto por operador al realizar las capacitaciones

Operadores	Tiempo por capacitación (min)	Cantidad de capacitaciones	Costo (30 min)	Costo total
Op 1	30	10	₺ 1.300,00	₺ 13.000,00
Op 2	30	10	₺ 1.300,00	₺ 13.000,00
Op 3	30	10	₺ 1.300,00	₺ 13.000,00
Op 4	30	10	₺ 1.300,00	₺ 13.000,00
Op 5	30	10	₺ 1.300,00	₺ 13.000,00
Op 6	30	10	₺ 1.300,00	₺ 13.000,00
				₺ 78.000,00

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Además, se estimó el costo que tiene que invertir un profesional al impartir las capacitaciones, el cual es el siguiente:

Tabla AN: Presupuesto de los encargados de impartir las capacitaciones

Capitaciones	Tiempo (min)	Costo (hora)	Costo por operario	Costo en total
Trabajos a diferente altura	30	₺ 24.273,00	₺ 12.136,00	₺ 72.816,00
Bloqueo, etiqueta y verificación de	30	₺ 24.273,00	₺ 12.136,00	₺ 72.816,00
Limpieza de sistemas de	30	₺ 24.273,00	₺ 12.136,00	₺ 72.816,00
Trabajos cerca de movimiento de montacargas	30	₺ 24.273,00	₺ 12.136,00	₺ 72.816,00
Uso de dieléctrico y disolventes	30	₺ 24.273,00	₺ 12.136,00	₺ 72.816,00
Manipulación manual de cargas	30	₺ 24.273,00	₺ 12.136,00	₺ 72.816,00
Uso de herramientas manual a igual o distinto nivel	30	₺ 24.273,00	₺ 12.136,00	₺ 72.816,00
Uso de aire comprimido	30	₺ 24.273,00	₺ 12.136,00	₺ 72.816,00
Procedimiento de pensando en las consecuencias	30	₺ 24.273,00	₺ 12.136,00	₺ 72.816,00
Reporte de riesgos potenciales y casi incidentes	30	₺ 24.273,00	₺ 12.136,00	₺ 72.816,00
				₺ 728.160,00

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Además, se debe realizar la compra de los rótulos de “MÁQUINA EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO”, donde el costo total es el siguiente:

Tabla AÑ: Presupuesto para rótulos

Rótulos	Cantidad	Costo por unidad	Costo Total
Rotulos de mantenimiento preventivo	2	₡ 7.000,00	₡ 14.000,00

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Al realizar las capacitaciones se deben utilizar materiales como son las hojas impresas para realizar las diferentes evaluaciones, donde el valor total es el siguiente:

Tabla AO: Presupuesto para documentos para evaluaciones

Documentos para capacitaciones	Cantidad de hojas	Costo de hoja	Costo total
Evaluación de capacitación	60	₡ 15,00	₡ 900,00
Evaluación de la efectividad de la capacitación	60	₡ 15,00	₡ 900,00
Listas de verificación y formatos	6	₡ 15,00	₡ 90,00
			₡ 1.890,00

Fuente: Quirós, K. (2016)

- Por último, el sumatoria total a invertir al programa de prevención de riesgos en seguridad para las actividades de mantenimiento preventivo es el siguiente:

Tabla AP: Presupuesto para el programa de prevención y riesgos

Presupuesto	Costo (colones)
Operarios	₡ 78.000,00
Rótulos	₡ 14.000,00
Documentos para capacitaciones	₡ 1.890,00
Encargados de impartir las capacitaciones	₡ 728.160,00
Total	₡ 822.050,00

Fuente: Quirós, K. (2016)

8. CONCLUSIONES

- La propuesta de programa es un instrumento que permite la reducción de los niveles de riesgo que presentan las actividades de mantenimiento preventivo, mediante la ejecución de las herramientas para el control y seguimiento del programa.
- La herramienta de identificación y evaluación permite una estructuración fácil y ordenada de aquellos peligros y riesgos encontrados en las actividades de mantenimiento para que sean evaluados de manera adecuada.
- La asignación de responsabilidades es un elemento importante para mantener el involucramiento tanto del área de mantenimiento preventivo como el de Seguridad, Salud y Ambiente, y así facilitar la planeación, ejecución y seguimiento del programa de prevención de riesgos.
- Los instructivos de trabajos tienen la función básica de dar a conocer la forma adecuada de realizar las actividades riesgosas previniendo así, actos y condiciones inseguras.
- Se plantearon capacitaciones en el puesto de trabajo con el fin de desarrollar de forma más práctica las medidas de control incorporadas en el programa, para así, concientizar y aumentar el conocimiento de los operarios de mantenimiento preventivo.
- Se desarrollaron herramientas para el control y seguimiento del programa con el fin de evaluar el programa y promover la mejora continua del mismo.

9. RECOMENDACIONES

- Ejecutar el Programa con compromiso por parte de los involucrados con el fin de mejorar las condiciones de seguridad en las actividades de mantenimiento preventivo.
- Se recomienda realizar la identificación y evaluación de peligros y riesgos una vez al año por un profesional en el área de Seguridad, Salud y ambiente.
- Todas las herramientas desarrolladas para este programa deben adaptarse a cambios con el pasar del tiempo, con el fin de ir las adaptando a las diferentes condiciones que se presenten en un futuro.
- Se recomienda capacitar a todo el personal de mantenimiento preventivo de acuerdo a los instructivos desarrollados en el programa, para así disminuir la probabilidad de generar una acción o condición insegura durante sus actividades.
- Se recomienda atender de forma inmediata cualquier punto de mejora y a la vez dar seguimiento a la medida de control aplicada.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Arellano, D. J., Correa, F. A., & Doria, O. H. A. (2010). Seguridad industrial y salud en el trabajo a bajo costo: (un enfoque práctico): Libro. Recuperado el 28 de abril de <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3185>

Bichachi, Diana. (2012). EL uso de las listas de chequeo como herramienta para controlar la calidad de la ley.

Calloni, J. C. (2002). Mantenimiento eléctrico y mecánico para pequeñas y medianas empresas PyMES. Argentina: Editorial Nobuko. Recuperado el 28 de abril de <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3185>

Cárcel, J. (2014). La gestión del conocimiento en la ingeniería de mantenimiento industrial. Recuperado el 8 de mayo de https://books.google.co.cr/books?id=Xn5AgAAQBAJ&pg=PA122&dq=actividades+cr%C3%ADticas+de+mantenimiento+productivo&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=actividades%20cr%C3%ADticas%20de%20mantenimiento%20productivo&f=false

Carrasco, S. E., & Cano, M. A. (2011). Prevención de riesgos laborales para aparejadores, arquitectos e ingenieros. Madrid, ES: Editorial Tébar Flores. Recuperado el 28 de abril de <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3185>

Cortés, D. J. M. (2011). Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo (9a. ed.). Madrid, ES: Editorial Tébar Flores. Recuperado el 9 de mayo de <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3185>

Creus, A., & Mangosio, J. (2011). Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral. México: Alfaomega Grupo Editor. Recuperado el 28 de abril de <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3185>

Díaz, R. A. J. (2012). Mantenimiento, seguridad y tratamiento de los residuos en la impresión digital: impresión digital (UF0930). Málaga, ES: IC Editorial. Recuperado el 30 de Setiembre en <http://ezproxy.itcr.ac.cr:2087>

Editorial, P. V. (Ed.). (2011). Prevención de riesgos laborales. España: Editorial Publicaciones Vértice. Recuperado el 10 de mayo de <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3185>

Enciclopedia de la OIT. (2012). Capítulo 18 Educación y formación. En: España: D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). Recuperado el 29 de abril de <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3185>

Enciclopedia de la OIT. (2012). Capítulo 30 Higiene industrial. España: D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). Recuperado el 29 de abril de <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3185>

Espinosa, A. R. (2011). Sistema de gestión de riesgos laborales para los hoteles del grupo Cubanacán. Cuba: D - Universidad de La Habana. Recuperado el 12 de mayo de <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3185>

Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. (2010). Obtenido de Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad: <http://www.fundibeq.org>

Garrido, C. L. M. R. (2014). El riesgo ambiental. España: Editorial Reus. Recuperado el 10 de mayo de <http://ezproxy.itcr.ac.cr:3185>

Gobierno de Costa Rica. (1949). Constitución Política de la República de Costa Rica. Recuperado el 22 de mayo de <http://www.constitution.org/cons/costaric.htm>

Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. (2008). Project Management Institute.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. México: McGRAW-HILL Interamericana.

Hernández Fernández, H., Valdés Marín, M., & Ulloa Santiler, N. M. (2015). Elementos teóricos que contribuyen a la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales y peligros. *Infociencia*, 19(1), 1-12

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). INTE 31-09-09-00. Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo. INTECO.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (1995). NTP 386: Observaciones planeadas del trabajo. Recuperado el 29 de abril de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_386.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (1997). NTP 460: Mantenimiento preventivo de las instalaciones peligrosas. Recuperado el 29 de abril de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_460.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2010). Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa. Recuperado el de mayo de <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961>

López, M. (2010). Responsabilidad Social y Prevención de Riesgos Laborales. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*. (72), 42-46

Martínez, K. (2015). Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L. Recuperado el 28 de abril de <http://repositorio.uac.edu.co/bitstream/handle/11619/813/TMEC%201144.pdf?sequence=1>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2011). Código de Trabajo. Art. 196. San José, Costa Rica: MTSS.

Ministerio de Trabajo de Perú. (2008). Suplemento Metodológico: Análisis de Involucrados.

Occupational Safety & Health Administration. (2014). Occupational Safety & Health Administration (OSHA). Obtenido de Occupational Safety & Health Administration (OSHA): https://www.osha.gov/SLTC/etools/safetyhealth/mod2_sample_sh_program.html

Organización Internacional del Trabajo (2014). Salud y Seguridad en el Trabajo. Recuperado el 5 de mayo de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/@ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_248685.pdf

OSHA.Europa. (2011). Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Obtenido el 10 de mayo de <https://osha.europa.eu/es/topics/riskassessment/definitions>

Piedra, A. (2005). Investigación sobre Prevención de Riesgos Laborales en la Planta de Producción. Recuperado el 18 de mayo de <http://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/585/Investigacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

IX. APÉNDICES

Apéndice 1. Criterio de experto

Recopilación de información a partir del criterio de experto.
Encargado:
Experto:
Fecha:
Tema (as)
INFORMACIÓN

Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 3. Lista de verificación de identificación de peligros

Lista de verificación para la identificación de peligros basada en listado OIT.

Elaborado por: Katherine Quirós Fallas

Colaborador:

Actividad:

Fecha de aplicación:

Empresa: General Cable

ITEM	PTS	SÍ	NO
Peligros Mecánicos			
1. Desniveles u objetos en el piso	3		
2. Trabajos desde escaleras, mezanines, scissors	5		
3. Caída de herramientas, materiales a distinto nivel	3		
4. Pisadas sobre objetos	3		
5. Atrapamiento por o entre objetos	4		
6. Atrapamiento por vuelco de máquinas y vehículos	4		
7. Choques contra objetos inmóviles	2		
8. Choques contra objetos móviles	3		
9. Partes de máquinas u objetos a nivel de cabeza	4		
10. Partes de máquinas expuestas	3		
11. Proyección de fragmentos o partículas	4		
12. Contacto con objetos cortantes	4		
13. Movimiento de montacargas	4		
14. Uso de Herramientas manuales	3		
15. Majonazos	3		
Peligros con Energías Peligrosas			
16. Electricidad	4		
17. Neumática	4		
Peligros Biomecánicos			
18. Movimientos repetitivos	3		
19. Sobrecarga postural	3		
20. Esfuerzo	4		
21. Manipulación manual de cargas pesadas	4		
Peligros Químicos			
22. Exposición a solventes	3		
23. Uso de dieléctrico	4		
Peligros Físicos			
24. Ruido	3		
25. Temperaturas extremas	2		
26. Iluminación	4		

Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 4. Observación no participativa

Observación no participativa			
Observador:			
Máquina:			
Fecha de Observación			
Actividad	Tarea	Peligros	Riesgos

Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 5. Matriz de identificación de peligros

HERRAMIENTA	PROCESOS				
PELIGROS		ESTIRADO	CABLEADO Y BUNCHADO	EXTRUCCIÓN	CORTE Y EMPAQUE
	PELIGROS MECÁNICOS				
	PELIGROS CON ENERGÍAS PELIGROSAS				
	PELIGROS BIOMECÁNICOS				
	PELIGROS QUÍMICOS				
	PELIGROS FÍSICOS				

Fuente; Quirós, K. (2016)

Apéndice 6. Diagrama de Ishikawa

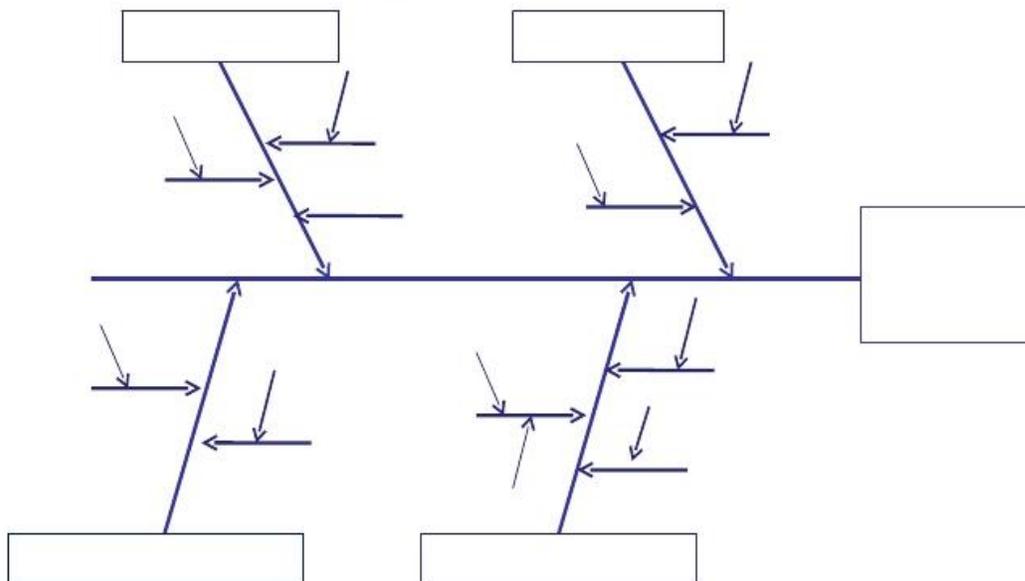


Figura #. Formato de diagrama Ishikawa.

Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 7. Matriz de evaluación de riesgos

 General Cable PA DE RIESGO (NOMBRE)						
Fecha del documento:			Local Específico:			
ANÁLISIS DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGO						
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO/RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO SIN LA MEDIDA DE CONTROL			
			PB	CS	%	RIESGO

Fuente: General Cable. (2016)

Apéndice 8. Matriz de riesgo según origen

ORIGEN	MECÁNICO	ELÉCTRICOS	FISICOS	QUÍMICOS	BIOMECÁNICOS
RIESGOS					

Fuente: Quirós K, (2016)

Apéndice 9: Árbol de problema

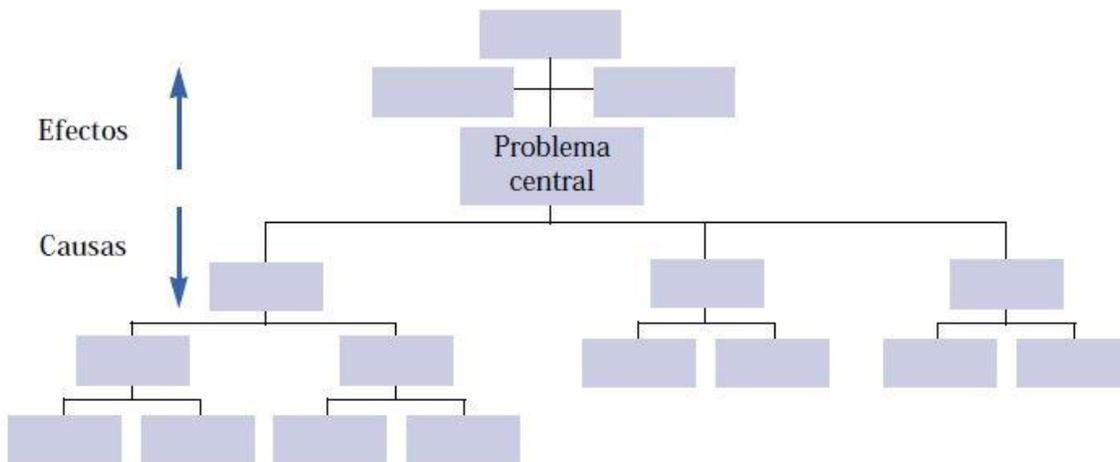


Figura #: Diagrama para árbol de problemas

Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 10. Entrevista semiestructurada para determinar conocimiento en aspectos de seguridad

Nombre:

Puesto:

Antigüedad en el puesto:

Preguntas:

(7.1 % cada pregunta)

Tema: Procedimiento de etiquetado, bloqueo y verificación

1. ¿Cuándo se debe realizar el realizar el bloqueo y etiquetado antes, durante o después del mantenimiento?

_____Antes _____Durante _____Después

2. ¿Dónde se debe realizar el bloqueo y etiquetado?

_____Paro de emergencia _____Punto de control de energía

3. ¿Qué debo hacer con la llave del candado luego etiquetar y bloquear?

_____Guardarla en el lugar de trabajo _____Llevar consigo

4. ¿Cuándo se debe retira el bloqueo y etiquetado?

_____ Cuando se finaliza turno o termina trabajos en la máquina.
_____ Cuando se sale a almorzar, y no se ha concluido el trabajo.

5. ¿Se puede utilizar el candado sin la etiqueta?

_____Si _____No

6. ¿Luego de bloquear y etiquetar, se debe hacer una verificación de ausencia de energía?

Sí_____ No_____

Tema: Procedimiento de seguridad pensando en las consecuencias

7. ¿El procedimiento de pensando en las consecuencias se debe realizar antes, durante o después de un trabajo?

_____Antes _____Durante _____Después

8. ¿En qué consiste el procedimiento de pensando las consecuencias?

_____Completar permiso de trabajo

_____ Analizar los riesgos expuestos en el trabajo

Tema: Manejo de sustancias peligrosas

9. ¿Cómo debe ser el manejo y almacenamiento de las sustancias peligrosas?

_____ Las sustancias deben contar con su respectiva etiqueta y hoja de seguridad, y el almacenamiento debe ser en un lugar fresco, libre de fuentes de calor, cada sustancia debe contar con un lugar específico.

Tema: Uso de EPP y Barricadas

10. ¿En qué casos se debe utilizar protección visual?

_____ Siempre dentro de la planta y taller _____ Para trabajos específicos en planta y taller

11. ¿En qué casos se debe utilizar casco de seguridad?

_____ Siempre dentro de la planta y taller

_____ Para trabajos específicos como trabajos en alturas, entrar a los buncher, subir al mezanine, entre otros.

12. ¿En qué casos se debe utilizar guantes de seguridad?

_____ Siempre dentro de la planta y taller _____ Para trabajos específicos en planta y taller

13. ¿En qué casos se debe utilizar equipo de protección respiratoria?

_____ Siempre dentro de la planta y taller _____ Para trabajos específicos como limpieza de dieléctrico, uso de solventes, uso de aire comprimido.

14. ¿Cuándo y cómo se debe barricar?

_____ Antes _____ Durante _____ Después

Apéndice 11. Lista de verificación para determinar prácticas de trabajo

Lista de verificación para determinar prácticas de trabajo		
Elaborado por: Katherine Quirós Fallas		
Colaborador:		
Actividad:		
Fecha de aplicación:		
Empresa: General Cable		
ITEM (7.1 % cada pregunta)	SI	NO
Tema: Procedimiento de etiquetado, bloqueo y verificación		
1. ¿Realiza el bloqueo antes iniciar cualquier trabajo de mantenimiento en la máquina?		
2. ¿El bloqueo lo realiza en el punto de control de energía?		
3. ¿La llave del candado permanece guardada por el operario?		
4. ¿Retira el bloqueo y etiquetado cuando concluye el trabajo, turno o por interrupción temporal?		
5. ¿Utiliza el candado con la etiqueta correspondiente?		
6. ¿Sigue con el procedimiento establecido para el bloqueo, etiquetado y verificación?		
Tema: Procedimiento de seguridad pensando en las consecuencias		
7. ¿Realiza el procedimiento de pensando en las consecuencias antes de realizar el trabajo de mantenimiento preventivo?		
8. ¿Sigue con el procedimiento de pensando en las consecuencias?		
Tema: Manejo de sustancias peligrosas		
9. ¿Realiza un adecuado manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas?		

Tema: Uso de EPP y Barricadas		
10. ¿Utiliza EPP visual siempre dentro de la planta y taller?		
11. ¿Utiliza casco de seguridad para tareas con riesgo de objetos a nivel de cabeza o caída de objetos a diferente altura?		
12. ¿Utiliza guantes de seguridad cuando exista riesgo de cortaduras, majonazos, contacto con sustancias químicas o superficies calientes?		
13. ¿Utiliza EPP respiratoria cuando se está expuesto a riesgo de inhalación de sustancias peligrosas?		
14. ¿Barrica el área antes de iniciar cualquier trabajo y evitando que otra persona ingrese sin autorización?		

Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 12. Matriz de prácticas de trabajo

Herramientas	Capacitaciones	Entrevista semiestructurada	Lista de verificación
APARTADOS	LO QUE DEBE DE HACER	LO QUE DICE QUE HACE	LO QUE HACE
BLOQUEO Y ETIQUETADO			
PENSANDO EN LAS CONSECUENCIAS			
SUSTANCIAS PELIGROSAS			
EPP Y BARRICADAS			

Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 13. Entrevista para determinar los recursos disponibles para implementar el programa de prevención de riesgos para el área de mantenimiento preventivo.

Entrevista para determinar los recursos económicos, humanos y técnicos disponibles

Nombre del entrevistador:

Nombre del entrevistado:

Puesto:

Fecha:

Preguntas:

1. ¿Durante los últimos años se le ha brindado recursos económicos, técnicos y humanos al área de prevención de riesgos?
2. Si es así, ¿Cómo ha resultado la administración de esos recursos? ¿Se ha tenido buenos resultados?
3. ¿Cuáles recursos económicos, humanos y técnicos han sido disponibles? ¿Cuál ha sido su contribución a la prevención de riesgos?
4. ¿Se cuenta con presupuesto para solventar los gastos que se genera al implementar un programa de prevención de riesgos para el área de mantenimiento preventivo?
5. De los recursos anteriormente mencionados. ¿Cuál cree usted que es el más difícil de obtener? ¿Por qué?
6. ¿Considera usted que un programa de prevención de riesgos en el área de mantenimiento preventivo es importante y se le debe facilitar cualquier recurso que le mismo requiera para su implantación?
7. ¿Qué tipos de recursos dispondría usted para la ejecución y seguimiento del programa?

Apéndice 14. Diagrama de campo de fuerzas



Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 15. Diagrama de FODA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	Estrategias Fortaleza/Oportunidad	Estrategia Debilidad/Oportunidad
AMENAZAS	Estrategia Fortaleza/Amenaza	Estrategia Debilidad/Amenaza

Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 16. Matriz de priorización de actividades

Matriz - Priorización de Actividades																				
MÁQUINA	ACTIVIDADES	VETORES																		Resultado
		EHS			FR			CALIDAD			ENTREGA			VIDA ÚTIL						
		3	6	9	3	6	9	3	6	9	3	6	9	3	6	9				
TODAS	Transporte de equipos , herramientas , caja de herramientas y piezas del taller a la máquina o viceversa			x			x			x			x			x				8.748
	Barricar área		x				x			x			x			x				5.832
	Desmontaje de Piezas			x			x			x			x			x				8.748
	Desenergizar la máquina		x				x			x			x			x				17.496
GRABADOS	Cambios de Filtro de rejilla de grabadores			x			x			x			x			x				26.244
EXTRUSIÓN	Inspeccionar estado de la electroválvula admisión de vacío en el sistema de cargado de plásticos		x				x			x			x			x				2.916
	Revisar estado y funcionamiento de los sensores de nivel en el sistema de cargado de plásticos			x			x			x			x			x				17.496
	Limpiar y pulir conmutadores de los tachos DC de las extrusoras PVC y Nylon		x				x			x			x			x				7.776
	Inspeccionar estado de los carbones, portacarbones y conmutador del Motor Principal		x				x			x			x			x				5.832
	Limpiar filtro del abanico enfriador del Motor Principal		x				x			x			x			x				7.776
	Examinar estado de las turbinas del		x				x			x			x			x				11.664

Apéndice 17. Matriz de peligros identificados

PROCESOS						
		CORTE Y EMPAQUE	ESTIRADO	EXTRUSIÓN	CABELADO Y BUNCHADO	GRABADORES
PELIGROS	MECÁNICOS	<ul style="list-style-type: none"> Desniveles u objetos en el piso -Trabajos desde escaleras, mezanines, scissors -Caída de herramientas, materiales a distinto nivel -Atrapamiento por o entre objetos -Partes de máquinas u objetos a nivel de cabeza -Partes de máquinas expuestas -Uso de aire comprimido -Contacto con objetos cortantes -Uso de Herramientas manuales -Majonazos 	<ul style="list-style-type: none"> Choques contra objetos inmóviles Pisadas sobre objetos -Desniveles u objetos en el piso -Trabajos desde escaleras, mezanines, scissors -Caída de herramientas, materiales a distinto nivel -Atrapamiento por o entre objetos -Partes de máquinas u objetos a nivel de cabeza -Partes de máquinas expuestas -Uso de aire comprimido -Contacto con objetos cortantes -Uso de Herramientas manuales -Majonazos 	<ul style="list-style-type: none"> Desniveles u objetos en el piso -Trabajos desde escaleras, mezanines, scissors Caída de herramientas, materiales a distinto nivel -Pisadas sobre objetos -Atrapamiento por o entre objetos -Choques contra objetos inmóviles -Choques contra objetos móviles Partes de máquinas u objetos a nivel de cabeza -Partes de máquinas expuestas Uso de aire comprimido -Contacto con objetos cortantes -Movimiento de montacargas Uso de Herramientas manuales -Majonazos 	<ul style="list-style-type: none"> Desniveles u objetos en el piso -Trabajos desde escaleras, mezanines, scissors -Caída de herramientas, materiales a distinto nivel -Pisadas sobre objetos -Atrapamiento por o entre objetos Atrapamiento por vuelco de máquinas y vehículos -Choques contra objetos móviles -Partes de máquinas u objetos a nivel de cabeza Partes de máquinas expuestas -Uso de aire comprimido -Contacto con objetos cortantes Movimiento de montacargas Uso de Herramientas manuales -Majonazos 	<ul style="list-style-type: none"> Desniveles u objetos en el piso -Pisadas sobre objetos Atrapamiento por o entre objetos -Atrapamiento por vuelco de máquinas y vehículos -Choques contra objetos inmóviles -Choques contra objetos móviles -Partes de máquinas expuestas -Movimiento de montacargas -Uso de Herramientas manuales Majonazos
	ENERGÍAS PELIGROSAS	<ul style="list-style-type: none"> Neumática Electricidad 	<ul style="list-style-type: none"> Electricidad Neumática 	<ul style="list-style-type: none"> Neumática Electricidad 	<ul style="list-style-type: none"> Electricidad Hidráulica 	<ul style="list-style-type: none"> Electricidad
	BIOMACÁNICOS	<ul style="list-style-type: none"> Esfuerzo Sobrecarga postural Manipulación manual de cargas pesadas 	<ul style="list-style-type: none"> Esfuerzo Sobrecarga postural Manipulación manual de cargas pesadas 	<ul style="list-style-type: none"> Esfuerzo Sobrecarga postural Manipulación manual de cargas pesadas 	<ul style="list-style-type: none"> Sobrecarga postural Esfuerzo 	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos repetitivos Sobrecarga postural Esfuerzo Manipulación manual de cargas pesadas
	QUÍMICOS	<ul style="list-style-type: none"> Uso de dieléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de dieléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de dieléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de dieléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> Exposición a solventes Uso de dieléctrico
	FÍSICOS	<ul style="list-style-type: none"> Ruido -Iluminación 	<ul style="list-style-type: none"> Ruido -Iluminación -Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> Ruido -Iluminación -Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> Ruido -Iluminación 	<ul style="list-style-type: none"> Ruido

Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 18: Matriz de evaluación de riesgos

		EVALUACIÓN DE RIESGO DE CABLEADO Y BUNCHADO				
Fecha del documento: 2/9/2016		Local Específico: Cableado y bunchado				
ANÁLISIS DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGO						
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO/RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO SIN LA MEDIDA DE CONTROL			
			PB	CS	%	RIESGO
Desenergizar las máquinas	Desenergizar energía Eléctrica	Energía eléctrica* Contacto directo o indirecto	03	04	75%	EX
	Desenergizar la energía Neumática	Energía neumática* Latigazo	03	03	56%	HI
Revisión general de motores	Abre las puertas	Puertas pesadas* Sobreesfuerzo	03	03	56%	HI
	Ingresa al buncher	Partes de máquinas a nivel de cabeza* Golpes	03	04	75%	EX
		Desniveles en el piso* Golpes	01	03	19%	TO
	Limpieza general	Uso de dieléctrico* Salpicadura en ojos, boca e irritación	03	03	56%	HI
	Revisión de las conexiones	Posturas inadecuadas*Riesgo ergonómico	02	02	25%	ME
Revisión general de sensores	Ingresa al buncher	Posturas inadecuadas*Riesgo ergonómico	01	02	13%	TO
		Desniveles en el piso* Golpes	03	03	56%	HI
		Partes de máquinas a nivel de cabeza* Golpes	03	04	75%	EX
Revisión de teclas	Inspección de funcionamiento	Partes de máquinas a nivel de cabeza* Golpes	03	04	75%	EX
		Movimiento de montacargas* Atropellamiento	03	04	75%	EX
Revisión de ejes de soporte de bobinas	Ingresa al buncher	Partes de máquinas a nivel de cabeza* Golpes	03	04	75%	EX
	Inspección de los ejes	Sistemas de rodamiento*Atrapamiento	02	03	38%	ME
Revisión de sistemas de levante de bobina	Ingresa a la cuna	Desniveles en el piso* Golpes	03	03	56%	HI
	Inspeccionar pistones	Poco espacio*Majonazos	02	02	25%	ME
	Limpieza general	Uso de aire comprimido*Proyecciones	02	03	38%	ME

Revisión de aspas	Inspección de aspas	Sistemas de rodamiento*Atrapamiento	02	03	38%	ME
		Partes de máquinas expuestas*Golpes	03	03	56%	HI
Revisión de sistema de levantamiento (rampa)	Revisión de fugas hidráulicas	Posturas inadecuadas*Riesgo ergonómico	01	03	19%	TO

Fuente: Quirós, K. (2016)

 EVALUACIÓN DE RIESGO EN PROCESO DE EXTRUSIÓN						
Fecha del documento: 3/9/2016			Local Específico: Extrusión			
ANÁLISIS DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGO						
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO/RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO SIN LA MEDIDA DE CONTROL			
			PB	CS	%	RIESGO
Desenergizar las máquinas	Desenergizar energía Eléctrica	Energía eléctrica* Contacto directo o indirecto	03	04	75%	EX
	Desenergizar la energía Neumática	Energía neumática* Latigazo	03	03	56%	HI
Revisar estado y funcionamiento de los sensores de nivel en el sistema de cargado de plásticos	Subir y bajar del mezanine	Inspección a diferente altura * Riesgo de caída a diferente nivel	03	05	75%	EX
	Revisar sensores	Posturas inadecuadas* Lesiones a nivel lumbar	01	02	13%	TO
		Huecos en la plataforma * Riesgo de caída	03	04	75%	EX
Examinar estado de las turbinas del abanico del Motor Principal	Raspar aspas con desatornillador plano	Aspas* Atrapamiento	02	03	38%	ME
	Limpiar con aire comprimido	Uso de aire comprimido *Proyección de partículas	03	03	56%	HI
	Limpiar con dieléctrico	Uso de dieléctrico* Irritación en boca, ojos y vías respiratorias	03	03	56%	HI
Limpieza de filtro del abanico enfriador de los motores principales de extrusora, Capstan y enrollador	Se inclina para quitar tapas para sacar filtro	Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	01	02	13%	TO
	Saca el filtro del abanico	Uso de herramientas manuales* Golpes	02	03	38%	ME
	Limpieza con aire comprimido	Uso de aire comprimido * Proyección de partículas	02	03	38%	ME
	Limpieza con dieléctrico	Uso de dieléctrico * Salpicadura en ojos, boca	03	03	56%	HI
Revisar estado de motores, sensores y paneles de operación del colorímetro extruder	Sube por la escalera al mezanine	Escalera* Caídas a diferente nivel	03	04	75%	EX
	Caminar por en mezanine y revisa el colorímetro visual y manualmente	Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	01	02	13%	TO
		Desniveles y objetos en el piso* Caídas	03	02	38%	ME

	Uso de herramientas manuales	Caída de herramientas manuales* Golpes	03	03	56%	HI
Limpieza de electrodos y módulo de control del probador alto voltaje	Limpieza con dieléctrico	Desniveles y objetos en el piso* Caídas	03	02	38%	ME
		Uso de dieléctrico o * Salpicadura en ojos, boca	02	04	50%	HI
Revisión de pre calentador alambre	Subir por la escalera al mezanine	Uso de escalera*Caída a diferente nivel	03	04	75%	EX
	Uso de herramientas manuales	Uso de herramientas manuales a diferente nivel* Golpes	02	03	38%	ME
	Inspección visual y manual de botoneras,contactores, control y regletas de conexión	Partes de máquinas*Golpes	02	03	38%	ME
Revisión de Dancer	Uso del scissor	Trabajo en altura* Caída a distinto nivel	03	04	75%	EX
	Inspección del estado del potenciómetro y micros de posición	Uso de herramientas manuales* Golpes	02	03	38%	ME
		Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	01	02	13%	TO
Revisión de red de sensores del control enrollador NOKIA	Entrar a la caja del enrollador sin bobina dentro	Desniveles en el piso* Caídas	03	02	38%	ME
	Inspección de anclajes de los sensores	Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	03	02	38%	ME
		Partes del enrollador expuestas* Golpes	02	03	38%	ME
	Subir por escalera para limpieza de reflectores y lentes de los sensores ópticos	Uso de escalera*Caída a diferente nivel	03	04	75%	EX
	Limpieza de reflectores y lentes de los sensores ópticos	Uso de dieléctrico * Salpicadura en ojos, boca	03	03	56%	HI
		Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	01	02	13%	TO
Revisión del acumulador	Subir al mezanine para inspeccionar estado del motor y sistema clutch	Escalera* Caídas a diferente nivel	03	04	75%	EX
		Uso de herramientas manuales* Golpes	02	03	38%	ME
	Revisión visual de la conexión del motor	Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	03	02	38%	ME
	Limpieza con dieléctrico	Uso de dieléctrico * Salpicadura en ojos, boca	02	04	50%	HI
	Uso del scissor para inspección de los micros de límite	Trabajo en altura* Caída a distinto nivel	03	04	75%	EX

	Abrir caja para la inspección	Uso de herramientas manuales* Golpes	02	03	38%	ME
	Revisar conexiones	Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	02	02	25%	ME
Revisión de desenrolladores lineales	Con la máquina encendida verifican el control de frenos y de carga/descarga	Partes móviles* Golpes	02	03	38%	ME
		Platos giratorios* Caídas	03	03	56%	HI
	Agacharse para revisión de conexiones que alimentan y controlan y micros de posición	Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	01	02	13%	TO
	Remueve tapa protectora	Uso de herramientas manuales* Golpes	02	03	38%	ME
		Platos giratorios* Caídas	03	03	56%	HI
		Partes de la máquina expuestas* Golpes	02	03	38%	ME

Fuente: Quirós, K. (2016)

		EVALUACIÓN DE RIESGO EN PROCESO DE ESTIRADO					
Fecha del documento: 3/9/2016			Local Específico: Estirado				
ANÁLISIS DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGO							
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO/RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO SIN LA MEDIDA DE CONTROL				
			PB	CS	%	RIESGO	
Desenergizar las máquinas	Desenergizar energía Eléctrica	Energía eléctrica* Contacto directo o indirecto	03	04	75%	EX	
	Desenergizar la energía Neumática	Energía neumática* Latigazo	03	03	56%	HI	
Revisión de Panel de Operación Principal y Operación de Enrolladores	Abrir tapa para inspeccionar selectores, indicadores	Uso de herramientas manuales* Golpes	02	03	38%	ME	
	Limpieza con aire comprimido	Uso de aire comprimido*Proyección de partículas	03	03	56%	HI	
	Revisión de los anclajes	Postura inadecuada* Riesgos Ergonómicos	02	01	13%	TO	

		Desniveles y objetos en el piso* Caídas a igual nivel	02	03	38%	ME
Revisión de detectores de hilo roto	Subir escalera para Inspección del aislamiento de los electrodos	Uso de escalera*Caída a diferente nivel	03	04	75%	EX
	Limpieza con dieléctrico	Uso de dieléctrico* Salpicadura en ojos, boca	02	04	50%	HI
Revisar los footSwitch Yogueos	Inspeccionar estado	Desniveles en el piso*Caídas	02	03	38%	ME
		Postura inadecuada* Riesgos Ergonómicos	03	02	38%	ME
	Realizar limpieza con dieléctrico	Uso de dieléctrico* Salpicadura en ojos, boca	02	04	50%	HI
Revisión de sistema de Recocedor	Sube por escalera portátil para Inspección de portacarbonos, carbonos, pistas y aisladores	Uso de escalera*Caída a diferente nivel	03	04	75%	EX
	Limpieza General	Uso de dieléctrico* Salpicadura en ojos, boca	02	04	50%	HI
		Uso de aire comprimido*Proyección de partículas	02	03	38%	ME
Revisión o cambio del alumbrado	Subir por escalera para Inspección del alumbrado	Escalera* Caída a diferente nivel	02	04	50%	HI
		Poco espacio* Golpes	03	02	38%	ME
	Quitar tapas para inspección o cambio	Uso de herramientas manuales* Golpes	02	03	38%	ME
	Manipulación del alumbrado	Lámparas*Caída de lámparas (cortes)	03	03	56%	HI
Revisión de sistema de cambio torres (desenrollador)	Abrir tapa para inspeccionar los micros de tope y botonera de control	Uso de herramientas manuales* Golpes	02	03	38%	ME
	Limpieza general	Uso de aire comprimido*Proyección de partículas	03	03	56%	HI
		Uso de dieléctrico * Salpicadura en ojos, boca	03	03	56%	HI

Revisión de Sistema de Enfriamiento y Panel de Control	Quitar tapa para Inspección de estado de abanicos	Uso de herramientas manuales* Golpes	02	03	38%	ME
	Limpieza general	Uso de aire comprimido*Proyección de partículas	03	03	56%	HI
		Uso de dieléctrico * Salpicadura en ojos, boca	03	03	56%	HI
Revisión de la Transmisión	Bajar las gradas fijas del área	Escalera fija*Caída a distinto nivel	02	04	50%	HI
	Caminar hasta el motor	Desniveles y objetos en el piso*Caída a igual nivel	03	03	56%	HI
	Quitar cobertor del motor para inspección	Uso de herramientas manuales*Golpes	02	03	38%	ME
	Inspección del estado físico de las fajas del motor de engranes	Postura inadecuada*Riesgo Ergonómico	02	02	25%	ME
Revisión de poleas de Precautado y Recocido	Uso de escalera para inspección física de los tornillos de sujeción	Uso de escalera portátil*Caída a diferente nivel	02	04	50%	HI
	Inspección de los rodamientos y poleas	Sistemas de rodamiento* Atrapamientos	04	03	75%	EX

Fuente: Quirós, K. (2016)

Fecha del documento: 10/6/2016		Local Específico: Máquina 906- Parte Eléctrica				
ANÁLISIS DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGO						
ACTIVIDADES	TAREA	PELIGRO/RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO SIN LA MEDIDA DE CONTROL			
			PB	CS	%	RIESGO
Desenergizar las máquinas	Desenergizar energía Eléctrica	Energía eléctrica* Contacto directo o indirecto	03	04	75%	EX
	Desenergizar la energía Neumática	Energía neumática* Latigazo	03	03	56%	HI
Realizar limpieza general del abanico enfriador del Motor DC Enrollador	Uso de aire comprimido	Uso de aire comprimido *Proyección de partículas	02	03	38%	ME
	Uso de dieléctrico	Uso de dieléctrico * Salpicadura en ojos, boca	03	03	56%	HI
Revisión del motor del desenrollado	Inspeccionar motoreductor, fajas, porta pernos y pernos de arrastre	Sistemas de rodamientos* Atrapamientos en manos.	04	03	75%	EX
		Desniveles y objetos en el piso* Caída a igual nivel	01	03	19%	TO
		Partes de máquina* Golpes	02	03	38%	ME
		Cuerpo con postura inadecuada* Riesgos Ergonómicos	03	02	38%	ME
Revisar los ejes, seguros, cuñeros y guías y de la faja dentada de los Pistones de las cabezas	Sube a escalera para ingresar a la caja del enrollador	Escalera* Caídas a diferente nivel	02	03	38%	ME
	Entrar a la caja del enrollador	Partes de la máquina* Golpes	02	03	38%	ME
	Limpieza de los ejes,seguros,cuñeros y guías	Ergonómico* Lesiones a nivel lumbar	01	02	13%	TO
		Uso de dieléctrico o varsol* Salpicadura en ojos, boca	03	03	56%	HI
		Uso de aire comprimido * Proyección de partículas	02	03	38%	ME
	Revisión de la faja dentada	Faja dentada* Atrapamiento de mano	03	04	75%	EX
Revisar uniones universales y de cardán,	Sube a escalera para ingresar a la caja del enrollador	Escalera* Caídas a diferente nivel	03	04	75%	EX

los piñones de cadena de Transmisión	Entra a la caja del enrollador	Partes de la máquina* Golpes	02	02	25%	ME
	Revisar las uniones universales y de cardán, los piñones de cadena	Ergonómico* Lesiones a nivel lumbar	01	02	13%	TO
	Engrasar las uniones universales y de cardán, los piñones de cadena	Partes de máquinas* Atrapamiento y golpes	03	03	56%	HI
Revisar cadenas, acoples, poleas y faja dentada de la caja guía	Sube a escalera para ingresar a la caja del enrollador	Escalera* Caídas a diferente nivel	02	04	50%	HI
	Entra a la caja del enrollador	Partes de la máquina* Golpes	02	03	38%	ME
	Revisión de las cadenas, acoples, poleas y faja dentada	Partes de la máquinas* Golpes y atrapamientos	03	03	56%	HI
		Ergonómico* Lesiones a nivel lumbar	03	02	38%	ME
	Engrase de las cadenas, acoples, poleas y faja dentada	Partes de máquinas* Atrapamiento y golpes	03	03	56%	HI
	Cambiar faja -Quitar tornillos de la base de la faja para eliminar tensión	Uso de herramientas manuales Golpes	02	03	38%	ME
		Partes de las máquinas* Atrapamiento y golpes	02	03	38%	ME
		Ergonómico* Lesiones a nivel lumbar	03	02	38%	ME
Revisar el desgaste de la fibra y de los piñones de los frenos	Sube a escalera para ingresar a la caja del enrollador	Escalera* Caídas a diferente nivel	02	04	50%	HI
	Entra a la caja del enrollador	Partes de la máquina* Golpes	02	02	25%	ME
	Revisar el desgaste de fibra y piñones	Ergonómico* Lesiones musculoesqueléticas	03	02	38%	ME
	Si es necesario cambiar hace uso de herramientas manuales	Ergonómico* Lesiones a nivel lumbar	03	02	38%	ME
		Uso de herramientas manuales* Golpes	02	03	38%	ME
		Partes de la máquina* Golpes y atrapamientos	02	03	38%	ME
Revisar que no hayan fugas de aire	Usar escalera para verificar estado de las mangueras en la caja del enrollador	Escalera* Caídas a diferente nivel	02	04	50%	HI

	Entra a la caja del enrollador	Partes de la máquina* Golpes y atrapamientos	04	03	75%	EX
	Verificar estado de las mangueras	Ergonómico* Lesiones a nivel lumbar	03	02	38%	ME
		Partes de la máquina* Golpes y atrapamientos	02	03	38%	ME
		Energía neumática* Latigazo	02	03	38%	ME
		Uso de herramientas manuales* Golpes	03	03	56%	HI
Revisar poleas del Dancer	Subir por la escalera	Herramientas* Caída de herramientas	02	03	38%	ME
		Escalera*Caída a diferente nivel	02	04	50%	HI
	Dar vuelta de las poleas y procurar que giren	Ergonómico* Lesiones musculoesqueléticas	02	02	25%	ME
		Poleas* Atrapamientos	04	03	75%	EX
Revisar los eslabones de la cadena del carro	Mientras se hace girar la cadena se revisa y engrasa	Ergonómico* Lesiones a nivel lumbar	03	02	38%	ME
		Cadenas* Atrapamientos	03	03	56%	HI
		Herramientas manuales* Caída de herramientas	03	03	56%	HI
Revisar Ejes, fugas de aire y carrera del pistón del desenrollados	Subir por la escalera	Herramientas manuales* Caída de herramientas	03	03	56%	HI
		Escalera*Caída a diferente nivel	02	04	50%	HI
	Limpieza de los ejes	Uso de dieléctrico o varsol* Salpicadura en ojos, boca	03	03	56%	HI
		Uso de aire comprimido * Proyección de partículas	03	03	56%	HI
	Verificar estado de las mangueras	Ergonómico* Lesiones a nivel lumbar	01	02	13%	TO
		Partes de la máquina* Golpes	02	03	38%	ME
		Uso de herramientas manuales* Golpes	03	03	56%	HI

Fuente: Quirós, K . (2016)

Fuente: Quirós, K. (2016)

 EVALUACIÓN DE RIESGO DE GRABADORES					
Fecha del documento: 16/5/2016 Local Específico: Planta y Taller Mecánico					
ANÁLISIS DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGO					
TAREAS	PELIGRO/RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO SIN LA MEDIDA DE CONTROL			
		PB	CS	%	RIESGO
Desenergizar energía Eléctrica	Energía eléctrica* Contacto directo o indirecto	03	04	75%	EX
Transporte de equipos , herramientas , caja de herramientas y piezas del taller a la máquina o viceversa	Caída de herramientas a distinto nivel* Golpes	03	03	56%	HI
	Desniveles u objetos en el piso* Caída de personas al mismo nivel	02	03	38%	ME
	Movimiento de montacargas* Atropellamiento	03	05	75%	EX
	Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	01	03	19%	TO
	Sobreesfuerzo físico * Riesgo Ergonómico	03	03	56%	HI
Barricar área	Desniveles y objetos en el piso* Caídas	01	03	19%	TO
Montar el grabador en la perra	Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	02	03	38%	ME
	Carga pesada* Caída y golpe	03	03	56%	HI
Transporta el grabador hacia el área de fosa	Movimiento de montacargas* Atropellamiento	03	05	75%	EX
	Desniveles en el piso* Caída del grabador	03	02	38%	ME
Destapa la máquina	Uso de herramientas manuales* Golpes	01	02	13%	TO
Saca el módulo y lo coloca sobre la bandeja	Sobreesfuerzo Físico* Riesgo Ergonómico	02	03	38%	ME
Baja el filtro de tinta	Posturas inadecuadas* Riesgo Ergonómico	03	03	56%	HI
Desarme el filtro de tinta	Uso de herramientas manuales* Golpes	01	02	13%	TO
Limpieza general del grabador	Contacto con ojos, piel e inhalación* Irritación de las partes expuestas	03	03	56%	HI

Apéndice 19: Matriz de agrupación de riesgos

RIESGO	MECÁNICOS	QUÍMICOS	BIOMECÁNICOS	ENERGÍAS	FÍSICOS
ORIGEN	Atrapamiento debido a sistemas de rodamiento de las máquinas	Irritación de ojos, boca y nariz por uso de dieléctrico y solventes.	Lesiones debido a malas posturas, inadecuado manejo de cargas	Contacto directo por líneas o equipos eléctricos energizadas.	Ineficiente iluminación en partes específicas de la máquina
	Atropellamiento por el manejo de montacargas y apiladores		Fatiga o lesiones musculoesqueléticas por utilización errónea de equipos y herramientas de trabajo	Contacto indirecto al trabajar cerca de equipo o líneas eléctricas energizadas.	Ruido generado por máquinas de la planta de producción
	Caída a distinto nivel por la realización de trabajos en escaleras, mezanines y scissors		Lesiones debido al manejo de cargas pesadas	Latigazo debido a la proyección de mangueras por fugas neumáticas	
	Caída de herramientas manuales a distinto nivel debido a la realización de trabajos en altura				
	Caídas a igual nivel por desniveles, objetos en el piso y plato giratorios				
	Golpes debido a partes expuestas de la máquina				
	Proyección de partículas debido al uso de aire comprimido				
	Cortes debido a la manipulación de lámparas				
	Golpes en áreas de trabajo con poco espacio.				
	Pisadas sobre objetos debido a la ausencia de orden y limpieza en el lugar de trabajo				
	Majonazos debido al poco espacio en el área de trabajo				
	Caída y golpes debido a la presencia de huecos en plataforma del mezanine				
	Golpes debido al uso de herramientas inadecuadas y en mal estado				
	Atropellamientos debido al manejo de montacargas dentro de la planta				

Fuente: Quirós, K. (2016)

Apéndice 20. Matriz de prácticas de trabajo

Herramientas	Capacitaciones	Entrevista semiestructurada	Lista de verificación
APARTADOS	LO QUE DEBE DE HACER	LO QUE DICE QUE HACE	LO QUE HACE
BLOQUEO Y ETIQUETADO	1.El bloqueo y etiquetado se debe de realizar antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento preventivo	El 100% de los operarios dicen realizar el bloqueo y etiquetado antes de iniciar cada trabajo	El 100% de los operarios realizan el bloqueo y etiquetado antes de iniciar los trabajos de mantenimiento
	2.Se debe realizar en el punto de control de la energía	El 100% de los operarios dicen realizar el bloqueo y etiquetado en el punto de control de la energía	El 100% de los operarios realizan el bloqueo y etiquetado en el punto de control de la energía
	3.La llave del candado debe permanecer siempre con el operario	El 50% de los operarios dicen no mantener la llave con ellos. El otro 50% indican mantener la llave siempre con ellos durante el mantenimiento	El 67% de los operarios mantienen la llave consigo durante el trabajo El 33% restante guardaba la llave en su caja de herramientas
	4.Se debe retirar el bloqueo y etiquetado cuando concluye el trabajo, turno o por interrupción temporal	El 100% de los operarios indican que retiran el bloqueo y etiquetado cuando concluye el trabajo, turno o por interrupción temporal	El 100%de los operarios retiran el bloqueo y etiquetado cuando concluye el trabajo, turno o por interrupción temporal
	5. Se debe utilizar el candado con la etiqueta correspondiente, este por operario	El 50% de los operarios indican que no es necesario utilizar el candado con la etiqueta correspondiente El otro 50% dicen utilizar el candado con su etiqueta	El 83% de los operarios utilizan la etiqueta persona El 17% indica que no cuenta con etiqueta
	6. Se debe bloquear, etiquetar y verificar la ausencia de energía	El 50% de los operarios dicen solo bloquear y etiquetar, y no mencionaron verificar la ausencia de energía El otro 50% indican que bloquean, etiquetan y verifican la ausencia de energía	El 83% de los operarios bloquean, etiquetan y verifican la ausencia de energía El 17% no verifican la ausencia de energía
PENSANDO EN LAS CONSECUENCIAS	7. Se debe de realizar el procedimiento antes de realizar los trabajos de mantenimiento preventivo	Solo el 50% de los operarios indican que el procedimiento de pensando en las consecuencias se debe realizar antes d einiciar los trabajos de mantenimiento El otro 50% indican que se puede realizar en cualquier momento del trabajo	El 33% de los operarios realizan el procedimiento de pensando en las consecuanecias

	8. Se debe realizar el análisis de riesgos a los que se encontraran expuestos durante el mantenimiento	El 83 % de los operarios dicen que realizan el análisis de riesgos El otro 17% indica no saber específicamente de que se trataba el procedimiento	El 33% de los operarios realizan el analisis de riesgos a los que se encontraran expuestos durante el mantenimiento
SUSTANCIAS PELIGROSAS	9. Las sustancias debe contar cada una con su respectiva etiqueta y es almacena en su lugar respectivo	El 83% de los entrevistados dicen que los recipientes de las sustancias deben contar con la etiqueta de información y deben ser almacenadas en su lugar respectivo El otro 17 % indica que no es importante la etiqueta de información del recipiente y que las sustancias pueden ser almacenadas en las cajas de herramientas	El 67% de los operarios manejan las sustancias con la respectiva etiqueta y los almacenan adecuadamente
EPP Y BARRICADAS	10. Se debe utilizar el EPP visual siempre dentro de la planta y taller	El 100% de los operarios indicaron que deben y utilizar el EPP visual siempre (planta y taller)	El 100% de los operarios utilizan el EPP visual según cada actividad
	11. Se debe utilizar el casco de seguridad para tareas con riesgo de objetos a nivel de cabeza o caída de objetos a diferente altura	El 100% de los operarios dicen que se deben de utilizar el casco cuando se encuentre el riesgo de golpes a nivel de cabeza	El 33% de los operarios utilizan el casco de seguridad según las actividades que corresponde
	12. Se debe utilizar los guantes de seguridad cuando exista riesgo de cortaduras, majonazos, contacto con sustancias químicas o superficies calientes	El 100% de los operarios dicen que se debe utilizar los guantes cuando exista riesgos con las manos	El 100% de los operarios utilizan los guantes de seguridad según corresponde cada tarea
	13. Se debe utilizar EPP respiratoria cuando se está expuesto a riesgo de inhalación de sustancias peligrosas	El 100% de los operarios dicen que se debe utilizar el EPP respiratorio cuando hay riesgo de inhalación de sustancias peligrosas	El 100% de los operarios utilizan el EPP respiratorios según corresponde cada tarea
	14. Se debe realizar la barrica del área antes de iniciar cualquier trabajo y evitando que otra persona ingrese sin autorización	El 100% de los operarios indicaron que las barricadas deben realizarse antes de iniciar cada trabajo evitando el ingreso de terceros.	El 50% de los operarios realizan las barricadas antes de iniciar cada trabajo y lo hacen correctamente

Incumplimiento	Red
Cumplimiento	Verde

Fuente: Quirós, K. (2016)

X. ANEXOS



Ficha Técnica
Tapones 340 4004
Marca EAR.

Descripción

Tapones E-A-R® UltraFit® con cordón en Econopack 340-4014 NRR 25dB
El diseño con pestañas ofrece el mejor y más cómodo uso de cualquier otro re-utilizable
Se ajusta a la forma ovalada del oído
Lavable, promueve la Higiene de los trabajadores
Sección para sujetar mientras se inserta

NRR 25

Fuente: SONDEL (2016)

Anexo 2. Descripción de los lentes de seguridad



Ficha Técnica
Anteojos EKB10ST.
Marca CORDOVA.

Descripción

Las Gafas de Seguridad Cordova, cuentan con marco negro y lente de Policarbonato claro, lamina anti ralladuras/ Anti-Empafe, tambien sus patas son ajustables.

El Anteojos de seguridad EKB10ST cumple con la Norma Ansi Z87.1

Fuente: SONDEL (2016)

Anexo 3.Descripción de guante SHOWA



SHOWA 541

Guante de alta calidad que combina resistencia a los cortes y confort

BENEFICIOS

- Revestimiento de PU de alta resistencia a la abrasión
- Protección al corte ANSI nivel 2 / EN388 nivel 3
- Guante muy fino y ligero para mayor manejabilidad
- El PU protege la mano contra aceites y abrasión manteniendo la elasticidad
- Color oscuro para entornos más sucios.
- Dorso transpirable para reducir la sudoración
- Tejido sin costuras diseñado para evitar irritaciones
- Sin riesgos de alergia al látex

CARACTERÍSTICAS

- Revestimiento de poliuretano en la palma sobre forro de HPPE
- Tejido de HPPE sin costuras de calibre 13
- Diseño ergonómico con moldes que reproducen las curvas naturales de la mano



NORMAS



APLICACIONES RECOMENDADAS

Transporte
Metalúrgico
Mecánico
Logística
Construcción en acero
Construcción
Automotriz

FORRO

HPPE

RECUBRIMIENTO

Poliuretano

ACABADO

Rugoso

COLOR

Gris con recubrimiento gris

RESISTENCIA AL CORTE ISO

6,5 N (In house)

EMPAQUETADO

10 pares por bolsa
12 bolsas por caja
120 guantes por caja

TALLAS

6/S
7/M
8/L
9/XL
10/XXL

Fuente: SHOWA (2016)

Anexo 4. Descripción del casco de seguridad



Descripción

Casco de seguridad fabricado en polietileno de alta densidad, este casco cuenta con ranuras para la colocación de accesorios y esponja de confort de algodón reemplazable.

Norma

Cumple con las exigencias ANSI Z89.1-2003 Clase E G.

Fuente: SONDEL (2016)

Anexo 5: Descripción de los zapatos de seguridad



Zapato de cuero con puntera de carbono, absorbedor de impacto, entresuela de kevlar, suela de PU, antiestática, resistente a aceites y sistema de flexión.

Fuente: SONDEL (2016)

Anexo 6. Descripción de los lentes Maxim Splash Goggle.



Ficha Técnica
Gafas MAXIM SPLASH GOGGLE.
Marca AO SAFETY.

Descripción

El perfil bajo y el diseño elegante del Maxim Splash Goggle, complementan las formas faciales. El avanzado envolvente polimérico DuoSoft garantiza un mayor confort en cada "punto de contacto" incluso la frente, las mejillas y la nariz. Además, la excelente cobertura y claridad óptica de las lentes panorámicas sin distorsión proporcionan una gran protección. Lo máximo en estilo, confort y claridad óptica.

- Recubrimiento DXTM antiempañante, antirayaduras
- Ventilación indirecta
- Lentes refaccionables de repuesto
- Cumplen con las normas ANSI Z87.1 y CSA Z94.3 Goggles.
- Disponibles como perfil bajo sobre el cristal y para utilizarse sobre lentes de prescripción

Aplicaciones

•Se sugiere para toda actividad en donde exista riesgos de salpicaduras por materiales líquidos que puedan lesionar al trabajador.

Fuente: SONDEL (2016)

Anexo 7: Descripción de la mascarilla



Ficha Técnica Respiradores Serie 6200. Marca 3M.

Descripción

La pieza facial Media Cara de filtros reemplazables Serie 6000 de bajo mantenimiento, está disponible en tres tamaños (Small, Medium, Large) facilitando el ajuste en distintas configuraciones faciales, su diseño de bajo perfil le permite ser usado con otros implementos de seguridad, sus válvulas de exhalación e inhalación extra grandes permiten tener una menor resistencia a la respiración. El diseño de los cartuchos del respirador Serie 6000 permiten una mejor distribución del peso, con lo que aumenta su comodidad. El Respirador 3M Serie 6000 es muy liviano por lo facilita el trabajos en tiempos prolongados.

- Adaptador Central Único
- Direcciona la respiración exhalada y la humedad hacia abajo.
- Superficie lisa que permite una limpieza rápida y fácil.
- Ayuda a reducir el depósito de partículas o residuos en el área de la válvula.
- Disponible solamente para Presión Negativa y como Sistema de Línea de Aire Dual Válvula de Exhalación Cool FlowMR 3MMR
- El diseño de la válvula de exhalación Cool FlowTM ayuda a hacer la respiración más fácil.
- Ayuda a reducir el calor y la humedad que se generan dentro de la pieza facial.
- Ayuda a proporcionar comodidad de secado y frescura.

Fuente: SONDEL (2016)

Anexo 8: Descripción del cartucho



Ficha Técnica
Cartucho 6003
Marca 3M.

Descripción

Cartucho para vapores orgánicos y gases ácidos
Aprobación NIOSH/MSHA: Media Máscara TC-23C1064, Máscara Completa TC-23C1771

Limitaciones

Aprobado para protección respiratoria contra ciertos vapores orgánicos, Cloro (Cl₂), Cloruro de Hidrógeno (HCl) y Dióxido de Azufre (SO₂) ó Fluoruro de Hidrógeno (HF) ó Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) (Solo escape).
Media Máscara: hasta 10 veces el límite de exposición
Máscara Completa: hasta 100 veces el límite de exposición

Fuente: SONDEL (2016)

Anexo 9: Descripción de Guantes



SHOWA 6110PF

Este guante desechable de nitrilo de 4 milésimas de pulgada (0.10 mm) biodegradable, elaborado con la revolucionaria Eco Best Technology® (EBT) de SHOWA, proporciona comodidad, destreza y desempeño inigualables en una amplia gama de aplicaciones.

BENEFICIOS

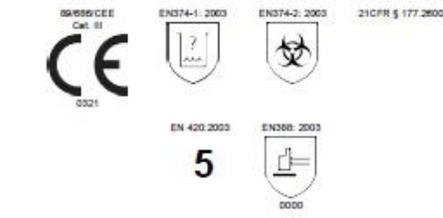
- Se desempeña igual que los guantes desechables de nitrilo sin EBT.
- 100% biodegradable
- Riesgo de alergias reducido
- Alto desempeño de protección
- Ajuste y sensación de segunda piel

CARACTERÍSTICAS

- Nitrilo 100% con Eco Best Technology®
- Espesor: 4 milésimas de pulgada (0.10 mm)
- Largo: 9.5 pulgadas (240 mm)
- No contiene proteínas de látex de caucho natural
- Sin talco
- Puño enrollado



NORMAS



APLICACIONES RECOMENDADAS

Servicios públicos
Servicio generales
Cuidado de la salud/Farmacéutica
Jardinería
Procesamiento de alimentos
Química
Automotriz
Agricultura

FORRO

Desechable

RECUBRIMIENTO

Nitrilo Biodegradable

ACABADO

Bout des doigts fini biseau

COLOR

Verde

DESTREZA

Alta

LONGITUD

9.5" (240mm)

EMPAQUETADO

100 guantes por dispensador
10 dispensadores por caja
1000 guantes por caja

TALLAS

5-6 /XS

6-7 /S

7-8 /M

SHOWA

USA
P: 800-241-0323
E: USA@SHOWAGroup.com

Australia
P: 404-364-1833
E: AustralianSales@SHOWAGroup.com

Canada
P: 800-565-2387
E: Canada@SHOWAGroup.com

Latin America
P: 404-364-1833
E: LatinAmericaSales@SHOWAGroup.com

Fuente: SONDEL (2016)