



FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y DEL COMPORTAMIENTO HUMANO

Trabajo de fin de Carrera titulado:

“PROGRAMA PARA EL CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS PRESENTES EN ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA EN LA OPERACIÓN MINERA A GRAN ESCALA.”

Realizado por:

ARIEL GASTÓN RODRÍGUEZ COUTO

Director del proyecto:

JOSE LUIS SAÁ LOOR

Como requisito para la obtención del título de:

ESPECIALISTA EN SEGURIDAD MINERA

QUITO, 27 septiembre del 2021

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Ariel Gastón Rodríguez Couto, uruguayo, con Cédula de ciudadanía N° 1713538237, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.




Ariel Gastón Rodríguez Couto

C.I.: 1713538237

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante,
orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y
dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



José Luis Saá Llor

DIRECTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES:

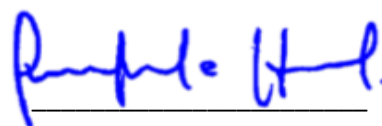
FRANCISCO XAVIER HUGO CÁRDENAS

BYRON ROBESPIERRE ANDRADE HARO

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



Ing. Francisco Xavier Hugo Cárdenas

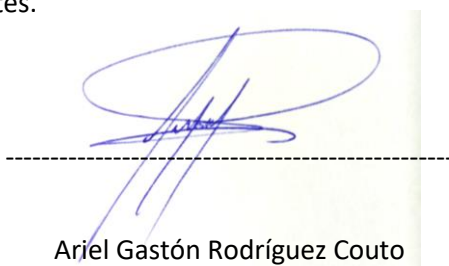


Ing. Byron Robespierre Andrade Haro

Quito, 27 de septiembre de 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



Ariel Gastón Rodríguez Couto

C.I.: 1713538237

ÍNDICE

Contenido

DECLARACIÓN JURAMENTADA	2
DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE	5
ÍNDICE	6
0. RESUMEN	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUCCIÓN	13
2. OBJETIVOS	16
3.1 Objetivo Principal	16
3.2 Objetivos Específicos	16
3. ANTECEDENTES	17
4.1. Ley Minera Ecuatoriana:	17
4.2 Noma OSHA 29 CFR 1910.147	19
4. METODOLOGÍA	21
5.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	21
5.1.1 Modalidad cuali-cuantitativa	21
5.1.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN	21
5.1.2.1. Por los objetivos	21
5.1.2.1.1. Aplicada	21
5.1.2.1.2. Por el lugar	21
5.1.2.1.2.1. De Campo	21
5.1.2.1.2.2. Bibliográfica	22
5.1.2.1.3. Por el alcance	22
5.1.2.1.3.1. Descriptiva	22
5.1.2.1.3.2. Explicativa	22
5.1.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	22
5.1.4. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	22
5.1.4.1. Métodos	22
5.1.4.1.1. Analítico-Sintético	23
5.1.4.1.2. Inductivo-Deductivo	23
5.1.4.1.3. Histórico- Lógico	23
5.1.4.1.4. Sistémico	23

5.1.5. Técnicas	23
5.1.5.1. Observación	23
5.1.5.2. Indagación	24
5.1.6. Instrumentos	24
5.1.6.1. Cuestionario	24
5.1.6.2. Medios Tecnológicos	24
5.2. Situación actual de la actividad minera	24
5.2.2. Planteamiento del problema	25
5.2.3. Diagnóstico	25
5.2.4. Pronóstico	25
5.2.5. Control del pronóstico	26
5.3. Principales Definiciones	26
5.4. Tipos de energías peligrosas presentes en los talleres de mantenimiento en la minería a gran escala	28
5.5. Aplicación de normativa internacional LOTOTO	29
5.6. Metodología de bloqueo y etiquetado en los talleres de mantenimiento	30
5.6.1. Alcance	31
5.7. Perfil profesional del personal que labora en talleres de mantenimiento mecánico y eléctrico	32
5.7.1. Responsabilidades del área gerencial de talleres:	32
5.7.2. Responsabilidades del área de supervisión de talleres:	33
5.7.3. Responsabilidades del área de operación técnica de talleres:	33
5.8. Características y tipos de dispositivos de bloqueos y etiquetado	33
5.8.1. Características	34
5.8.2. Tipos de dispositivos	35
5.9. Fases de ejecución de trabajos en el área de taller	38
5.9.1. Esquema de requerimientos para inicio de trabajos LOTOTO	38
5.9.2. Esquema de requerimientos para la ejecución de trabajos lototo: ..	40
5.9.3. Procedimientos de pruebas y entrega de equipos en funcionamiento	41
5.9.3.1. Verificación de áreas libres de peligro	42
5.10. Identificación de energías peligrosas en el taller de mantenimiento mecánico.	43
5.11. Evaluación del proceso de bloqueo y/o etiquetado vigente	45
5.11.1. Cuestionario aplicado	46

5.12. Propuesta	47
5.12.1. Programa para el control de energías peligrosas presentes en actividades de mantenimiento mecánico y eléctrico de vehículos y maquinaria pesada en la operación minera.	47
1. Propósito	47
2. Alcance	48
3. Referencias	48
4. Definiciones	48
5. Responsabilidades en el procedimiento LOTOTO	52
5.1. Gerencias de Área	52
5.2. Gerencia de HS	52
5.3. Superintendentes de área	52
5.4. Entrenadores de áreas operativas	53
5.5. Supervisores de área	53
5.6. Empleado autorizado	54
5.7. Empleado afectado	55
5.8. Coordinadores HS del área	55
5.9. Procedimientos de Control de Energía	56
5.9.1. Equipos	56
5.9.1.1. Candados de bloqueo	56
5.9.1.2. Dispositivos de bloqueo	57
Tarjetas empleado afectado	58
Tarjeta de Empleado Autorizado	59
Tarjeta de bloqueo fuente de energía	59
Tarjeta de Protección de Equipos en Prueba	60
Tarjeta de Protección de Equipos Fuera de Servicio	61
5.10. Procedimiento general para desenergizar equipos	62
5.11. Procedimiento general para energizar equipos	64
5.12. Bloqueo de grupo	65
5.13. Cambios de turno	65
5.14. Eliminación no rutinaria de un dispositivo de bloqueo/etiquetado	66
Anexos	67
5. RESULTADOS	68
6. CONCLUSIONES	70
7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	72

8.1. Retiro forzoso de candados de seguridad en procedimiento LOTOTO.	72
8. BIBLIOGRAFÍA	73
9. ANEXOS	75
ANEXO 1. Planilla de control de entrega de candado y tarjeta de bloqueo	76
ANEXO 2. Planilla de autorización y uso de candado y tarjeta de bloqueo	77
ANEXO 3. Solicitud de bloqueo y etiquetado	78
ANEXO 4. Registro LOTOTO	79
ANEXO 5. Formulario de retiro forzado de dispositivo de bloqueo	80
ANEXO 6. Bloqueo Y Etiquetado De Equipos (Mack Gu813e)	81
ANEXO 7. Bloqueo Y Etiquetado De Camión Volvo	86
ANEXO 8. Procedimiento De Bloqueo De Equipos Caterpillar	91

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Tipos de energías.

Imagen 2. LOTOTO

Imagen 3. Ejemplo de bloqueo con etiqueta y candado

Imagen 4. Ejemplo de bloqueo con etiqueta y candado

Imagen 5. Dispositivos para bloqueo y etiquetado

Imagen 6. Candados de bloqueo

Imagen 7. Identificación de candados de bloqueo

Imagen 8. Etiquetas

Imagen 9. Cajas de trabas

Imagen 10. Dispositivos para bloquear válvulas e interruptores eléctricos

Imagen 11. Tarjeta de empleado afectado

Imagen 12. Tarjeta de empleado autorizado

Imagen 13. Tarjeta de bloqueo fuente de energía

Imagen 14. Tarjeta de Protección de Equipos en Prueba

Imagen 15. Tarjeta de Protección de Equipos Fuera de Servicio

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Tipos de energía en el taller de mantenimiento mecánico

Tabla 2. Resumen de evaluación.

Tabla 3. Candados de bloqueo.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Flujograma general del proceso.

Gráfico 2. Organigrama del taller de mantenimiento

Gráfico 3. Fases para la ejecución de trabajos en taller.

Gráfico 4. Proceso para inicio de trabajo LOTOTO

Gráfico 5. Proceso para ejecución de trabajo LOTOTO

Gráfico 6. Procedimiento de pruebas y entrega de equipos

0. RESUMEN

El presente programa para el control de energías peligrosas, presentes en actividades de mantenimiento mecánico y eléctrico de vehículos y maquinaria pesada en las operaciones mineras a gran escala, tiene el fin de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, llevando a cabo el análisis situacional actual en los talleres de mantenimiento mecánico a través de la integración de un análisis exhaustivo de los procedimientos existentes y desarrollando nuevos procedimientos que permitan gestionar adecuadamente las necesidades encontradas utilizando sistemas prácticos y eficientes.

Se ha utilizado como referencia los manuales del fabricante, de los distintos tipos de vehículos, equipos y maquinaria, es así que se identificaron los detalles a considerar durante los mantenimientos que se realizan de manera preventiva y/o correctiva; se procedió a la identificación de los riesgos presentes en las actividades, haciendo especial énfasis, a aquellos riesgos relacionados a las energías peligrosas.

El programa considera la aplicación de la gestión preventiva a través de controles de ingeniería iniciando en la fuente, en el medio de transmisión, y en el receptor o trabajador involucrado y adicional a ello, considerando los complementos de apoyo, para mitigar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

La implementación del programa para el control de energías peligrosas presentes en actividades de mantenimiento mecánico y eléctrico tiene como propósito reducir y eliminar los factores de riesgos causantes de accidentes laborales en los talleres de mantenimiento de la operación minera a gran escala, utilizando como línea base, la aplicación de la normativa internacional LOTOTO.

Palabras clave: Mantenimiento, gestión preventiva, LOTOTO, programa, minería.

ABSTRACT

The herein program aims to improve the health and safety of the workers by controlling the hazardous energy present in the mechanical and electrical maintenance activities to vehicles and heavy-duty equipment for the operation in the mining industry.

An analysis will be carried out on the current conditions of the mechanical maintenance workshop through a revision of the existing procedures and developing new ones in order to enable the proper management of the needs identified by means of using practical and efficient systems.

Manufacture handbooks were used as reference on the different types of vehicles, equipment and machinery. It allowed the identification of the details that will be considered for the preventive and/or corrective maintenance activities. The risks implied in such activities were as well identified highlighting those related to hazardous energy.

This program reinforces a preventive management through the application of engineering controls in the source, the means of transmission and the recipient or worker involved, but additionally it considers elements that will support the mitigation of the risks to which the employees are exposed to.

The implementation of this program to control hazardous energy present in mechanical and electrical maintenance activities has the purpose of reducing and eliminating the risks factors that lead to occupational accidents in the workshops of the mine operation using as baseline the application of the international LOTOTO standard.

Keywords: Maintenance, preventive management, LOTOTO, program, mining.

1. INTRODUCCIÓN

La Constitución de la República del Ecuador en su Art. 33 reconoce el trabajo como “un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía” (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR). p.19.

Con lo mencionado anteriormente, sabemos que el Estado debe garantizar a los trabajadores el desempeño de un trabajo saludable, lo cual implica que en los centros laborales se deberán aplicar todas las medidas apropiadas de seguridad e higiene correspondientes para sus colaboradores.

En referencia a los accidentes de trabajo (GOMEZ, 2010) ha definido al accidente de trabajo como “la materialización o concreción de un riesgo en un suceso o siniestro que provoca daños a la salud y, en ocasiones, a la propiedad” p.57. Es decir, un accidente de trabajo se origina cuando un riesgo se materializa en un evento repentino el cual causa daños a la salud del trabajador.

Un accidente laboral nos recuerda la importancia de la implementación de controles adecuados en cualquier tipo de operación; sin embargo, debemos recordar que la prevención, nos invita diariamente a garantizar la seguridad de los trabajadores de la empresa, siendo este el eje transversal de la actividad minera.

Entre los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, están aquellos que se asocian a la energía peligrosa en sus varias formas y combinaciones, las cuales se presentan durante el trabajo de instalación, mantenimiento, servicio o reparación. Un programa global de control de energía peligrosa debe responder a todas las formas de energía peligrosa [NIOSH 1983]:

- Energía cinética (mecánica) en las piezas móviles de los sistemas mecánicos
 - Energía potencial almacenada en recipientes a presión, tanques de gas, sistemas hidráulicos o neumáticos y resortes (la energía potencial se puede liberar en forma de energía cinética peligrosa)
 - Energía eléctrica de la corriente eléctrica generada, de fuentes estáticas o de dispositivos de almacenamiento eléctrico (como baterías o capacitores)
 - Energía térmica (temperatura alta o baja) que resulta de trabajo mecánico, de radiación, de reacciones químicas o de resistencia eléctrica
-

El principal riesgo con la energía es que no la vemos, excepto cuando se transforma o cuando hacemos parte de ella. Al liberarse esa energía y de forma no controlada, es cuando se producen los accidentes, y sus consecuencias varían según la capacidad de ésta en ese preciso momento. (Keller, 1994).

Con lo mencionado previamente el presente tema de investigación, se ve sustentado debido, a la necesidad de incrementar la seguridad laboral a causa de la identificación de accidentes operacionales relacionados a la exposición de los trabajadores a energías peligrosas en el taller de mecánica y mantenimiento de la actividad minera a gran escala; este departamento, presenta carencia de procedimientos sobre el mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada, lo cual implica falta de control de las energías peligrosas en las labores de mantenimiento que se presentan continuamente.

Es importante indicar que esta investigación ha sido desarrollada y basada en las principales energías peligrosas identificadas en las actividades del taller mecánico de la empresa, como fuentes de investigación se ha obtenido de indagaciones de campo, manuales de las marcas de maquinaria pesada y sobre todo con base en el cumplimiento del procedimiento internacional LOTOTO el cual se apega también a la ley minera del Ecuador y su cuerpo legal.

La investigación realizada representa un aporte de suma importancia para ser aplicado en la minería a gran escala, ya que se permite evidenciar la capacitación al personal involucrado y por consiguiente reducir el riesgo de accidentabilidad, omisiones, negligencias y catástrofes con el majeo de las energías peligrosas.

Su implementación, estará bajo la dirección del departamento de Mantenimiento, con el objetivo de evaluar la eficiencia del mismo, y con ello determinar la efectividad del procedimiento planteado, el cual se evaluará a través de los indicadores de gestión de seguridad ocupacional de la empresa, puesto que se busca reducir los índices de accidentabilidad.

En este sentido, esta propuesta procura dar los lineamientos y criterios para que el personal expuesto en el taller mecánico de la empresa pueda identificar, evaluar y controlar objetivamente los riesgos en vehículos y máquinas, y al mismo tiempo administrar de forma eficiente la prevención de los posibles accidentes con los tipos de energías peligrosas. Por otra parte, se busca la minimización de las pérdidas y reducir las bajas por lesiones causadas por la liberación accidental de las energías peligrosas acumuladas en los equipos y vehículos; es importante realizar un plan de seguridad en

las máquinas con el objeto de minimizar el riesgo de accidentabilidad en las operaciones normales de trabajo.

2. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Principal

- Desarrollar una propuesta práctica a nivel de programa, para el control de energías peligrosas asociadas a las actividades de mantenimiento mecánico y eléctrico de vehículos y maquinaria pesada en la operación minera a gran escala.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las magnitudes y tipos de energías en los sistemas de los vehículos y maquinaria pesada, así como las condiciones que favorecen la liberación inesperada de las energías durante las labores de mantenimiento mecánico y eléctrico en la operación minera a gran escala.
 - Evaluar el proceso de bloqueo y/o etiquetado vigente que se utiliza para el mantenimiento de sistemas mecánicos y eléctricos de vehículos y máquinas en la operación minera a gran escala.
 - Desarrollar una propuesta teórico-práctica para el control de energías peligrosas y herramientas que faciliten su aplicabilidad por parte de los operarios.
-

3. ANTECEDENTES

Desde los inicios de las operaciones mineras a gran escala, ha existido una problemática de accidentes operacionales dentro del taller mecánico de mantenimiento para vehículos y maquinaria pesada, que si bien es cierto, ha ido mejorando en el transcurso de los años por implementación empírica, aún no se ha detectado que sus procesos sean cumplidos a cabalidad para eliminar estas fallas que generan en primera instancia un peligro a la salud y seguridad de los trabajadores, seguido por un problema económico y en ocasiones la generación de un impacto mínimo ambiental, por la generación de energías peligrosas por la falta de procedimientos en los mantenimiento en vehículos y maquinaria pesadas.

Es por ello que se ha centrado el estudio específicamente en talleres de mecánica y mantenimiento, donde la gerencia y la supervisión deben implementar un programa basado en normativas internacionales y nacionales; a continuación, se detalla las principales:

4.1. Ley Minera Ecuatoriana:

La Agencia de Regulación y Control de Energías y Recursos Naturales no Renovables, el 27 de noviembre 2020 se realizó la reforma minera ecuatoriana con base en la resolución ARCERNNR-013/2020 Expídase el Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero en la que se mencionan parámetros importantes que la empresa debe efectuar con sus trabajadores cumpliendo las siguientes obligaciones:

- a) Garantizar condiciones seguras y saludables en todos los espacios de trabajo.
 - b) Asegurar permanentemente el bienestar laboral y la salud física y mental de los trabajadores mineros, contratistas permanentes o temporales y visitantes.
 - c) Implementar el servicio permanente de seguridad y salud en el trabajo, en concordancia con los requerimientos establecidos en el artículo 10 del presente Reglamento.
 - d) Empoderar al profesional a cargo del servicio permanente de seguridad y salud en el trabajo para que oriente la gestión preventiva con autonomía, eficiencia y línea directa de reporte a la máxima autoridad de la compañía.
-

- e) Propiciar la participación de todas las áreas de la empresa en el proceso de identificación de peligros, evaluación de riesgos y establecimiento de controles.
 - f) Promover e involucrar a todas las áreas de la empresa, contratistas y visitantes en el cumplimiento de las políticas y estándares en materia preventiva. Fomentar la participación de los trabajadores a todo nivel en programas, proyectos e iniciativas en materia de seguridad y salud en el trabajo.
 - g) Implementar instalaciones adecuadas para hospedaje en campamentos permanentes y/o temporales de trabajo, de conformidad con lo establecido en la legislación vigente y los compendios internacionales de buenas prácticas relacionados.
 - h) Ejecutar las labores mineras precautelando la salud laboral y la integridad de los concesionarios colindantes, o terceros.
 - i) Ejercer control en contratistas, subcontratistas y visitantes para garantizar el cumplimiento de lo establecido en el presente Reglamento y demás normativa aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo previo al inicio de sus actividades y durante el desarrollo de éstas. En caso de detectar incumplimientos o desviaciones, el titular de derechos mineros está en la obligación de no autorizar o suspender las actividades hasta que estos sean subsanados.
 - j) Proporcionar todos los recursos necesarios para la gestión de seguridad y salud en el trabajo y vigilancia epidemiológica ocupacional.
 - k) Suministrar a sus trabajadores en forma completamente gratuita, la ropa de trabajo en cantidad y calidad óptimas, junto con el equipo de protección personal homologado y certificado, en función de los riesgos asociados a cada puesto de trabajo.
 - l) Controlar el cumplimiento tanto de la prohibición de toda clase de trabajo, por cuenta ajena, a los niños, niñas y adolescentes menores de quince años; como la prohibición del trabajo de adolescentes menores de dieciocho años en minas, canteras e industrias extractivas de cualquier clase.
 - m) Realizar controles permanentes, labores de prevención y sensibilización ante casos de trata de personas en los sectores mineros a su cargo.
-

n) Las demás que le corresponden de acuerdo con la Ley de Minería, su Reglamento General de Aplicación, y la normativa tanto nacional como internacional vigente en la materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.” (RENOVABLES, 2020)

Adicional de brindar a su personal:

- Condiciones de trabajo óptimas para el desarrollo de sus actividades.
- Contratar personal 100% capacitado y especializado en las diferentes áreas de trabajo.
- Identificar y evaluar las condiciones de peligro y riesgos.
- Generación de acciones preventivas de accidentes y planificación para respuestas de emergencia.
- Cumplir con jornadas de trabajo en donde el colaborador posea el tiempo suficiente para descansar, cuente con estabilidad social y familiar

Como base importante el taller mecánico debe estar claro sobre las señalizaciones de seguridad:

“Art. 19.- Señalización de Seguridad. - De conformidad con la normativa técnica nacional o internacional en ausencia de la primera, en todas las labores y vías mineras deberá existir la siguiente señalización de seguridad: a) De precaución, advierte sobre los peligros presentes en las diferentes áreas. b) De obligación, permite identificar los comportamientos esperados, y los equipos de protección personal (EPP) a ser utilizados. c) De prohibición, que advierte sobre los comportamientos no deseados, y prohibidos. d) De información, proporciona indicaciones de actuación en caso de emergencias. e) De sistemas contra incendio, proporciona información de los medios disponibles para la lucha contra incendios en sitio. f) De tuberías e instalaciones, brinda información de los fluidos y contenidos que se transportan y almacenan a través de éstas.” (RENOVABLES, 2020)

4.2 Noma OSHA 29 CFR 1910.147

Las normativas OSHA son procedimientos o normativas que describen métodos para generar seguridad en el trabajo a los empleados sin tener que arriesgar su vida. Estas normativas fueron creadas en el año de 1970 y desde ahí los accidentes, lesiones, enfermedades han reducido (EEUU, 2020).

Las normativas OSHA tiene subcategorías y en esta investigación se mencionará a la OSHA 29 CFR 1910.147, la cual trata acerca de los etiquetados y bloqueos para energías peligrosas, mediante candados que solo podrán ser manipulados por personas autorizadas y con conocimiento. (CIUDADANA, s.f.)

4. METODOLOGÍA

5.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

5.1.1 Modalidad cuali-cuantitativa

La modalidad cualitativa, en el presente trabajo, ayudó a interpretar y aplicar la teoría que se recopiló, para establecer una base científica en la aplicación de los procedimientos métodos e instrumentos, enfocados en la comprensión naturista de la sociedad. La aplicación de la modalidad cuantitativa permitió obtener datos directos, con la utilización de entrevistas, por medio de los cuestionarios con preguntas direccionadas a identificar la percepción y conocimiento de los empleados sobre los puntos críticos que tiene la empresa en el taller de mantenimiento, y de esta manera para poder interpretar los resultados se estableció un criterio de conocimiento del entorno existente en el área investigada.

5.1.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

5.1.2.1. Por los objetivos

5.1.2.1.1. Aplicada

Este tipo de investigación sirvió como guía para identificar y tomar la realidad del fenómeno, además sirvió en la búsqueda de las posibles soluciones prácticas, determinando el efecto y causa de dicho fenómeno, y así poder valorar la aplicación y factibilidad de la propuesta, con su aplicabilidad en una forma general y particular dentro del taller de mantenimiento analizando el procedimiento LOTOTO.

5.1.2.1.2. Por el lugar

5.1.2.1.2.1. De Campo

Se aplicó la investigación de campo porque sirvió para obtener información más exacta sobre el fenómeno investigado en taller de mantenimiento, con base en un estudio sistemático de los hechos en el lugar en el que se producen los acontecimientos; conocer sobre las condiciones y falencias que presentan los procesos de mantenimiento, así como también determinar con un análisis e interpretación sobre los resultados obtenidos y sobre todo cómo nos ayudaron estos resultados en la elaboración de nuestra propuesta.

5.1.2.1.2.2. Bibliográfica

La investigación bibliográfica fue muy importante durante la elaboración de este trabajo, ya que permitió recopilar la información científica y teórica necesaria, basándose en diferentes fuentes y autores, lo que permitió tener una guía para sustentar con bases informativas lógicas y reales pues facilitaron la aplicabilidad de la propuesta planteada.

5.1.2.1.3. Por el alcance

5.1.2.1.3.1. Descriptiva

La aplicación de esta investigación reconoció realizar un análisis más claro, sobre el por qué se presentaron las irregularidades y las falencias en los procesos de mantenimiento; y sobre esta base determinar las posibles soluciones a los problemas encontrados, con su aplicabilidad en el taller de mantenimiento mecánico de la empresa que está siendo estudiada.

5.1.2.1.3.2. Explicativa

Este tipo de investigación ayudó a desarrollar un análisis lógico, sobre todo los fenómenos encontrados en la investigación. Exploró la opción de generar una relación de argumentos, sobre la identificación de los efectos y causas de los problemas en la distribución de documentos, los cuales aportaron para el desarrollo de nuestra propuesta, con todos los aspectos positivos y negativos encontrados en el desarrollo de este trabajo investigativo.

5.1.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Debido al contexto de la investigación en la empresa fue necesario trabajar con una pequeña muestra de la población.

Sin embargo, para efectos informativos, el cuestionario de evaluación fue aplicado a los trabajadores de un turno de trabajo elegidos al azar.

5.1.4. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

5.1.4.1. Métodos

5.1.4.1.1. Analítico-Sintético

La aplicación de este método hizo posible el análisis de la situación de la empresa, para poder identificar sus falencias y puntos críticos, en las áreas y personal involucrados, y de esta manera poder comprender los fenómenos, hechos o casos que se identifican en el desarrollo de esta investigación, en base al estudio de los diferentes acontecimientos presentados.

5.1.4.1.2. Inductivo-Deductivo

La inducción y la deducción al ser dos pares dialécticos en el proceso de investigación y aplicación como método, examinó distinguir los elementos a partir del o de los fenómenos y llegar a establecer los elementos del mismo, con el objeto de estudiar y examinar por separado, o en forma global a partir del razonamiento lógico que nuestro caso nos ha permitido establecer la formulación de la propuesta.

5.1.4.1.3. Histórico- Lógico

Lo utilizamos ya que permitió analizar históricamente los acontecimientos, teniendo como referencia documentos, archivos que reposan en la empresa para luego ser comparados y analizados en la propuesta y que puedan ser aplicados en hechos actuales y reales, presentados en el desarrollo del fenómeno investigativo y de esta manera plantear soluciones a los problemas.

5.1.4.1.4. Sistémico

Se utilizó ya que la propuesta consta de una secuencia lógica y sistemática y fue aplicable a la realidad de la empresa, la misma que permitió una adecuación oportuna sin que esta sea modificable.

5.1.5. Técnicas

5.1.5.1. Observación

La observación es una técnica que sirvió en el proceso, nos benefició para emitir un criterio propio, sobre los hechos y tener conocimientos más amplios de lo que sucede en el taller de mantenimiento.

5.1.5.2. Indagación

Esta técnica, fue utilizada cuando no se encontró evidencia necesaria. La indagación condescendió la ayuda necesaria para obtener una evidencia testimonial de los empleados de la empresa.

5.1.6. Instrumentos

5.1.6.1. Cuestionario

Es importante destacar que, se utilizó un cuestionario de conocimiento técnico, puesto que se deseaba información específica, sobre el conocimiento de los trabajadores.

5.1.6.2. Medios Tecnológicos

- Cámara fotográfica
- Computador portátil

5.2. Situación actual de la actividad minera

5.2.1 El problema de investigación

En la puesta en marcha de la actividad minera a gran escala, se requiere de la presencia de un sin número de recursos tanto humanos como materiales, y en este sentido la actividad utiliza una gran cantidad de vehículos, equipos y maquinaria liviana y pesada, la cual cumple una función específica, las mismas que son herramientas que son parte del éxito en la operación minera.

Para cumplir con el objetivo de las operaciones, los equipos antes mencionados, son operados por personal calificado que corresponden a cada área estratégica de la empresa, los cuales acuden a los talleres mecánicos para dar mantenimiento y cumplir con la planificación de extracción.

En la actualidad, no existen estadísticas sobre los índices de accidentabilidad en el taller mecánico, sin embargo, al realizar las inspecciones en el área y llegar al diálogo con los trabajadores involucrados, se ha podido conocer que se han registrado una infinidad de cuasi incidentes, los cuales deben ser considerados como parte fundamental de la investigación ya que el objetivo de la empresa es fundamentar su gestión con una política de cero accidentes.

5.2.2. Planteamiento del problema

La ausencia de un apropiado plan para la prevención de accidentes en talleres de mantenimiento en la actividad minera ha ocasionado que el personal cometa errores y negligencias al momento de realizar sus actividades laborales, lo que ha llevado a que la empresa detenga sus operaciones y su planificación en la producción extractiva y por ende incurra en pérdidas económicas.

5.2.3. Diagnóstico

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en el año 2018, 2,78 millones de trabajadores mueren cada año a causa de accidentes de trabajo y enfermedades relacionadas con el trabajo. De los cuales, 2,4 millones de estas muertes se producen por enfermedades relacionadas con el trabajo, y algo más de 380.000 son el resultado de accidentes laborales.

En su publicación, se puede observar que actualmente se constata el incremento de los indicadores de accidentalidad, poniendo en evidencia insuficiencias en el desempeño de los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

El área de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada tiene una estrecha relación con la producción diaria, por lo cual no está exento de realizar el análisis de la prevención de daños, accidentes y lesiones laborales; ya que esta área tiene la tarea de mantener en perfectas condiciones la maquinaria y los equipos de trabajo.

Es importante que el personal asignado al taller de mantenimiento cumpla con los requerimientos del perfil profesional ya que esto permite que no surjan negligencias dentro de esta área, así también, ayudará a mantener una buena comunicación con otras áreas operativas lo cual genera confianza para la ejecución de las actividades de extracción.

5.2.4. Pronóstico

Cuando el equipo asignado al área de talleres y los operadores de la maquinaria caen en la inobservancia a los riesgos de trabajo, estos llegarían a sufrir accidentes leves o graves, incluso podrían llegar a su fallecimiento por no cumplir con normas y/o políticas establecidas dentro de esta área, incluso aun sabiendo los riesgos que corren.

Al no contar con un programa adecuado para el control de energías peligrosas las cuales están presentes en las actividades diarias de mantenimiento mecánico y eléctrico de vehículos y maquinaria pesada, la reducción de accidentes laborales no será la más adecuada y la empresa incurrirá en pérdidas económicas por suspensión de actividades en áreas de extracción, cubrir indemnizaciones al personal, multas, y problemas legales por falta de planes de seguridad.

5.2.5. Control del pronóstico

Para tener un control sobre estos sucesos negativos, es indispensable crear un programa en el cual se detallen los procesos que se deben seguir para mitigar los accidentes, estableciendo normas y políticas las cuales se cumplan de manera puntual.

El establecimiento de un programa de prevención de accidentes mediante el bloqueo y/o etiquetado, ayudará a la mejora continua y a tener un panorama claro, esto ayudará a que los trabajadores no corran riesgos, reducción de costos e incrementará la productividad de los equipos.

5.3. Principales Definiciones

Energías Peligrosas: Las energías peligrosas son movimientos potenciales que pueden generar un riesgo durante la operación y mantenimiento de vehículos y/o maquinaria pesada.

Personal afectado: Un empleado o contratista obligado a realizar la instalación, mantenimiento o reparaciones en equipos energizados que requieran ser desenergizados de acuerdo con el procedimiento de LOTOTO o trabajar en un área donde se aplicará un procedimiento de LOTOTO. Esto se aplica a TODOS las operaciones de trabajo en o alrededor del área.

Energizado: Equipo que funciona con una fuente de energía que contiene energía residual o almacenada.

Dispositivo de aislamiento de energía: Dispositivo mecánico que previene físicamente la transmisión o liberación de energía, incluyendo pero no limitando a lo siguiente: un interruptor de circuito eléctrico operado manualmente, un interruptor de desconexión, un interruptor operado manualmente por el cual los conductores de un circuito pueden estar desconectado de todos los conductores de suministro sin conexión a tierra y ningún polo

puede operarse de manera independiente, una válvula de línea, un bloque y cualquier dispositivo similar utilizado para bloquear o aislar energía.

El botón pulsador, los interruptores selectores y el dispositivo de control de tipo circuito (relé, relé de estado sólido, contactor ...) no son dispositivos de aislamiento de energía.

Equipo: Incluye, pero no se limita a, máquinas (tornos, prensas, etc.), sistemas mecánicos (manipuladores de aire, elevadores, líneas de servicios públicos, etc.), equipos de investigación y componentes de equipos.

Energía peligrosa: energía eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química, nuclear, gravitacional o cualquier otra forma de energía que pueda causar lesiones debido al movimiento involuntario, la puesta en marcha o la liberación de dicha energía almacenada o residual en maquinaria, equipo, tuberías, poliductos o sistemas.

Bloqueo: la colocación de un dispositivo de bloqueo y una etiqueta en un dispositivo de aislamiento de energía, de acuerdo con un procedimiento establecido, que garantiza que el equipo que se está controlando no puede funcionar hasta que se retire el dispositivo de bloqueo.

LOTOTO: bloqueo, etiquetado, prueba.

Punto de operación: el área donde se encuentra el trabajo que requiere un procedimiento de LOTOTO; Es el lugar donde el personal, las herramientas y el material se ensamblan para realizar el trabajo.

Sistema: Un conjunto o combinación de equipos o piezas que forman un todo.

Etiquetar: la colocación de un dispositivo de etiquetado en un dispositivo de aislamiento de energía, de acuerdo con un procedimiento establecido, para indicar que el dispositivo de aislamiento de energía y el equipo que se está controlando no deben operarse hasta que se extraiga el dispositivo de etiquetado.

Dispositivo de etiquetado: Un dispositivo de advertencia prominente con un medio de conexión, que se puede sujetar de manera segura a un dispositivo de aislamiento de energía de acuerdo con un procedimiento establecido para indicar que el dispositivo de aislamiento de energía y el equipo que se está controlando no deben operarse hasta que se quite el dispositivo de etiquetado.

Pruebas: una determinación de que el equipo o el sistema están desenergizados. Esto implica el uso de un equipo de prueba que funcione correctamente y capaz de determinar si existen condiciones Energizadas.

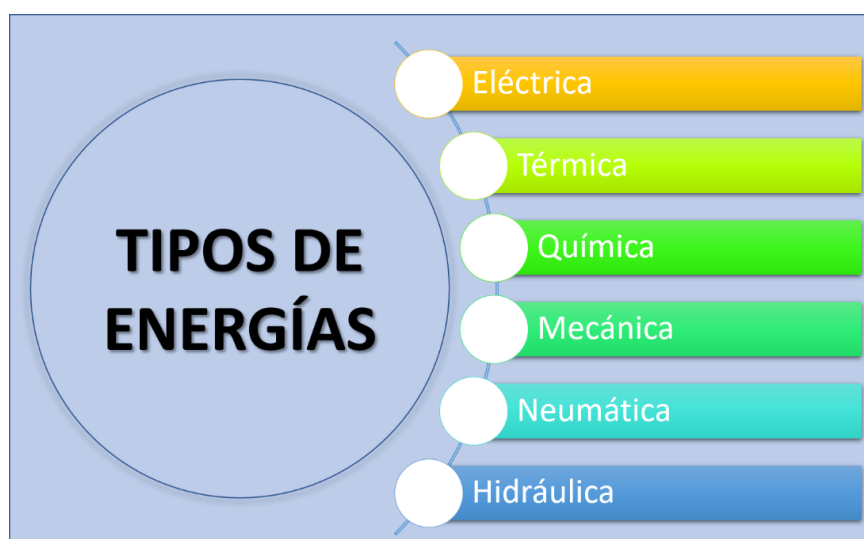
Prueba: Operación de un control de equipo con el fin de determinar que el equipo no puede reiniciarse después de que se haya realizado un procedimiento de aislamiento de energía y antes de que se inicie el mantenimiento o reparación.

Actividad en el lugar de trabajo: como construir, instalar, ajustar, probar, poner en marcha, inspeccionar y modificar máquinas o equipos. Estas actividades incluyen lubricación, limpieza, ajustes, desmontaje de máquinas o equipos donde el empleado puede estar expuesto a una activación o puesta en marcha inesperada del equipo o la liberación de Energía Peligrosa.

5.4. Tipos de energías peligrosas presentes en los talleres de mantenimiento en la minería a gran escala.

Debido del giro de negocio que se lleva a cabo en la actividad minera a gran escala, la empresa debe utilizar diferentes vehículos y maquinarias para facilitar la extracción de oro; así también, para la ejecución de sus acciones, se creó la unidad de talleres para dar el respectivo mantenimiento y reparación de la maquinaria antes mencionada, la cual genera diferentes tipos de energía las mismas que se detalla a continuación:

Imagen 1. Tipos de energías.



5.5. Aplicación de normativa internacional LOTOTO

Para desarrollar este proyecto, se recurrirá al estudio de manuales técnicos certificados por las diferentes casas comerciales de vehículos y maquinaria pesada; de esta manera, ayudará a identificar la generación de energías peligrosas en vehículos y maquinaria pesada que ingresan a los talleres de mantenimiento de la industria minera.

Por consiguiente, se implementará el programa de seguridad (bloqueo y etiquetado – LOTOTO: LOCK OUT, TAG OUT Y TRY OUT) donde se reducirá los riesgos de incidentes por la manifestación repentina de los distintos tipos de energía que se almacenan en los vehículos y maquinarias durante su mantenimiento.

- BLOQUEO: Dejar a un vehículo o maquinaria sin efecto de operación, mediante un candado, esto servirá para que el personal del taller realice un efectivo mantenimiento.
- ETIQUETADO: Mediante esta acción se la realiza mediante etiquetas o tarjetas cuando no se puede realizar un bloqueo, aquí se comunica a los trabajadores y/u operadores que un vehículo o maquinaria está en servicio de mantenimiento.
- PRUEBA: Mediante esta acción se permite realizar pruebas a las fuentes de energía y comprobar su perfecto funcionamiento.

Imagen 2. LOTOTO



Imagen 3. Ejemplo de bloqueo con etiqueta y candado



Imagen 4. Ejemplo de bloqueo con etiqueta y candado



5.6. Metodología de bloqueo y etiquetado en los talleres de mantenimiento

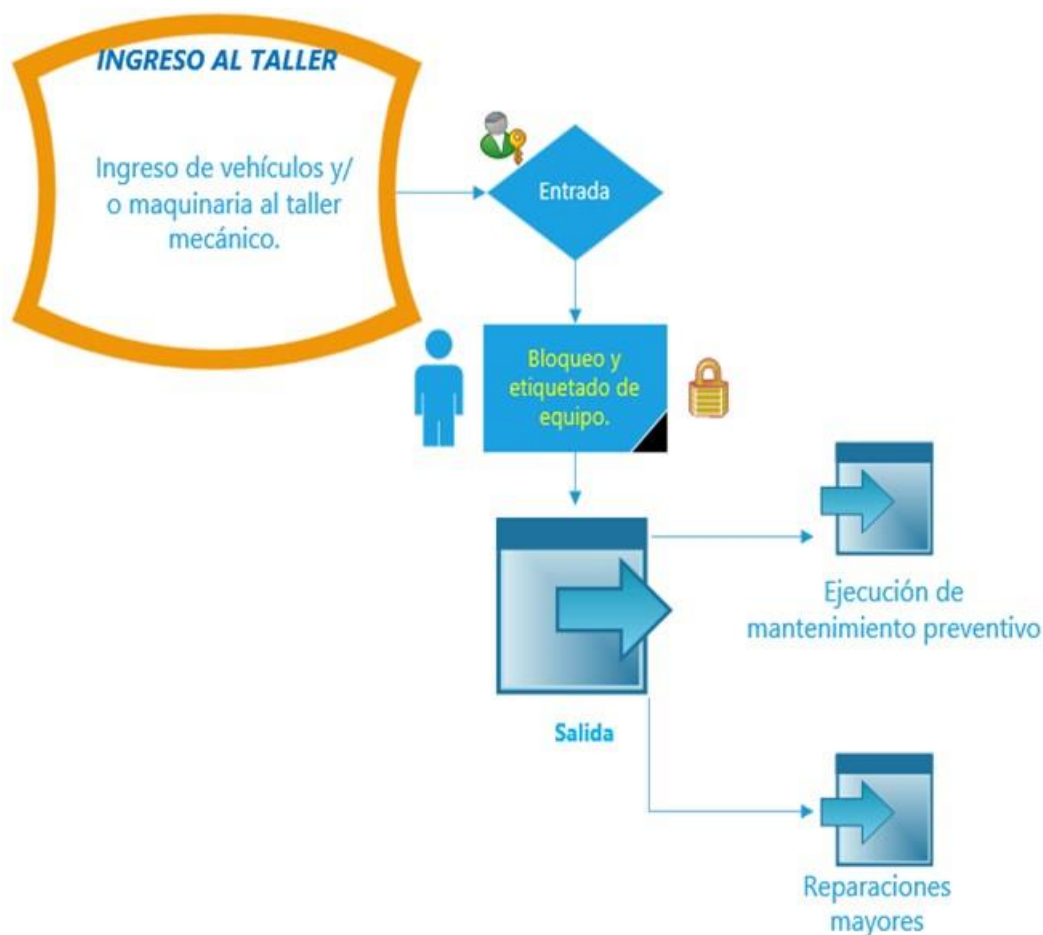
A continuación, se describe la metodología que se aplicará para asegurar un efectivo bloqueo y etiquetado de vehículos y maquinaria pesada que se encuentren en actividades de mantenimiento mecánico y eléctrico en los talleres de la industria minera.

5.6.1. Alcance

Esta metodología tendrá un alcance a todos los equipos propios y tercerizados, mismos que están incluidos en los contratos de prestación de servicios que mantiene una empresa.

En el siguiente gráfico, se describe el proceso de ingreso al taller de los vehículos y/o maquinarias sujetas al mantenimiento y/o reparación donde se ve involucrado el equipo técnico del taller.

Gráfico 1. Flujograma general del proceso.



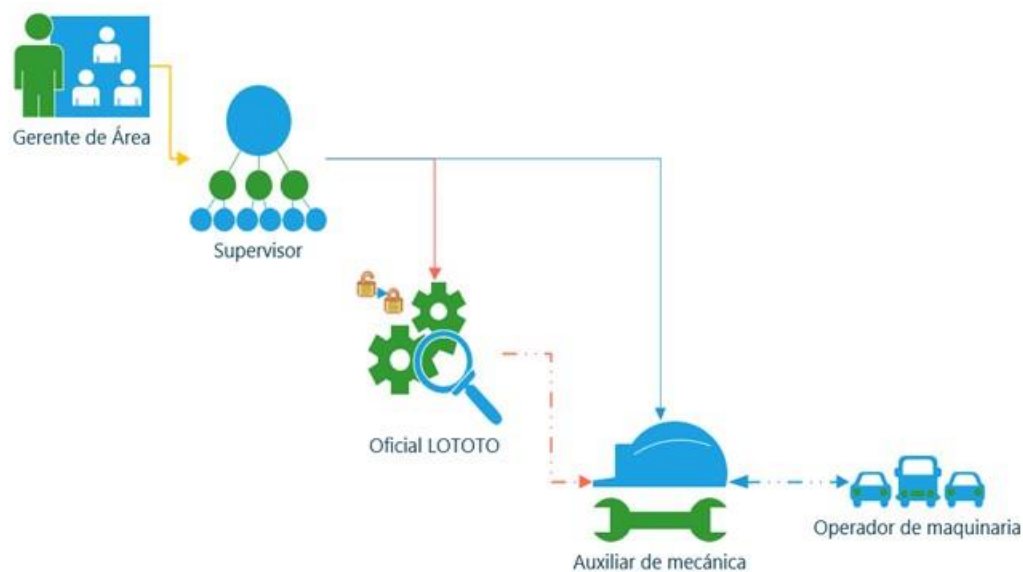
Fuente: Taller de Mantenimiento mecánico.

Elaborado por: El investigador.

5.7. Perfil profesional del personal que labora en talleres de mantenimiento mecánico y eléctrico

El área de talleres de mantenimiento se encuentra estructurada de la siguiente manera:

Gráfico 2. Organigrama del taller de mantenimiento



Fuente: Taller de Mantenimiento mecánico.

Elaborado por: El investigador.

Es indispensable conocer el perfil profesional de cada persona que labora en los talleres de mantenimiento.

A continuación, se describen de manera general las responsabilidades que tiene el equipo técnico de talleres:

5.7.1. Responsabilidades del área gerencial de talleres:

- Establecer un cronograma de capacitación para la aplicación en el personal.
- Establecer un cronograma de evaluaciones para el personal.
- Establecer un cronograma de reuniones con las áreas de supervisión y personal operativo para tomar correctivos dentro del proceso.
- Establecer un cronograma de actualización del programa.

- Hacer cumplir de manera estricta la aplicación del programa para el control de energías.

5.7.2. Responsabilidades del área de supervisión de talleres:

- Velar por el cumplimiento del plan para el control de energías peligrosas.
- Cumplir y hacer cumplir la normativa establecida en el programa.
- Aplicar sanciones a la inobservancia del personal en la aplicación de la normativa.
- Llevar un control de procedimientos para corregir y actualizar el programa de control de energías peligrosas.
- Solventar cualquier duda técnica que se presente en el área técnica durante la ejecución de los procedimientos.

5.7.3. Responsabilidades del área de operación técnica de talleres:

- Cumplir con la normativa establecida en el programa de control de energías peligrosas.
- Identificar y comunicar al área de supervisión las observaciones para la corrección y actualización del programa de control de energías peligrosas.
- Solventar sus dudas directamente con el área de supervisión al momento de la aplicación de los procedimientos para evitar contratiempos.

5.8. Características y tipos de dispositivos de bloqueos y etiquetado

Para un mejor entendimiento sobre los tipos de dispositivos que se implementarán en esta metodología, es necesario tener claras las siguientes definiciones:

- Dispositivo de bloqueo: mecanismo diseñado para bloquear la generación o descarga de energías que posee un vehículo y/o maquinarias.
 - Punto de aislamiento: es una restricción que se coloca a la fuente de energía de un sistema
 - Candado personal: Mecanismo de seguridad, asignado a cada persona en determinado tiempo para realizar bloqueos e impedir la generación y/o descargas de energías; este sistema, posee una única llave la cual es personal e intransferible.
-

- Bloqueo departamental: Sistema de seguridad que se aplica a toda acción de reparación y/o mantenimiento y que esta a cargo de una persona y puede terminar en un turno distinto al que comienza, así también aplica en equipos en la que la acción deja de ser prioritaria y queda en forma Stand-By.
- Supervisor a cargo de la tarea: Persona responsable de la acción de reparación y/o mantenimiento a ejecutar en conjunto con el equipo técnico que esta a su cargo.
- Empleado Autorizado: Persona técnica autorizada por el supervisor, la cual realizará un bloqueo o inicia un sistema de etiquetado en los vehículos y/o máquinas que requieren de una reparación y/o mantenimiento.

5.8.1. Características

Los dispositivos deben cumplir con las normas internacionales de seguridad entre las cuales se detallan:

DURABILIDAD: deben tener una buena resistencia ya que se utilizan en diferentes tipos de entornos los cuales en su mayoría son bruscos.

NORMALIZADOS: Deben cumplir con normas técnicas internacionales, las cuales garanticen un reconocimiento general por parte de los equipos técnicos, así también, se necesita que dichos dispositivos se apliquen en todas las áreas que presentan riesgos en la empresa.

Por otra parte, su tamaño debe ser el adecuado para su fácil reconocimiento y aplicación táctica.

Imagen 5. Dispositivos para bloqueo y etiquetado



IDENTIFICACIÓN DE BLOQUEOS: Es importante tener en cuenta los procedimientos que se deben aplicar en cada tipo de vehículos y/o maquinaria que se desea bloquear, ya que en algunos casos existen equipos que se pueden bloquear y etiquetar en un solo procedimiento.

5.8.2. Tipos de dispositivos

En este capítulo, se detallan los dispositivos que se aplicarán en la metodología a utilizarse en el programa para el control de energías peligrosas presentes en actividades de mantenimiento mecánico y eléctrico de vehículos y maquinaria pesada en los talleres de la industria minera.

5.8.2.1. Candados:

Estos dispositivos deben cumplir con la norma técnica para su aplicación en las áreas donde se realicen los mantenimientos y/o arreglos, su resistencia debe ser lo suficientemente extrema para que no pueda ser violentada o sufrir daños accidentales.

Una vez que el personal técnico autorizado aplica este candado, deberá identificarlo con su nombre y apellidos, o códigos asignados.

Imagen 6. Candados de bloqueo



5.8.2.2. Referencia para la aplicación técnica de candados de seguridad:

Dentro de esta metodología, se propone realizará la identificación de candados por colores tal como se detalla a continuación:

Imagen 7. Identificación de candados de bloqueo



5.8.2.3. Etiquetas:

De igual forma que los candados, las etiquetas deben cumplir con la norma técnica para su aplicación en el taller y donde existan ambientes corrosivos, sucios y/o húmedos, su resistencia debe ser extrema, y deben ser fáciles de leer y comprender.

Imagen 8. Etiquetas



Las etiquetas, por lo general siempre deben acompañar a los candados según sea su uso, tal es el caso para equipos deficientes y sin mantenimiento; su colocación y retiro, lo debe realizar el personal autorizado.

5.8.2.4. Cajas de trabas:

Este dispositivo, permite realizar bloqueos grupales y es administrado por un supervisor quien certifica un cierre seguro de cada acción de reparación y/o mantenimiento, en este dispositivo se colocan las llaves de cada área a intervenir y en la parte exterior de la caja cada técnico responsable colocará su candado una vez finalizado su acción de mantenimiento.

Imagen 9. Cajas de trabas

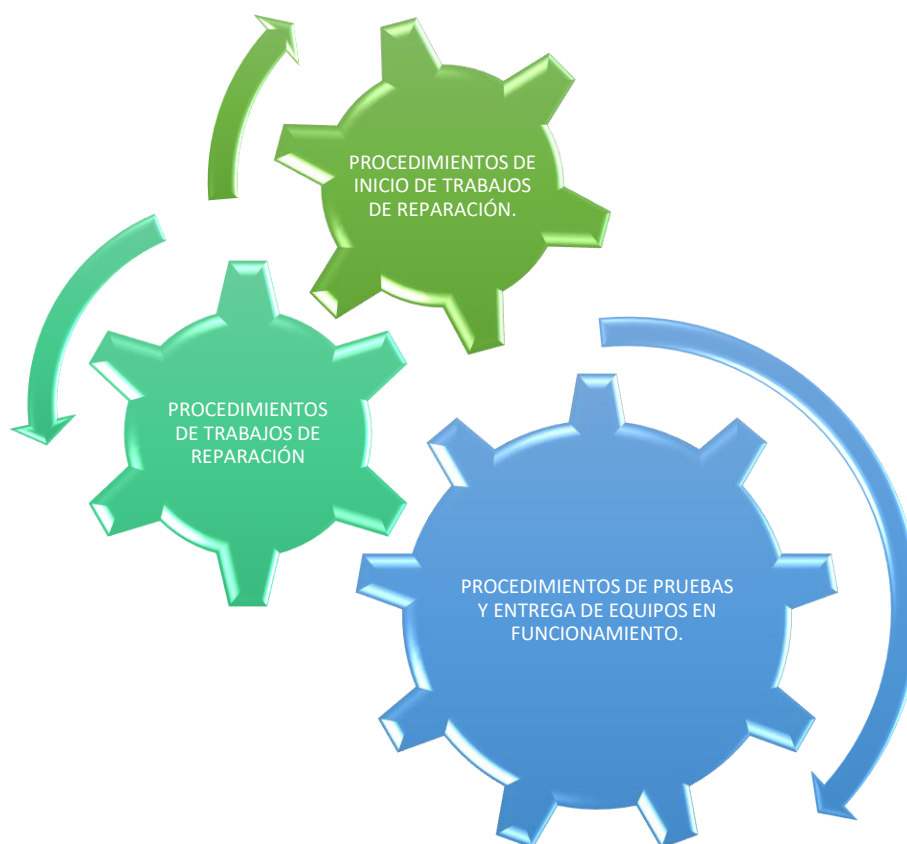


En esta caja, se pueden colocar mas de 5 candados y se puede extender con porta candados de seguridad tal como se puede observar en la imagen 9.

5.9. Fases de ejecución de trabajos en el área de taller

Para la realización de los trabajos de mantenimiento y/o reparación de maquinaria y vehículos en los talleres de la actividad minera, se considera tres etapas importantes las cuales brindarán efectividad y evitarán riesgos de accidentes laborales:

Gráfico 3. Fases para la ejecución de trabajos en taller.



Fuente: Taller de Mantenimiento mecánico.

Elaborado por: El investigador.

5.9.1. Esquema de requerimientos para inicio de trabajos LOTOTO

Una vez que el área solicita realizar acciones de mantenimiento o reparación de sus vehículos y/o maquinaria, el área de talleres aplicará la normativa de inicio de trabajos LOTOTO, el cual se detalla a continuación:

Gráfico 4. Proceso para inicio de trabajo LOTOTO



Fuente: Taller de Mantenimiento mecánico.

Elaborado por: El investigador

5.9.2. Esquema de requerimientos para la ejecución de trabajos lototo:

Gráfico 5. Proceso para ejecución de trabajo LOTOTO



Fuente: Taller de Mantenimiento mecánico.

Elaborado por: El investigador

5.9.2.1. Preparación de apagado de maquinaria:

Previo a la suspensión de funcionamiento de la maquinaria a intervenir, el técnico autorizado, procederá con la verificación de los riesgos que pueden suscitarse al momento de iniciar la acción de reparación y/o mantenimiento, en este sentido, verificará el tipo de energía, cantidad de energía, los riesgos que pueden generar dichas energías y cuales serán los métodos de control.

5.9.2.2. Suspensión de funcionamiento de maquinaria:

Para la ejecución de suspensión del funcionamiento de máquinas, el equipo técnico procederá con la aplicación de los procedimientos establecidos, así también, observará el orden de suspensión progresiva para evitar los riesgos de accidentes en el equipo técnico a cargo de la reparación y/o mantenimiento.

5.9.2.3. Aislamiento de máquinas o equipos bajo normas de procedimientos:

Una vez suspendido el funcionamiento de la maquinaria, el equipo técnico, aplicará todos los dispositivos de aislamiento de energías evitando correr riesgos al personal que ejecutará trabajos de reparación y/o mantenimiento.

5.9.2.4. Aplicación de dispositivos de bloqueo/ etiquetado (lo.to.):

El personal autorizado LOTOTO, realizará la colocación de todos los dispositivos de bloqueos y/o etiquetado en cada mecanismo generador de energía de manera segura.

5.9.2.5. Liberación de energía almacenada:

Una vez colocados todos los dispositivos de bloqueo y etiquetado en los mecanismos generadores de energía, estos deben liberar dicha energía o sus residuos los cuales pueden generar riesgos de accidentes al personal que ejecutara trabajos de reparación y/o mantenimiento.

5.9.2.6. Verificación total de aislamiento:

El equipo técnico autorizado de la aplicación de bloqueos y etiquetados deberá verificar que se haya aplicado de manera correcta los aislamientos y liberado la energía y sus residuos para que se pueda ejecutar los trabajos requeridos.

5.9.3. Procedimientos de pruebas y entrega de equipos en funcionamiento

Gráfico 6. Procedimiento de pruebas y entrega de equipos



Fuente: Taller de Mantenimiento mecánico.

Elaborado por: El investigador

5.9.3.1. Verificación de áreas libres de peligro

Acción a cargo del personal autorizado, el cual debe asegurarse que las herramientas hayan sido retiradas de las máquinas o equipos y que su funcionamiento no se vea afectado.

5.9.3.2. Verificación de distancias entre el personal y máquinas

Acción a cargo del personal autorizado, el cual debe asegurarse que el personal mantenga la distancia óptima con las máquinas o equipos.

5.9.3.3. Retiro de dispositivos de bloqueo y etiquetado por parte del personal autorizado

Acción a cargo del personal autorizado, el cual debe retirar cada uno de los dispositivos LOTOTO que coloco según sea su función y acción, si la persona que coloco un

dispositivo se encuentra ausente, se debe aplicar el procedimiento de remoción por parte de supervisor responsable del área.

5.9.3.4. Equipo técnico prepara máquinas para su encendido

Una vez finalizada las acciones de reparación y/o mantenimiento, el equipo técnico deberá observar los procedimientos de encendido de cada maquinaria o equipo intervenido.

5.9.3.5. Verificación de un correcto funcionamiento de la maquinaria y/o vehículos

El equipo técnico responsable, se asegurará que la maquinaria intervenida, funcione de manera adecuada antes de entregar al área correspondiente y asegurar una operación efectiva.

5.10. Identificación de energías peligrosas en el taller de mantenimiento mecánico.

En términos generales, para realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de vehículos y maquinaria pesada que interviene en las actividades diarias en la Minería a gran escala, debemos mencionar que la energía peligrosa se presenta de diferentes maneras por lo cual la podemos encontrar en los movimientos mecánicos, las energías potenciales puesto que se encuentra presente debido a la presión, la gravedad, o los resortes que son componentes de los vehículos y de la maquinaria; por otra parte encontramos la energía eléctrica que se genera debido a la presencia de una batería, lo que puede causar lesiones a los trabajadores del taller de mantenimiento.

Después de evaluar los vehículos que existen en la Minería a gran escala, podemos mencionar que los mismos contienen entre sus componentes varios tipos de energías entre las que podemos mencionar los siguientes:

Tabla 1. Tipos de energía en el taller de mantenimiento mecánico.

Energía química	Se presenta debido al contacto que puede producirse por el ácido presente en la batería, en los refrigerantes y en sus lubricantes.
Sacudías eléctricas, arcos eléctricos y quemaduras	Causados por el contacto con las baterías de los vehículos
Explosiones	Están relacionados a los sistemas de bolsas de aire de los vehículos, según sea el caso;
Incendio y explosión	Causados por el sistema de fluidos y el combustible de los vehículos
Energía gravitacional	Producida por vehículos suspendidos o elevados; por ejemplo, al usar de forma insegura los equipos que se utilizan para levantar los vehículos o la maquinaria (gatas) o los elementos que componen la maquinaria pesa
Fluidos criogénicos	Fluidos criogénicos calientes o por zonas calientes
Equipos y herramientas hidráulicas	a Los riesgos que se asocian a equipos y a herramientas hidráulicas con pérdida de la presión de los fluidos presentes en los vehículos (ejemplo: caída imprevista de la tolva de un vehículo tipo volquete).
Riesgos mecánicos	al existir rotura en los resortes de los discos de frenos y en los mecanismos presentes en los neumáticos
Componentes de transmisión de energía	de Energías causadas por los movimientos mecánicos a causa de los componentes de transmisión de energía.
Cableado eléctrico	Peligros presentes en el cableado eléctrico, los cuales son asociados con la carga de la batería, y
Riesgos mecánicos	Están relacionados con la energización imprevista, por el arranque inesperado del vehículo o cualquiera de sus dispositivos.

Fuente: Taller de mantenimiento mecánico.

Elaborado por: El investigador.

La directriz de OSHA establece que: "Debido a la naturaleza y los aspectos únicos de mantenimiento y reparación, el preámbulo de la regla final de control de energía peligrosa reconoce las medidas posibles para evitar que el motor se ponga en marcha."

5.11. Evaluación del proceso de bloqueo y/o etiquetado vigente

Para llevar a cabo la evaluación del proceso de bloqueo y etiquetado vigente en una empresa de actividad minera, se llevó a cabo una evaluación al personal presente en el taller de mantenimiento mecánico; mismos que poseen la capacitación impartida por la empresa para poder llevar a cabo los trabajos que impliquen el procedimiento LOTOTO en sus actividades. Ver Anexo 8.

En este sentido, se evaluación al azar a tres colaboradores, los mismos que debieron completar un cuestionario de 10 preguntas relacionadas al procedimiento LOTOTO, cuya calificación mínima para aprobación es de 8; obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 2. Resumen de evaluación.

TRABAJADOR	Calificación obtenida	Resultado
Trabajador 1	6	Reprobado
Trabajador 2	5	Reprobado
Trabajador 3	7	Reprobado

Fuente: Trabajadores taller de mantenimiento

Elaborado por: El investigador.

Resultados obtenidos:

Posterior a la aplicación del cuestionario de conocimientos a los trabajadores se evidencia el desconocimiento del procedimiento LOTOTO, los conocimientos son vagos y hace falta profundizar y evaluar el tema.

Ninguno de los trabajadores logró aprobar el cuestionario con la nota mínima requerida, por lo cual ninguno de ellos podría efectuar trabajos en el taller de mantenimiento sin

previa reinducción del procedimiento LOTOTO, ya que eso pondría en riesgo su seguridad y la de sus compañeros.

5.11.1. Cuestionario aplicado

1.- Los accidentes son causados por:

- Desconocer el procedimiento LOTOTO.
- La liberación de energía peligrosa.
- Por no aplicar LOTOTO.
- Todas las anteriores.

2.- El objetivo del procedimiento LOTOTO es:

- Establecer el proceso que se debe seguir para el Bloqueo y Etiquetado de Energía.
- Reemplazar partes y piezas de la maquinaria.
- Colocar candados.

3.- ¿Cuáles son los pasos para realizar un correcto bloqueo y etiquetado según el procedimiento?

.....
.....
.....

4.- ¿Cuáles son los pasos a seguir en caso de que se deba retirar un candado al cual le falta la llave?

.....
.....
.....
.....

5.- Mencione una actividad de mantenimiento que usted realiza, en esta actividad ¿cuáles son las energías presentes?

.....
.....
.....
.....

6.- ¿A que refiere la Norma OSHA (29 CFR 1910.147)?

.....
.....
.....

Responda (V) si es verdadero o (F) si es falso según corresponda.

Preguntas	V/F
7.- El Supervisor del área que sale del turno NO DEBE RETIRAR SU BLOQUEO Y ETIQUETADO HASTA QUE EL SUPERVISOR QUE VIENE EN TURNO haya colocado su candado y etiqueta en la Caja de Bloqueo	
8.- Si se realizaran múltiples solicitudes de bloqueo al mismo tiempo en los mismos equipos, se nombrará un Supervisor para coordinar todas las Solicitudes como si fuera una solicitud única con des energización única y re-energización de eventos.	
9.- El empleado autorizado debe asegurarse de que todos apliquen el bloqueo y una etiqueta y que corresponda a lo registrado en la solicitud de LOTOTO.	
10.- Una vez que se han aplicado los bloqueos LOTOTO en los Dispositivos de Aislamiento, la llave o llaves se mantienen bajo el control exclusivo del Supervisor de área y se colocan dentro de una caja de bloqueo.	

5.12. Propuesta

5.12.1. Programa para el control de energías peligrosas presentes en actividades de mantenimiento mecánico y eléctrico de vehículos y maquinaria pesada en la operación minera.

1. Propósito

El propósito de este procedimiento es garantizar la seguridad de los empleados y la protección de los bienes de propiedad de la compañía al momento de ejecutar trabajos en vehículos y maquinaria que normalmente están energizados y de los cuales podría haber la liberación súbita de energía eléctrica, hidráulica, neumática, térmica, cinética, potencial, química, nuclear y otras con potencial de causar daño.

2. Alcance

El taller de mantenimiento desarrolla sus operaciones específicas con base en las directrices establecidas en el presente programa.

Ningún trabajo podrá llevarse a cabo en vehículos y maquinaria que tengan potencial energético, hasta que dicha energía se haya controlado y/o liberado a un potencial cero, durante todo el tiempo que tome el trabajo o la intervención.

3. Referencias

- RESOLUCIÓN Nro. ARCERNNR-013/2020 Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero.
- OSHA 1910. 147 CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS
- NFPA 70E. Norma para la Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo. CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL.

4. Definiciones

Bloqueo: la colocación de un dispositivo de bloqueo en un dispositivo de aislamiento de energía, de acuerdo con un procedimiento establecido, asegurando que el dispositivo de aislamiento de energía y el equipo que se está controlando no se puedan operar hasta que se retire el dispositivo de bloqueo.

Capaz de ser bloqueado: Un dispositivo de aislamiento de energía puede bloquearse si tiene un pestillo u otro medio de fijación al cual, o a través del cual, se puede fijar un candado, o si tiene un mecanismo de bloqueo incorporado. Otros dispositivos de aislamiento de energía pueden bloquearse, si el bloqueo se puede lograr sin la necesidad de desmantelar, reconstruir o reemplazar el dispositivo de aislamiento de energía o alterar permanentemente su capacidad de control de energía.

Candado Personal: dispositivo normado y certificado que será utilizado por cada una de las personas involucradas en una tarea para aplicar el bloqueo según corresponda. Su llave es única, personal e intransferible.

Candado departamental: Es aquel dispositivo normado y certificado que se debe aplicar en todo trabajo que puede terminar en un turno distinto al que comienza y en equipos en que la tarea deja de ser la prioritaria y cuyo funcionamiento queda temporalmente suspendido.

Choque eléctrico: Se denomina choque o accidente eléctrico a una lesión producida por el efecto de la corriente eléctrica en el ser humano o en un animal.

Configuración: Cualquier trabajo realizado para preparar una máquina o equipo para realizar su operación de producción normal.

Dispositivo de aislamiento de energía: Un dispositivo mecánico que evita físicamente la transmisión o liberación de energía, que incluye, entre otros, los siguientes: Un disyuntor eléctrico operado manualmente; un interruptor de desconexión; un interruptor operado manualmente mediante el cual los conductores de un circuito se pueden desconectar de todos los conductores de suministro sin conexión a tierra y, además, ningún polo se puede operar de forma independiente; una válvula de línea; un bloque; y cualquier dispositivo similar utilizado para bloquear o aislar energía. Los botones pulsadores, interruptores selectores y otros dispositivos de tipo de circuito de control no son dispositivos de aislamiento de energía.

Dispositivo de bloqueo: Un dispositivo que utiliza un medio positivo, como una cerradura, ya sea de tipo llave o combinación, para mantener un dispositivo de aislamiento de energía en la posición segura y evitar la activación de una máquina o equipo. Se incluyen bridas ciegas y persianas deslizantes atornilladas.

Dispositivo de etiquetado: Un dispositivo de advertencia prominente, como una etiqueta y un medio de sujeción, que se pueda sujetar de manera segura a un dispositivo de aislamiento de energía de acuerdo con un procedimiento establecido, para indicar que el dispositivo de aislamiento de energía y el equipo que se está controlando no se pueden operar hasta que se quita el dispositivo de etiquetado.

Empleado afectado: Un empleado cuyo trabajo requiere que opere o use una máquina o equipo en el que se está realizando servicio o mantenimiento bajo bloqueo o etiquetado, o cuyo trabajo requiere que trabaje en un área en la que se está realizando dicho servicio o mantenimiento.

Empleado autorizado: Una persona que bloquea o etiqueta máquinas o equipos para realizar servicio o mantenimiento en esa máquina o equipo. Un empleado afectado se convierte en un empleado autorizado cuando los deberes de ese empleado incluyen realizar el servicio o el mantenimiento cubiertos en esta sección.

Energía peligrosa: Es toda energía sea eléctrica, hidráulica, neumática, térmica, cinética, potencial, química, nuclear u otra que al ser liberada o descargada puede generar daño hacia las personas o pérdidas materiales.

Energizado: equipo, instalación o sistema conectado a una fuente de energía o que contenga energía residual o almacenada.

Equipo: es todos elemento simple o un conjunto de componentes que cumplen una función específica.

Equipo de protección personal (PPE): equipo de seguridad estándar y especializado utilizado por el personal involucrado en una tarea que implique la aplicación del procedimiento LOTOTO.

Etiquetado: La colocación de un dispositivo de etiquetado en un dispositivo de aislamiento de energía, de acuerdo con un procedimiento establecido, para indicar que el dispositivo de aislamiento de energía y el equipo que se está controlando no se pueden operar hasta que se retire el dispositivo de etiquetado.

Fuente de energía: Cualquier fuente de energía eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química, térmica o de otro tipo.

Grifo caliente: procedimiento utilizado en las actividades de reparación, mantenimiento y servicios que consiste en soldar bajo presión un equipo (tuberías, recipientes o tanques) para la instalación de conexiones o accesorios. Se usa comúnmente para reemplazar o agregar secciones de tubería sin la interrupción del servicio para sistemas de distribución de aire, gas, agua, vapor y petroquímicos.

Instalación: complejo industrial conformado por equipos y sistemas. Esencial para el desarrollo de las operaciones mineras.

LOTOTO: (Lock out, tag out, try out), bloqueo, etiquetado y prueba.

Matriz de Bloqueo: Es un listado que contiene los distintos puntos de aislamientos de energía en un sector dado.

Multidisciplinario: Se denomina a la participación en una tarea específica de varias disciplinas, ejemplo: Eléctrico, mecánico, operaciones, etc.

Operaciones de producción normales: La utilización de una máquina o equipo para realizar su función de producción prevista.

Permiso de trabajo: Formato impreso y completado con firmas de responsabilidad, por el cual el dueño de área autoriza a los empleados a intervenir un equipo.

Prueba: una determinación de que el equipo, el sistema o instalación están desenergizados. Esto en algunos casos implica el uso de un equipo de prueba que funcione correctamente y que sea apropiado para en cada caso, determinar si existen condiciones energizadas. Dichos equipos deberán ser certificados y contar con fecha de calibración vigente.

Puesta en marcha: garantizar que el equipo esté listo para entregarlo al operador o usuario, después de realizar algunas de las siguientes actividades según sea necesario: probar, ejecutar, ajustar, detener, iniciar, afinar las máquinas, calibrar los controles de los instrumentos, reprogramar, o actualizar software.

Punto de operación: el área donde se encuentra el trabajo que requiere un procedimiento de LOTOTO; Es el lugar donde los empleados, las herramientas y el material se juntan para llevar a cabo el trabajo.

Servicio y / o mantenimiento: Actividades en el lugar de trabajo como construir, instalar, configurar, ajustar, inspeccionar, modificar y mantener y / o reparar máquinas o equipos. Estas actividades incluyen lubricación, limpieza o desatasco de máquinas o equipos y realizar ajustes o cambios de herramientas, donde el empleado puede estar expuesto a situaciones inesperadas, energización o puesta en marcha del equipo o liberación de energía peligrosa.

Sistema: Un conjunto o combinación de equipos o piezas que forman un todo.

TAGS: Nomenclatura alfanumérica que se utiliza para identificar los instrumentos, actuadores, equipos y señales existentes.

Tarjeta personal de bloqueo: Un aparato llamativo de aviso, tal como una etiqueta y una manera de fijación, que puede ser bien atado a un aparato de aislamiento de energía de acuerdo con un procedimiento establecido, para indicar que el aparato de aislamiento de energía y el equipo siendo controlado no puede operarse hasta quitar el aparato de rotulación.

5. Responsabilidades en el procedimiento LOTOTO

5.1. Gerencias de Área

Las Gerencias de área son las responsables de proporcionar el personal, las herramientas y otros recursos necesarios para implementar sus respectivos procedimientos LOTOTO con base en las directrices establecidas en el presente procedimiento y garantizar que todo el personal involucrado sea competente.

5.2. Gerencia de HS

La Gerencia de HS será la responsable de la estandarización de los procedimientos LOTOTO, a través del presente procedimiento estructural u otros instrumentos como estándares para el control de riesgos críticos.

Revisará y comentará los procedimientos LOTOTO desarrollados por cada una de las áreas que integran la operación minera.

Asesorará a las distintas áreas en los requerimientos legales y normativos relacionados con trabajos en equipos, sistemas e instalaciones que contienen energías peligrosas.

5.3. Superintendentes de área

Las Superintendencias de áreas operativas y de servicios según corresponda: Planta de Procesos, Mina, Mantenimiento Mecánico Operaciones de Superficie y Servicios de Campamento, desarrollarán los procedimientos LOTOTO según las necesidades de sus áreas de responsabilidad.

Administrarán las acciones correctivas que surjan de las desviaciones en la aplicación del procedimiento LOTOTO, en concordancia con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo y el Reglamento Interno de Trabajo.

Auditarán de manera periódica el cumplimiento de los procedimientos LOTOTO que corresponden a su área de responsabilidad.

Realizarán e implementarán los cambios que sean necesarios en los procedimientos LOTOTO, para garantizar su efectividad en la prevención de incidentes y eventos con daño a la propiedad.

Garantizarán que todos los empleados afectados y autorizados tengan el entrenamiento apropiado en los procedimientos LOTOTO según sus responsabilidades.

5.4. Entrenadores de áreas operativas

Atenderán los requerimientos de capacitación en los procedimientos LOTOTO de cada una de las áreas.

Desarrollarán material didáctico y utilizarán instrumentos y equipos para el desarrollo práctico del procedimiento durante los eventos de capacitación

Serán los responsables de llevar el registro de capacitación y una base de datos con la información completa de todos los empleados que han recibido el entrenamiento LOTOTO correspondiente. Dicha base de datos deberá incluir: nombres completos, apellidos, número de cédula, área específica a la que pertenece, fecha de toma del curso, fecha de caducidad del curso.

5.5. Supervisores de área

Aplicar a cabalidad el procedimiento LOTOTO que corresponde a su área de responsabilidad.

Asegurarse de que todos los empleados afectados y autorizados estén calificados y entrenados para aplicar y eliminar bloqueos y etiquetas.

Asegurarse que los empleados cumplan con todas las prácticas de trabajo seguras descritas en este procedimiento y en los procedimientos específicos que corresponden a sus áreas de responsabilidad.

Asegurarse de que los empleados afectados y autorizados, luego de recibir el entrenamiento correspondiente, completen y firmen la Planilla de Autorización y Utilización de Candado y Tarjeta de Bloqueo, contenida en Anexo 1.

Entregar los equipos para bloqueo y etiquetado a los empleados afectados y autorizados y; solicitar el registro completo y firma de la Planilla de Control de Entrega de Candado y Tarjeta, contenida en Anexo 2.

Serán responsables por el archivo de las planillas indicadas en líneas anteriores, mismas que se constituyen en respaldos legales para la compañía en caso de ser necesario.

Asegurarse de que todos los empleados afectados y autorizados completen el registro LOTOTO contenido en Anexo 4 y que hayan aplicado su bloqueo individual, antes de realizar una actividad en el lugar de trabajo.

Llevar a cabo una revisión con el empleado autorizado asignado a la tarea, para determinar que TODOS los puntos de aislamiento están bloqueados y que es seguro continuar con una prueba de acuerdo con la solicitud de LOTOTO contenida en Anexo 3 y con el Plan de Aislamiento de Energía contenido en Anexo 5.

Asegurarse que todos los empleados autorizados y afectados de su equipo hayan retirado sus candados al final del turno o al final de la actividad del lugar de trabajo y contabilizarlos.

5.6. Empleado autorizado

Es un empleado debidamente capacitado y autorizado que bloquea y/o etiqueta una máquina o pieza de equipo para que la actividad en el lugar de trabajo pueda continuar de acuerdo con el procedimiento LOTOTO que corresponda. Sus funciones son:

Completar toda la capacitación requerida para estar autorizado a realizar bloqueo, etiquetado y prueba en equipos, sistemas o instalaciones específicos.

Realizar actividades de bloqueo, etiquetado y prueba de conformidad con la solicitud de LOTOTO contenida en Anexo 3 y con el formulario del Plan de aislamiento de energía contenido en Anexo 4.

Mantener el control del equipo, sistema o instalación mientras un bloqueo y etiquetado están en curso.

Llevar a cabo una revisión con el Supervisor de área para determinar que TODOS los puntos de aislamiento están bloqueados y que es seguro continuar con una prueba de funcionamiento.

Mantener los dispositivos de bloqueo y etiquetado, etiquetas, EPP especializado y herramientas en buen estado.

Reportar al Supervisor de área la necesidad de reposición de cualquier elemento de bloqueo como candados, tarjetas, cajas de bloqueo, etc.

5.7. Empleado afectado

Los empleados afectados pueden ser empleados o contratistas de cualquier oficio, como operadores, mecánicos, electricistas, instaladores de tuberías y otros trabajadores que hayan recibido y completado el entrenamiento LOTOTO establecido en cada una de las áreas y que serán parte de trabajos o intervenciones en equipos, sistemas o instalaciones que demanden de la aplicación del procedimiento.

El empleado afectado es responsable de aplicar su bloqueo personal después de que el Supervisor de área y el empleado autorizado confirmen que TODOS los puntos de aislamiento están bloqueados. El Supervisor de área y el empleado autorizado se comunicarán para hacer una prueba de salida.

Deberá firmar los registros considerados en el procedimiento LOTOTO específico que corresponde al área en la que se llevarán a cabo los trabajos.

El empleado afectado será responsable de eliminar su bloqueo al final del turno o cuando se completen las actividades en el lugar de trabajo o cuando el empleado ya no esté asignado a las actividades en el lugar de trabajo y abandone el punto de operación.

5.8. Coordinadores HS del área

Verificarán en sitio la aplicación estricta del procedimiento LOTOTO que corresponde a su área de responsabilidad.

Reportarán a la Supervisión cualquier desvío detectado en la aplicación del procedimiento LOTOTO que corresponde a su área de responsabilidad.

Participarán en la revisión y actualización de los procedimientos LOTOTO específicos para cada área

5.9. Procedimientos de Control de Energía

5.9.1. Equipos

5.9.1.1. Candados de bloqueo

A continuación, se presenta el código de colores que aplica a los candados que serán utilizados por los involucrados en una actividad que requiere LOTOTO en la operación minera FD, según su posición:

Tabla 3. Candados de bloqueo.

CANDADO NARANJA:

Corresponde a los Empleados Afectados de las Áreas Mina / Planta



CANDADO AZUL:

Corresponde a los Empleados Autorizados de Operaciones Mina / Planta.



CANDADO AMARILLO:

Corresponde a los Empleados Autorizados de las Áreas de Mantenimiento Mecánico Mina / Planta



CANDADO ROJO:

Corresponde a los Empleados Autorizados de las Áreas de Mantenimiento Eléctrico Mina / Planta.



CANDADO NEGRO:

Departamental. Su aplicación corresponde al Supervisor del área.



CANDADO VERDE:

Corresponde a personal de seguridad, medioambiente y contratistas



5.9.1.2. Dispositivos de bloqueo

El área de mantenimiento mecánico en su procedimiento LOTOTO, deberá identificar y elaborar el inventario de los equipos de bloqueo a requerir. Para el efecto, deberán elaborar la matriz de bloqueos en la que se identifican los diferentes puntos a bloquear en equipos, sistemas o instalaciones.

En el siguiente diagrama se presenta una referencia de los dispositivos que podrán ser utilizados para bloqueo de válvulas y bloqueo de interruptores eléctricos.

Imagen 10. Dispositivos para bloquear válvulas e interruptores eléctricos



El procedimiento de LOTOTO incluye una serie de pasos para desenergizar un equipo o sistema y otra serie de pasos para volver a energizar el equipo o sistema.

El procedimiento LOTOTO utiliza diferentes bloqueos específicos para cada parte involucrada en el procedimiento. El Anexo D presenta una lista completa de los bloqueos con su clasificación de Código de color. Las cerraduras principales son las siguientes:

Tarjetas empleado afectado

Es un elemento que ayuda a identificar a una única persona que se encuentre realizando un bloqueo de energías en una determinada tarea, debe utilizarse en conjunto con un candado de bloqueo. Es personal e intransferible y su utilización será exclusivamente para el personal propio de la empresa y contratistas; y solo puede ser retirada y colocada por la persona identificada en la tarjeta.

Se entregará luego de que el usuario tenga el entrenamiento adecuado para su uso y quede asentado en planilla de registro (Anexo D) administrada por departamento de capacitación y entrenamiento de planta. En caso de pérdida, extravío o malas condiciones deberá comunicarlo de inmediato al área de entrenamiento de planta para el cambio de la misma y posteriormente actualizar la planilla (Anexo D) de registro de entrega de tarjetas.

Imagen 11. Tarjeta de empleado afectado



Tarjeta de Empleado Autorizado

Es aquella que identifica al responsable del bloqueo de todas las energías existentes en una tarea. Esta tarjeta no es personal y puede ser utilizada por cualquier empleado autorizado.

Imagen 12. Tarjeta de empleado autorizado



Tarjeta de bloqueo fuente de energía

Es aquella tarjeta que se utiliza para identificar los puntos donde se están bloqueando las distintas fuentes de energía. Debe ser manipulada y colocada por un empleado autorizado.

Imagen 13. Tarjeta de bloqueo fuente de energía



Tarjeta de Protección de Equipos en Prueba

Este tipo de tarjeta se utilizará cuando un equipo este en proceso de prueba, de análisis de comportamiento, etc. En ninguna circunstancia sirve como una tarjeta de bloqueo personal o fija, es decir que el equipo no puede ser intervenido bajo ninguna circunstancia para realizar un trabajo en el mismo. Esta será firmada y autorizada por el Supervisor del área y los Supervisores de Mantenimiento de las distintas áreas. Se listan algunos ejemplos de su uso:

- Prueba de rendimiento en equipos.
- Condicionamiento de equipos.

Imagen 14. Tarjeta de Protección de Equipos en Prueba



Tarjeta de Protección de Equipos Fuera de Servicio

Es aquella que debe colocarse en equipos que no deben usarse y/o poner en funcionamiento. Es decir, el objetivo es indicar que el equipo no puede entrar en servicio. Siempre irá con candado de bloqueo departamental. Su implementación no significa que se puede trabajar en forma segura en el equipo, solamente indica que el equipo no puede ser operado. El equipo, sistema o instalación debiera quedar bloqueada hasta que se vuelva a intervenir nuevamente. Al comenzar con las tareas de intervención se deberá realizar nuevamente el procedimiento de bloqueo con los candados y tarjetas personales. La autorización de la colocación de la tarjeta se realizará a través del Supervisor del Área y los Supervisores de Mantenimiento de las distintas áreas. Por ejemplo:

- Si lo que se desea bloquear es un Motor eléctrico, deberá ser firmada por supervisor de mantenimiento eléctrico.
- Si lo que se desea bloquear es una válvula en un circuito Hidráulico deberá ser firmada por el supervisor de mantenimiento mecánico.

- Si lo que se desea bloquear es una válvula manual de proceso deberá ser firmada por el supervisor de Operaciones.

Imagen 15. Tarjeta de Protección de Equipos Fuera de Servicio



5.10. Procedimiento general para desenergizar equipos

- a) El Supervisor de área debe preparar una Solicitud de Bloqueo y un Plan de Aislamiento de Energía para un equipo o sistema específico con energía peligrosa en el que se debe realizar una actividad en el lugar de trabajo bajo su supervisión. El Supervisor de área debe suministrar un dibujo impreso o P&ID resaltado que muestre claramente la identificación y la ubicación del equipo o sistema y los dispositivos de aislamiento donde se aplicarán los bloqueos. De ser necesario deberá proporcionar manuales, esquemas hidráulicos, tags de los equipos a intervenir, secuencia de apagado.
- b) El Supervisor de área deberá participar de la elaboración del AST GO / NO-GO junto con el empleado autorizado asignado para el bloqueo, los empleados afectados y el Coordinador HS asignado al Área.

- c) El Supervisor de área y el empleado autorizado deben revisar la Solicitud de Bloqueo y el Plan de Aislamiento de Energía e identificar y corroborar todas las formas de energía peligrosa a controlar.
 - d) El Supervisor de área y el empleado autorizado identificarán y confirmarán el Punto de Operación y enumerarán los puntos de control adecuados y los Dispositivos de Aislamiento de Energía para cada fuente de Energía Peligrosa.
 - e) El Empleado Autorizado asignado preparará los dispositivos de aislamiento, etiquetas y dispositivos de bloqueo y / o cierre.
 - f) El Supervisor del área coordinará el tiempo y la duración del evento de Bloqueo con todos los departamentos para minimizar el impacto en la operación.
 - g) El Supervisor del área y el empleado autorizado procederán a la parada de energía solicitada aplicando todos los Dispositivos de Aislamiento de Energía requeridos y aplicando sus bloqueos para asegurar el bloqueo continuo. También se asegurará que toda energía residual (resorte, presión hidráulica, presión del agua, vapor, volantes, gravedad, productos químicos, etc.) sea controlada mediante bloqueo, purga u otros medios apropiados.
 - h) El empleado autorizado debe usar el equipo de prueba para probar el elemento del circuito y las partes eléctricas del equipo a los que estarán expuestos los empleados afectados y deberá verificar que los elementos del circuito y las partes del equipo estén desenergizados.
 - i) La prueba debe determinar si existe alguna condición de energizado como resultado de un voltaje inducido inadvertidamente o una retroalimentación de voltaje no relacionada, incluso aunque partes específicas del circuito hayan sido desenergizadas y se presume que son seguras. Si el circuito que se va a probar es superior a 480 V nominal, se debe verificar que el equipo de prueba funcione correctamente antes y después de esta prueba.
 - j) Una vez que se han aplicado los bloqueos LOTOTO en los Dispositivos de Aislamiento de Energía, la llave o llaves se mantienen bajo el control exclusivo del empleado autorizado y se colocan dentro de una caja de bloqueo por el empleado autorizado tan pronto como sea posible.
 - k) La caja de bloqueo se asegurará con la utilización de un Bloqueo Departamental y su llave se guardará en una caja de Bloqueo accesible solo para los Supervisores de área y los empleados autorizados.
 - l) Cuando más de un empleado autorizado realiza un bloqueo, El Supervisor de área debe asegurarse de que todos apliquen el bloqueo y una etiqueta en la
-

casilla de bloqueo. El Supervisor de área se asegurará también de que completen la Solicitud de LOTOTO en el mismo orden en que colocaron las llaves en la Caja de Bloqueo. El Supervisor de área debe asegurarse de que el número de llaves en la Caja de Bloqueo corresponda al número indicado en la Solicitud de LOTOTO.

- m) Todos los empleados afectados los registros que correspondan con su información personal.
- n) El uso de SOLO el bloqueo del Supervisor de área para proteger a un grupo de trabajadores no está permitido.
- o) El empleado autorizado asistido por el Supervisor de área debe proceder con una Prueba para confirmar que el equipo se ha desenergizado al iniciar un procedimiento de arranque normal después de asegurarse de que no haya nadie en el área restringida antes de intentar realizar la prueba. Una vez completada la verificación, el equipo debe regresar a la posición neutral o desactivada.
- p) El personal afectado debe usar el EPP especificado en el procedimiento LOTOTO que corresponde al área y puede comenzar a trabajar.

5.11. Procedimiento general para energizar equipos

- a) El Supervisor del área debe verificar que se completó toda la actividad en el lugar de trabajo y evaluar el área de trabajo para asegurarse de que todos los elementos no esenciales (herramientas, materiales) se hayan eliminado del punto de operación. También debe verificar que todos los controles de protección y seguridad se hayan colocado correctamente en su lugar.
 - b) El Supervisor de área debe asegurarse de que todo el Personal afectado se encuentre en un lugar seguro antes de RE-ENERGIZAR el equipo, si es necesario, debe instruirlo para que retire su candado individual de la caja de bloqueo y complete los registros correspondientes.
 - c) Si todos los bloqueos individuales han sido eliminados por los empleados afectados, el Supervisor del área puede notificar al empleado autorizado para volver a energizar el equipo, sistema o instalación de acuerdo con los procedimientos de inicio específicos de cada pieza del equipo.
 - d) Si un bloqueo individual permanece conectado a la caja de bloqueo, el Supervisor del área debe aplicar el procedimiento para la eliminación no rutinaria de un dispositivo de bloqueo / etiquetado (Anexo 5).
-

- e) El Supervisor debe confirmar que el sistema está funcionando correctamente y de manera segura antes de devolver el control del equipo a su funcionamiento normal.
- f) Luego de la actividad el empleado autorizado debe verificar los dispositivos de aislamiento, dispositivos de bloqueo, etiquetas y otros elementos por daños o mantenimiento y reemplazo según sea necesario.

5.12. Bloqueo de grupo

Si se deben realizar múltiples Solicitudes de bloqueo al mismo tiempo en diferentes equipos o sistemas, cada Solicitud continuará con las directrices indicadas de manera independiente.

Si se realizarán múltiples Solicitudes de bloqueo al mismo tiempo o en secuencia inmediata en algunos o todos los mismos equipos o sistemas, se nombrará un Supervisor para coordinar todas las Solicitudes como si fuera una Solicitud única con desenergización única y re-energización de eventos.

5.13. Cambios de turno

Cuando el trabajo que requiere un procedimiento de LOTOTO se extiende más allá de un solo turno, el Supervisor del área que sale del turno **NO DEBE RETIRAR SU BLOQUEO Y ETIQUETADO HASTA QUE EL SUPERVISOR QUE VIENE EN TURNO** haya colocado su candado y etiqueta en la Caja de Bloqueo.

Cuando el equipo se va a dejar fuera de servicio por un tiempo prolongado, un empleado autorizado colocará un candado y una etiqueta con una breve descripción en la etiqueta adjunta al (a los) Dispositivo (s) de aislamiento de energía hasta que se complete todo el trabajo.

En el cambio de turno, el empleado autorizado designado por el Supervisor de área debe usar el equipo de prueba para tratar el elemento del circuito y las partes eléctricas del equipo al que estarán expuestos los trabajadores y deberá comprobar que los elementos del circuito y las partes del equipo estén desenergizados. La prueba también determinará si existe alguna condición energizada como resultado de un voltaje inducido inadvertidamente o una retroalimentación no relacionada, aunque partes específicas del circuito hayan sido desenergizadas y se presume que son seguras. Si el circuito que se

va a probar es superior a 480 V nominal, se debe verificar que el equipo de prueba funcione correctamente justo antes e inmediatamente después de esta prueba.

5.14. Eliminación no rutinaria de un dispositivo de bloqueo/etiquetado

Cuando el empleado que aplicó el bloqueo y cualquier etiqueta asociada ha omitido o no está disponible para eliminarlos, el Supervisor de área puede retirar los dispositivos solo después de completar el procedimiento descrito a continuación.

- a) Se realizarán varias inspecciones alrededor del equipo y el sistema que está bloqueado para asegurar que el empleado afectado no esté en el área.
 - b) El Supervisor del área debe verificar EN SITIO que el empleado que aplicó su candado y la etiqueta asociada no está en servicio y que su actividad en el lugar de trabajo ya no está en progreso. Se harán todos los esfuerzos razonables para contactar al empleado para asegurarse si él está o no en el sitio (registro de salida del autobús, llamada telefónica, confirmación por seguridad, etc.).
 - c) Si el empleado todavía está en el sitio, el candado debe ser retirado **SOLAMENTE** por él.
 - d) En el caso de que se haya determinado que el empleado abandonó el sitio, se harán todos los esfuerzos razonables para comunicarse con el empleado para asegurarse de que el empleado no esté en el lugar antes de eliminar el bloqueo.
 - e) El Supervisor del área, con la asistencia de un empleado autorizado, completará el formulario para el retiro forzado de dispositivo de bloqueo contenido en Anexo 6 y obtendrá una aprobación por escrito del Gerente del área o su delegado. Posterior a este proceso el dispositivo de bloqueo y la etiqueta se pueden eliminar.
 - f) Dejar un bloqueo que provoca una REMOCIÓN NO RUTINARIA de un Dispositivo de Bloqueo tiene serias consecuencias y somete al propietario del bloqueo a una posible suspensión u otras sanciones.
-

Anexos

ANEXO 1. PLANILLA DE CONTROL DE ENTREGA DE CANDADO Y TARJETA

ANEXO 2. PLANILLA DE AUTORIZACIÓN Y UTILIZACIÓN DE CANDADO Y TARJETA
DE BLOQUEO

ANEXO 3. SOLICITUD DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

ANEXO 4. REGISTRO LOTOTO

ANEXO 5. PLAN DE AISLAMIENTO

ANEXO 6. FORMULARIO DE RETIRO FORZADO DE DISPOSITIVO DE BLOQUEO

5. RESULTADOS

- Debemos tomar en cuenta que aún después de haber diseñado un sistema adecuado de aplicación del procedimiento LOTOTO, existen factores adicionales que podrían afectar su correcta aplicación; en este caso debemos considerar “el tiempo”. El exceso de trabajo, los plazos en los mantenimientos, los apuros, son efectivamente el peor enemigo en las operaciones de mantenimiento y el mejor aliado de los incidentes. No existe un tiempo determinado como mínimo ni tiempo máximo para poder llevar a cabo un procedimiento LOTOTO, ya que esto depende principalmente de lo complejo de la máquina. Usualmente el personal bastante entrenado, no suele superar los cinco minutos en un procedimiento completo de una máquina sencilla, en la cual han trabajado con anterioridad. El tiempo puede multiplicarse exponencialmente en el caso de trabajos que incluyan equipos mas complejos, ya que estos, poseen energías diversas y están dotados de acumuladores de energía que obligatoriamente se debe disipar.
 - Es importante mencionar que el concepto LOTOTO, incluye mucho mas que el simple hecho de colocar un candado o una etiqueta en una máquina o vehículo, además de preparar el espacio de trabajo y comprobar que todo sea correcto. En realidad, se trata de un sistema de gestión que nos permita realizar la identificación, los análisis y los controles de las energías peligrosas con lo cual contribuimos a evitar accidentes graves en el trabajo. Este procedimiento permite gestionar el sistema de gestión mismo que está basado en un programa, que incluye una política de seguridad específica, y en el cumplimiento del marco normativo nacional e internacional vigente, en la identificación de las energías peligrosas del área de mantenimiento mecánico, en el reconocimiento de todos los riesgos por tipo, en el desarrollo y la atención de los procedimientos concretos y específicos para el control de los riesgos laborales, en la definición de listas exhaustivas de verificación, en la capacitación continua y eficiente, en el entrenamiento y re entrenamiento de los trabajadores y los operarios que se encuentran expuestos a los riesgos, en el uso según sea el caso de dispositivos correctos de bloqueo/etiquetado, y en la implementación de un programa de auditorías al sistema de gestión.
-

- La correcta aplicación del programa se evidencia a través de la disminución de los riesgos asociados a los accidentes laborales causados por la explosión a energías peligrosas, con lo cual se mejoran las estadísticas de la empresa y por la reducción de su siniestrabilidad. Por otra parte, el descenso en la rotación de personal a causa de las bajas causadas por accidentes laborales es otro indicador clave, ya que se reducen las pérdidas económicas de la empresa.
 - Se espera evidenciar la mejora en la productividad de la empresa, ya que se reducen los tiempos en las operaciones de reparación y/o mantenimiento de las maquinarias y/o vehículos de la empresa.
 - Implementación de subprogramas para la identificación, corrección y actualización de procedimientos para el control de energías peligrosas por cada uno de los vehículos y las máquinas que sirven para prestar contingente en las operaciones la minería a gran escala. Es así que ahora los trabajadores comprenden y aplican todos los requisitos establecidos en el procedimiento para el bloqueo y etiquetado de cada una de las máquinas y equipos durante las intervenciones que realizan en las actividades de conexión, desconexión, puesta en marcha o mantenimiento.
-

6. CONCLUSIONES

- Con el presente trabajo se concluye que con la aplicación del programa para el control de energías peligrosas que están presentes en las actividades de mantenimiento mecánico y eléctrico de vehículos y maquinaria pesada en la operación minera, se debe implementar la colocación de mecanismos para Bloqueo, Etiquetado y Pruebas de los equipos intervenidos en talleres, así también, se establecerán mecanismos de control delegado a los equipos técnicos de los talleres.
 - Mejora en el uso y la seguridad, cuando los trabajadores se vuelven expertos y se familiarizan con los procesos, se promueve la cultura de seguridad entre los trabajadores, ya que se les permite emitir sus opiniones en el proceso y los subprocesos de estandarización en su programa de bloqueo y etiquetado, se instituirá protectores internos que promulgarán de forma natural una cultura de seguridad permanente.
 - Se debe considerar la importancia de las capacitaciones teórico-prácticas a los trabajadores, con lo cual podrán llevar a cabo los procedimientos, considerando siempre la seguridad y de esta manera asegurar que el programa no solo se realice de forma práctica, sino también de manera eficiente. Las capacitaciones deben incluir los requerimientos de LOTOTO, pero además de ello deberá considerar los manuales de marca y sus elementos definidos, tal es el caso de los procedimientos para máquinas y vehículos específicos. El adiestramiento específico para el sitio debe ser acondicionado para las siguientes categorías:
 - Capacitación autorizada: Esta capacitación es específica para aquellos trabajadores que realizan todos los procedimientos de bloqueo en las máquinas y vehículos en los que se van a efectuar los mantenimientos. Esta capacitación es la más específica ya que en ella se incluye todos los elementos del programa.
 - Capacitación de concientización: Esta capacitación está planteada para los trabajadores que no usan la maquinaria, pero sin embargo están presentes en el área donde se realizan los mantenimientos.
-

- Las operaciones del sistema de bloqueo y etiquetado quieren controlar todos los factores de riesgo que han sido identificados en cada máquina y vehículo durante la práctica de las operaciones técnicas y el mantenimiento, interviniendo directamente en la fuente causante del riesgo.
 - Se dan los lineamientos para establecer la cantidad de mecanismos de bloqueo y etiquetado para las fuentes de energía identificadas y para el personal que vaya a trabajar con ellos; en este sentido, este conocimiento permite realizar una previsión de gastos relacionados al tema.
-

7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

8.1. Retiro forzoso de candados de seguridad en procedimiento LOTOTO.

Las operaciones en talleres de mantenimiento en la industria minera son de alto riesgo; siempre existe la posibilidad de tener que enfrentar emergencias, contingencias e incluso evacuaciones, en este sentido se plantea como futura línea de investigación, el procedimiento en caso de evacuación de campamento del personal de mantenimiento que se encuentre realizando un trabajo que incluya el procedimiento LOTOTO y el mismo no haya sido concluido.

No solo que es importante definir el procedimiento, si no, llegar al análisis de cuales serían los eventos que podrían suscitarse, todo esto apoyados en la valuación de riesgos y su respectiva planificación de la actividad preventiva.

Para la continuidad de las actividades se sugiere:

1. Si la persona no pudiera concurrir por haberse retirado del sitio de trabajo u otro motivo que impida su asistencia al lugar se deberá proceder de la siguiente manera:

Primero: El responsable directo del trabajo deberá asegurar que cualquier persona, equipo, herramientas estén fuera del área de riesgo.

Segundo: Una vez que se ha asegurado el área de trabajo, el supervisor responsable directo del trabajo podrá ahora proceder a retirar el candado de bloqueo personal previa confección del acta de retiro de candado, firmada por el supervisor responsable de la tarea, responsable o coordinador H&S asignado al taller de mantenimiento mecánico, y el gerente y/o superintendente de mantenimiento.

Tercero: En caso de que el candado de bloqueo personal no tenga la tarjeta personal de bloqueo, se deberá buscar la planilla de registros de capacitaciones y ver a quién corresponde el número del candado. Para esto se solicitará ayuda al área de Capacitaciones de la empresa.

8. BIBLIOGRAFÍA

CIUDADANA, T. S. (s.f.). *Seguridad industrial y ciudadana*. Obtenido de

<https://seguridadindustrial.tesicnor.com/es/osha-29-cfr-1910-147/>

EEUU, D. d. (2020). *www.osha.gov*. Obtenido de

<https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3173.pdf>

RENOVABLES, A. D. (27 de Noviembre de 2020). Registro Oficial 339. *RESOLUCIÓN Nro.*

ARCERNNR-013/2020. Quito, Ecuador.

- Manuales LUNDINGOLD 2021
- Arias-Paz “Manual del automóvil” 56 Edición Mayo 2006

By MANUEL ARIAS PAZ GUITAN 1940-2006 Cie Inversiones Editoriales Dossat 2000 S.L.

Avda. Pio XII, 57 . 28016 Madrid (España)

- “Mecánica de Fluidos” Sexta edición MOTT ROBERT L. PEARSON EDUCATION, Mexico 2006 ISBN: 970-26-0805-8
- “MANUAL PRACTICO DEL AUTOMOVIL” REPARACIÓN MANTENIMIENTO Y PRÁCTICAS

EDICIÓN MMXI/MMXII CULTURAL S.A. POLIGONO INDUSTRIAL ARROYOMOLINOS CALLE C num. 15 Móstoles MADRID – ESPAÑA ISBN: 978-84-8055-758-0

- “TECNICO EN MECANICA Y ELECTRONICA AUTOMOTRIZ” Segunda edición tomo 1

Autor Jesus Rueda Santader. Director Editorial Rodrigo Paredes Guevara. Tomo 1 ISBN: 978-9942-9953-2-2

- “Mejoramiento del flujo y aumento de la capacidadde prestación de servicios de un taller de reparación y mantenimiento automotriz, a través de estrategias basadas en los principios de la teoría de restricciones” Prospect. Vol. 8, No. 2, Julio - Diciembre de 2010, Autores Juan Carlos Cabarcas Reyes¹, Fabián Alberto Ardila Cabrera² y María Teresa Mejía Ramos²

ASAMBLEA NACIONAL DEL ECUADOR. (2020, 12 de marzo). *CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR*. Registro Oficial 449.

GOMEZ, E. G. (2010). *Manual para la formación de prevención de riesgos laborales*. Valencia: Wolters Kluwer España, S.A.

NIOSH [1983]. Guidelines for controlling hazardous energy during maintenance and servicing. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 83-125

Keller, J. (1994). Official OSHA Safety Handbook. [en línea]. Wisconsin, Estados Unidos de América. Disponible en: <http://infohouse.p2ric.org/ref/30/29144.pdf>

9. ANEXOS

ANEXO 2. Planilla de autorización y uso de candado y tarjeta de bloqueo

Empresa: _____

Departamento/Sector: _____

Área: _____

Para ser presentado por el supervisor

Por la presente certifico que el Sr.: _____

No de cedula: _____ ha sido entrenado en el uso de los sistemas de bloqueo,

Conoce los estándares y el procedimiento utilizado en LUNDINGOLD.

Firma y Aclaración del Supervisor

Fecha

Para ser completado por el empleado

Con la firma de esta autorización, confirmo que he sido entrenado y evaluado en el uso de los sistemas de bloqueo, conozco los estándares y procedimientos utilizados en LUNDINGOLD.

Asimismo, me comprometo **SIEMPRE** a utilizar estos procedimientos de bloqueo antes de realizar cualquier maniobra u operación para proteger mi seguridad y la de mis compañeros de trabajo.

Firma y aclaración del empleado

Fecha

ANEXO 3. Solicitud de bloqueo y etiquetado

UBICACIÓN/ÁREA DEL EQUIPO:		TRABAJADORES:	FECHA:	HORA:			
EQUIPMENT NUMBER/DESCRIPTION:		LOTOTO REQUEST #	REQUESTING DEPARTMENT:				
		LGN:000					
CAJA DE BLOQUEO:	ALCANCE DEL TRABAJO:	SOLICITADO POR:	CONTACTO:				
UBICACIÓN							
CANDADO #	DESCRIPCIÓN DEL AISLAMIENTO DE ENERGÍA	ESTADO DEL AISLAMIENTO	P & ID	HORA/FECHA DE INICIO	FIRMA	HORA/FECHA FINAL	FIRMA
1	HX 22F						
2	HX 22F						
3	HX 22F						
4	HX 22F						
5	HX 22F						
6	HX 22F						
7	HX 22F						
8	HX 22F						
9	HX 22F						
10	HX 22F						
11	HX 22F						
12	HX 22F						
13	HX 22F						
14	HX 22F						
15	HX 22F						
16	HX 22F						
17	HX 22F						
18	HX 22F						
19	HX 22F						
20	HX 22F						
La integridad de todos los aislamientos en listados ha sido probado/comprobado localmente y a través del cuarto de control.					NOMBRE		
COMENTARIOS:							
EL SUPERVISOR HA REVISADO LA SOLICITUD LOTOTO Y LOS PUNTOS DE BLOQUEO SON LOS CORRECTOS							
Firma del Supervisor:							
Firma del Coordinador LOTOTO:							
Recuerda complementar con el AST							
RENE GOSSELIN / MARIE-CLAUDE FOREST							

ANEXO 4. Registro LOTOTO

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO: <i>(Equipment Name and Description):</i>					FECHA: <i>(Date)</i>		
COMENTARIOS: <i>(Comments)</i>					UBICACIÓN: <i>(Location)</i>		
					NÚMERO LOTOTO: <i>(LOTOTO Number)</i>		
NOMBRE IMPRESO <i>(PRINTED NAME)</i>	CANDADO # <i>(LOCK #)</i>	NOMBRE SUPERVISOR <i>(SUPERVISOR NAME)</i>	#TELEF / #ID <i>(PHONE/BADGE #)</i>	FECHA/HORA-INGRESO <i>(DATE/TIME – IN)</i>	FIRMA INGRESO <i>(INITIALS – IN)</i>	FECHA/HORA-SALIDA <i>(DATE/TIME – OUT)</i>	FIRMA SALIDA <i>(INITIALS-OUT)</i>
1				HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>		HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>	
2				HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>		HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>	
3				HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>		HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>	
4				HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>		HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>	
5				HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>		HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>	
6				HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>		HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>	
7				HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>		HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>	
8				HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>		HORA: <i>(TIME)</i> FECHA: <i>(DATE)</i>	

ANEXO 5. Formulario de retiro forzado de dispositivo de bloqueo

1. IDENTIFICACIÓN DE INCIDENTE/BLOQUEO LOTOTO			
Fecha:	Área de trabajo:		
Nombre del Departamento/empresa: <i>(si corresponde)</i>			
Nombre/Descripción del bloqueo de equipo: <i>(Incluir MCC y equipo #s)</i>			
Persona que inicia el retiro:	Fecha de bloqueo/ Etiqueta:	Número de candado:	
2. RAZÓN PARA EL RETIRO DEL BLOQUEO		3. REGISTRO DE BLOQUEOS	
	<input checked="" type="checkbox"/>		
Llave perdida	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Supervisor del dueño del candado:	
Candado defectuoso	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Salida de del sitio por emergencia del propietario del candado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Propietario del candado:	
Candado olvidado; el dueño del candado no se encuentra en el establecimiento	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Otros:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	¿Fue posible contactar al dueño del candado?: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
4. PROCESO PARA EL RETIRO DEL BLOQUEO		NOMBRE	
	<input checked="" type="checkbox"/>		
Garantizar que seguridad física verifique que la persona salió del sitio	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Revisar documentos de bloqueo LOTOTO para comprobar que el trabajo está terminado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Completar la inspección física del área de trabajo	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
El Supervisor de área ha verificado que es seguro levantar el bloqueo	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
5. AUTORIZACIÓN PARA EL RETIRO DEL BLOQUEO		FIRMA	
Autorización del Supervisor de Área:			
Autorización de Gerente de área (designada):			
Bloqueo levantado por:			
Fecha/Hora de Levantamiento del Bloqueo	Fecha:	Tiempo: <input type="checkbox"/> am <input type="checkbox"/> pm	
6. SEGUIMIENTO AL RETIRO DEL BLOQUEO			
Acción tomada con el trabajador que dejó el candado en el equipo:		Infracción Recurrente: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Ninguna Acción (Razón Válida) <input type="checkbox"/> Re-inducción <input type="checkbox"/> Reentrenamiento <input type="checkbox"/> Acción correctiva <input type="checkbox"/> Otros:			
7. DISTRIBUCIÓN:			
<input type="checkbox"/> Gerente General <input type="checkbox"/> Gerente de área(s) <input type="checkbox"/> Superintendente de área (s) <input type="checkbox"/> Gerente de Salud y Seguridad			
Autor:	Rene Gosselin	Para ser revisado:	Junio 2020
Aprobado por:		Fecha de impresión:	

ANEXO 6. Bloqueo Y Etiquetado De Equipos (Mack Gu813e)

PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO DE CAMION MACK		
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO		
BLOQUEO PARA TRABAJOS CON EL MOTOR ENCENDIDO		
No	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador del equipo, que procederá a realizar el aislamiento y etiquetado del equipo a intervenir. El técnico se asegura que el equipo tenga puestas las cuñas de ruedas que tenga puesto el freno de parqueo.
2	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena el formato AST relacionado con la actividad a realizar, y comunicar la actividad con todo el personal involucrado en el sitio de trabajo.
3	SUPERVISOR	En conjunto con el técnico, analiza los riesgos del trabajo a realizar y firma la hoja del AST, en señal de aprobación.
4	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena y coloca en la puerta de acceso a la cabina una etiqueta de bloqueo, indicando que el equipo se encuentra en servicio con el motor funcionado.
5	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Desarrollan las actividades contempladas como servicio con el motor en funcionamiento, siguiendo todas las normas de seguridad indicadas por el fabricante en los respectivos manuales de servicio y operación.
6	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador que proceda a encender el motor y que se prepare para la verificación del bloqueo.
7	OPERADOR	Enciende el motor siguiendo las instrucciones del técnico de servicio y se asegura que este activado el freno de parqueo.
8	OPERADOR	En caso de ser necesario, realizará las actividades de operación indicadas claramente por el técnico para completar las actividades con el motor en funcionamiento.
9	TÉCNICO DE SERVICIO	Una vez terminado el trabajo con el motor encendido, indica al operador que apague el motor.
10	OPERADOR	Apaga el motor, asegurándose que el freno de parqueo quede activado.
11	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Comunica al supervisor que el trabajo ha sido finalizado y retira sus etiquetas de bloqueo del equipo.
12	SUPERVISOR	Como señal de aprobación de la culminación del servicio firma el reporte de servicio del técnico y se deja el equipo liberado para la operación.




BLOQUEO PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL CAMIÓN MACK		
No	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador del equipo, que procederá a realizar el aislamiento y etiquetado del equipo a intervenir. El técnico se asegura que el equipo tenga puestas las cuñas de ruedas que tenga puesto el freno de parqueo.
2	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena el formato AST relacionado con la actividad a realizar, y comunica la actividad con todo el personal involucrado en el sitio de trabajo.
3	SUPERVISOR	En conjunto con el técnico, analiza los riesgos del trabajo a realizar y firma la hoja del AST, en señal de aprobación.
4	TÉCNICO DE SERVICIO	Realizan las actividades de bloqueo descritas en la sección, “BLOQUEO PARA TRABAJOS CON MOTOR ENCENDIDO” de este mismo procedimiento.
5	TÉCNICO DE SERVICIO	El técnico procede a realizar los trabajos de inspección y toma de muestras de aceite que se realizan con el motor encendido.
6	TÉCNICO DE SERVICIO	Una vez terminado los trabajos con el motor encendido, indica al operador que apague el motor.
7	OPERADOR	Apaga el motor, asegurándose que el freno de parqueo quede activado.
8	TÉCNICO DE SERVICIO	Realizan las actividades de desbloqueo descritas en la sección, “BLOQUEO PARA TRABAJOS CON MOTOR ENCENDIDO” de este mismo procedimiento.
9	TÉCNICO DE SERVICIO	Indica al supervisor y al operador, que se procederá con el bloqueo del equipo colocando una caja de bloqueo en el terminal negativo de la batería, para realizar los trabajos necesarios con el motor apagado. En caso de que el equipo tenga configurado un interruptor general de corte de batería, se realizará el bloqueo en dicho interruptor según lo indicado por el fabricante.
10	TÉCNICO DE SERVICIO	Procede a desconectar el cable negativo de la batería y colocar la caja de bloqueo en el conector correspondiente con su respectiva etiqueta.
11	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Coloca su tijera Osborn, el candado personal de bloqueo de los ejecutantes (COLOR ROJO) y el candado personal de bloqueo del supervisor (COLOR AZUL).
12	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Identifica el equipo a intervenir con la respectiva etiqueta de bloqueo
13	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador que realice la verificación del bloqueo.

14	OPERADOR	Realiza la acción de encendido del motor dos veces para comprobar que el bloqueo esté funcionando.
15	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Una vez comprobado que el bloqueo esté funcionando, procede a realizar los trabajos de mantenimiento asignados con el motor apagado.
16	TÉCNICO DE SERVICIO	Una vez terminado el trabajo en el equipo, comunica al supervisor que el trabajo ha sido finalizado y retira su candado personal de bloqueo.
17	SUPERVISOR / OPERADOR	Una vez realizados los trabajos solicitados, verifica que todos los bloqueos han sido retirados y comprueba que el equipo esté liberado para la operación.
BLOQUEO PARA TRABAJOS EN COMPONENTES DE MOTOR, TRANSMISIÓN, SISTEMA HIDRÁULICO Y SISTEMA ELÉCTRICO CAMIÓN MACK		
No	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador del equipo, que procederá a realizar el aislamiento y etiquetado del equipo a intervenir. El técnico se asegura que el equipo tenga puestas las cuñas de ruedas y que tenga puesto el freno de parqueo.
2	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena el formato AST relacionado con la actividad a realizar, y comunica la actividad con todo el personal involucrado en el sitio de trabajo
3	SUPERVISOR	En conjunto con el técnico, analiza los riesgos del trabajo a realizar y firma la hoja del AST, en señal de aprobación.
4	TÉCNICO DE SERVICIO	Indica al supervisor y al operador, que se procederá con el bloqueo del equipo colocando una caja de bloqueo en el terminal negativo de la batería, para realizar los trabajos necesarios con el motor apagado. En caso de que el equipo tenga configurado un interruptor general de corte de batería, se realizará el bloqueo en dicho interruptor según lo indicado por el fabricante.
5	TÉCNICO DE SERVICIO	Procede a desconectar el cable negativo de la batería y colocar la caja de bloqueo en el conector correspondiente, con su respectiva etiqueta.
6	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Coloca su tijera Osborn, el candado personal de bloqueo de los ejecutantes (COLOR ROJO) y el candado personal de bloqueo del supervisor (COLOR AZUL).
7	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Identifica el equipo a intervenir con la respectiva etiqueta de bloqueo facilitada por el contratista.
8	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador que realice la verificación del bloqueo

9	OPERADOR	Realiza la acción de encendido del motor dos veces para comprobar que el bloqueo está funcionando.
10	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Procede(n) a realizar los trabajos asignados, con el motor apagado.
11	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Una vez terminado el trabajo en el equipo, comunica al supervisor que el trabajo ha sido finalizado y retira su candado personal de bloqueo.
12	SUPERVISOR / OPERADOR	Una vez realizados los trabajos solicitados, verifica que todos los bloqueos han sido retirados y comprueba que el equipo está liberado para la operación.

PUNTOS DE BLOQUEO CAMIÓN MACK



No	Elemento	Tipo de energía	Ubicación	Ilustración	Descripción
1	Cuña de ruedas	Potencial	Delante y detrás de una de las ruedas del camión.		Se utiliza la cuña apropiada para evitar el movimiento del camión hacia atrás o hacia adelante.
2	Cable negativo de la batería	Eléctrica / Mecánica / Calórica	Costado izquierdo del chasis debajo de la cabina.		Se realiza este bloqueo en caso de requerir aislar la energía eléctrica desde la batería.
3	Interruptor General de batería	Eléctrica / Mecánica / Calórica	Costado izquierdo del chasis debajo de la cabina.		Se realiza este bloqueo en caso de requerir aislar la energía eléctrica desde la batería. (En caso de tener instalado).

ANEXO 7. Bloqueo Y Etiquetado De Camión Volvo

PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO DE CAMION VOLVO		
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO		
BLOQUEO PARA TRABAJOS CON EL MOTOR ENCENDIDO		
No	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador del equipo, que procederá a realizar el aislamiento y etiquetado del equipo a intervenir. El técnico se asegura que el equipo tenga puestas las cuñas de ruedas y que tenga puesto el freno de parqueo.
2	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena el formato AST relacionado con la actividad a realizar, y comunicar la actividad con todo el personal involucrado en el sitio de trabajo.
3	SUPERVISOR	En conjunto con el técnico, analiza los riesgos del trabajo a realizar y firma la hoja del AST, en señal de aprobación.
4	TÉCNICO DE SERVICIO	Define si el trabajo a realizar amerita levantar el balde del camión Volvo. Indica al operador que encienda el motor y que proceda a levantar el balde, el técnico coloca los soportes de traba del balde y da la orden para bajar la tolva hasta que se asiente en los soportes de traba. Luego de esto el técnico da la orden para apagar el motor.
5	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena la tarjeta de identificación y la coloca junto al soporte de traba de la tolva indicando que el equipo se encuentra en servicio.
6	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena otra tarjeta de bloqueo y la coloca en la puerta de acceso a la cabina, indicando que el equipo se encuentra en servicio con el motor funcionado.
7	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Desarrollan las actividades contempladas como servicio con el motor en funcionamiento siguiendo todas las normas de seguridad indicadas por el fabricante en los respectivos manuales de servicio y operación.
8	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador que proceda a encender el motor y que se prepare para la verificación del bloqueo.
9	OPERADOR	Enciende el motor siguiendo las instrucciones del técnico de servicio y se asegura que este activado el freno de parqueo.
10	OPERADOR	En caso de ser necesario realizará las actividades de operación indicadas claramente por el técnico para completar las actividades con el motor en funcionamiento.

11	TÉCNICO DE SERVICIO	Una vez terminado el trabajo con el motor encendido, indica al operador que apague el motor.
12	OPERADOR	Apaga el motor, asegurándose que el freno de parqueo quede activado.
13	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Comunica al supervisor que el trabajo ha sido finalizado, y retira sus etiquetas de bloqueo del equipo y los soportes de traba de la tolva en caso de ser necesario.
14	SUPERVISOR	Como señal de aprobación de la culminación del servicio firma el reporte de servicio del técnico y se deja el equipo liberado para la operación.

BLOQUEO PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL CAMIÓN VOLVO

No	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador del equipo, que procederá a realizar el aislamiento y etiquetado del equipo a intervenir. El técnico se asegura que el equipo tenga puestas las cuñas de ruedas que tenga puesto el freno de parqueo.
2	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena el formato AST relacionado con la actividad a realizar, y comunicar la actividad con todo el personal involucrado en el sitio de trabajo.
3	SUPERVISOR	En conjunto con el técnico, analiza los riesgos del trabajo a realizar y firma la hoja del AST, en señal de aprobación.
4	TÉCNICO DE SERVICIO	Realizan las actividades de bloqueo descritas en la sección, “BLOQUEO PARA TRABAJOS CON MOTOR ENCENDIDO” de este mismo procedimiento.
5	TÉCNICO DE SERVICIO	El técnico procede a realizar los trabajos de inspección y toma de muestras de aceite que se realizan con el motor encendido.
6	TÉCNICO DE SERVICIO	Una vez terminado los trabajos con el motor encendido, indica al operador que apague el motor.
7	OPERADOR	Apaga el motor, asegurándose que el freno de parqueo quede activado.
8	TÉCNICO SE SERVICIO	Realizan las actividades de desbloqueo descritas en la sección, “BLOQUEO PARA TRABAJOS CON MOTOR ENCENDIDO” de este mismo procedimiento.
9	TÉCNICO DE SERVICIO	Indica al supervisor y al operador, que se procederá con el bloqueo del equipo colocando una caja de bloqueo en el terminal negativo de la batería, para realizar los trabajos necesarios con el motor apagado.

10	TÉCNICO DE SERVICIO	Procede a desconectar el cable negativo de la batería y colocar la caja de bloqueo en el conector correspondiente, con su respectiva etiqueta.
11	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Coloca su tijera Osborn, el candado personal de bloqueo de los ejecutantes (COLOR ROJO) y el candado personal de bloqueo del supervisor (COLOR AZUL).
12	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Identifica el equipo a intervenir con la respectiva etiqueta de bloqueo facilitada por el contratista.
13	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador que realice la verificación del bloqueo.
14	OPERADOR	Realiza la acción de encendido del motor dos veces, para comprobar que el bloqueo esté funcionando.
15	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Una vez comprobado que el bloqueo esté funcionando, procede a realizar los trabajos de mantenimiento asignados con el motor apagado.
16	TÉCNICO DE SERVICIO	Una vez terminado el trabajo en el equipo, comunica al supervisor que el trabajo ha sido finalizado y retira su candado personal de bloqueo.
17	SUPERVISOR / OPERADOR	Una vez realizados los trabajos solicitados, verifica que todos los bloqueos han sido retirados y comprueba que el equipo está liberado para la operación.




BLOQUEO PARA TRABAJOS EN COMPONENTES DE MOTOR, TRANSMISIÓN, SISTEMA HIDRÁULICO Y SISTEMA ELÉCTRICO CAMIÓN VOLVO

No	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador del equipo, que procederá a realizar el aislamiento y etiquetado del equipo a intervenir. El técnico se asegura que el equipo tenga puestas las cuñas de ruedas y que tenga puesto el freno de parqueo.
2	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena el formato AST relacionado con la actividad a realizar, y comunica la actividad con todo el personal involucrado en el sitio de trabajo.
3	SUPERVISOR	En conjunto con el técnico, analiza los riesgos del trabajo a realizar y firma la hoja del AST, en señal de aprobación.
4	TÉCNICO DE SERVICIO	Indica al operador que encienda el motor y que proceda a levantar el balde, luego que proceda a apagar el motor.
5	OPERADOR	Enciende el motor, levanta el balde y apaga el motor
6	TÉCNICO DE SERVICIO	Coloca los dos soportes de traba del balde.
7	TÉCNICO DE SERVICIO	Indica al supervisor y al operador, que se procederá con el bloqueo del equipo colocando una caja de bloqueo en el terminal

		negativo de la batería, para realizar los trabajos necesarios con el motor apagado.
8	TÉCNICO DE SERVICIO	Procede a desconectar el cable negativo de la batería y colocar la caja de bloqueo en el conector correspondiente, con su respectiva etiqueta.
9	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Coloca su tijera Osborn, el candado personal de bloqueo de los ejecutantes (COLOR ROJO) y el candado personal de bloqueo del supervisor (COLOR AZUL).
10	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Identifica el equipo a intervenir con la respectiva etiqueta de bloqueo facilitada por el contratista.
11	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador que realice la verificación del bloqueo
12	OPERADOR	Realiza la acción de encendido del motor dos veces para comprobar que el bloqueo está funcionando.
13	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Procede(n) a realizar los trabajos asignados, con el motor apagado.
14	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Una vez terminado el trabajo en el equipo, comunica al supervisor que el trabajo ha sido finalizado y retira su candado personal de bloqueo.
15	SUPERVISOR / OPERADOR	Una vez realizados los trabajos solicitados, verifica que todos los bloqueos han sido retirados y comprueba que el equipo está liberado para la operación.

PUNTOS DE BLOQUEO CAMIÓN VOLVO - BASMINING



No	Elemento	Tipo de energía	Ubicación	Ilustración	Descripción
1	Cuña de ruedas	Potencial	Delante y detrás de las ruedas del camión.		Se utiliza la cuña apropiada para evitar el movimiento del camión hacia atrás o hacia adelante.
2	Soportes de traba de la tolva	Potencial / Hidráulica	Parte trasera del camión.		Se realiza este bloqueo en caso de trabajar componentes que se encuentran debajo del balde,
3	Cable negativo de la batería	Eléctrica / Mecánica / Calórica	Costado derecho del chasis detrás de la cabina.		Se realiza este bloqueo en caso de requerir aislar la energía eléctrica desde la batería.

ANEXO 8. Procedimiento De Bloqueo De Equipos Caterpillar

PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO DE EQUIPOS CATERPILLAR		
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO		
BLOQUEO PARA TRABAJOS CON EL MOTOR ENCENDIDO		
No	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador del equipo, que procederá a realizar el aislamiento y etiquetado para equipo energizado. El técnico se asegura que el equipo tenga puestas las cuñas de ruedas (en caso de equipos con neumáticos), que tenga puesto el freno de parqueo y los implementos se encuentren sobre el piso.
2	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena el formato AST relacionado con la actividad a realizar, y comunicar la actividad con todo el personal involucrado en el sitio de trabajo.
3	SUPERVISOR	En conjunto con el técnico, analiza los riesgos del trabajo a realizar y firma la hoja del AST, en señal de aprobación.
4	TÉCNICO DE SERVICIO	Define si el trabajo a realizar amerita la utilización de los implementos de los equipos, indica al operador que encienda el motor y que proceda con las maniobras de los implementos, el técnico coloca los soportes de traba de los implementos y da la orden para bajar y asegurar los implementos. Luego de esto el técnico da la orden para apagar el motor.
5	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena la tarjeta de bloqueo para equipo energizado y la coloca en la puerta de acceso a la cabina, indicando que el equipo se encuentra en servicio con el motor funcionado.
6	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Desarrollan las actividades contempladas como servicio con el motor en funcionamiento, siguiendo todas las normas de seguridad indicadas por el fabricante en los respectivos manuales de servicio y operación.
7	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador que proceda a encender el motor y que se prepare para la verificación del bloqueo.
8	OPERADOR	Enciende el motor siguiendo las instrucciones del técnico de servicio y se asegura que este activado el freno de parqueo o bloqueo de implementos.
9	OPERADOR	En caso de ser necesario realizará las actividades de operación indicadas claramente por el técnico para completar las actividades con el motor en funcionamiento.

10	TÉCNICO DE SERVICIO	Una vez terminado el trabajo con el motor encendido, indica al operador que apague el motor.
11	OPERADOR	Apaga el motor, asegurándose que el freno de parqueo y/o bloqueo de implementos quede activado.
12	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Comunica al supervisor que el trabajo ha sido finalizado, retira sus etiquetas de bloqueo del equipo y los soportes de traba de los implementos.
14	SUPERVISOR	Como señal de aprobación de la culminación del servicio, firma el reporte de servicio del técnico y se deja el equipo liberado para la operación.

BLOQUEO PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS CATERPILLAR




No	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador del equipo, que procederá a realizar el aislamiento y etiquetado del equipo a intervenir. El técnico se asegura que el equipo tenga puestas las cuñas de ruedas (en caso de equipos con neumáticos), que tenga puesto el freno de parqueo y los implementos se encuentren sobre el piso.
2	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena el formato AST relacionado con la actividad a realizar, y comunica la actividad con todo el personal involucrado en el sitio de trabajo.
3	SUPERVISOR	En conjunto con el técnico, analiza los riesgos del trabajo a realizar y firma la hoja del AST, en señal de aprobación.
4	TÉCNICO DE SERVICIO	Realizan las actividades de bloqueo descritas en la sección, “BLOQUEO PARA TRABAJOS CON MOTOR ENCENDIDO” de este mismo procedimiento.
5	TÉCNICO DE SERVICIO	El técnico procede a realizar los trabajos de inspección y toma de muestras de aceite que se realizan con el motor encendido.
6	TÉCNICO DE SERVICIO	Una vez terminado los trabajos con el motor encendido, indica al operador que apague el motor.
7	OPERADOR	Apaga el motor, asegurándose que el freno de parqueo quede activado, los implementos estén bloqueados y sobre el piso.
8	TÉCNICO SE SERVICIO	Realizan las actividades de desbloqueo descritas en la sección, “BLOQUEO PARA TRABAJOS CON MOTOR ENCENDIDO” de este mismo procedimiento.
9	TÉCNICO DE SERVICIO	Indica al supervisor y al operador, que se procederá con el bloqueo del equipo colocando una caja de bloqueo en el terminal negativo de la batería, para realizar los trabajos necesarios con el motor apagado. En caso de que el equipo tenga configurado

		un interruptor general de corte de batería, se realizará el bloqueo en dicho interruptor según lo indicado por el fabricante.
10	TÉCNICO DE SERVICIO	Procede a bloquear el suministro de energía eléctrica y colocar la caja de bloqueo en el conector correspondiente, con su respectiva etiqueta.
11	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Coloca su tijera Osborn, el candado personal de bloqueo de los ejecutantes (COLOR ROJO) y el candado personal de bloqueo del supervisor (COLOR AZUL).
12	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Identifica el equipo a intervenir con la respectiva etiqueta de bloqueo facilitada por el contratista.
13	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador que realice la verificación del bloqueo.
14	OPERADOR	Realiza la acción de encendido del motor dos veces para comprobar que el bloqueo esté funcionando.
15	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Una vez comprobado que el bloqueo esté funcionando, procede a realizar los trabajos de mantenimiento asignados con el motor apagado.
16	TÉCNICO DE SERVICIO	Una vez terminado el trabajo en el equipo, comunica al supervisor que el trabajo ha sido finalizado y retira los candados de bloqueo.
17	SUPERVISOR / OPERADOR	Una vez realizados los trabajos solicitados, verifica que todos los bloqueos han sido retirados y comprueba que el equipo está liberado para la operación.
BLOQUEO PARA TRABAJOS EN COMPONENTES DE MOTOR, TRANSMISIÓN, SISTEMA HIDRÁULICO Y SISTEMA ELÉCTRICO DE EQUIPOS CATERPILLAR		
No	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador del equipo, que procederá a realizar el aislamiento y etiquetado del equipo a intervenir. El técnico se asegura que el equipo tenga puestas las cuñas de ruedas (en caso de equipos con neumáticos), que tenga puesto el freno de parqueo y los implementos se encuentren sobre el piso.
2	TÉCNICO DE SERVICIO	Llena el formato AST relacionado con la actividad a realizar, y comunica la actividad con todo el personal involucrado en el sitio de trabajo
3	SUPERVISOR	En conjunto con el técnico, analiza los riesgos del trabajo a realizar y firma la hoja del ATS, en señal de aprobación.
4	TÉCNICO DE SERVICIO	Indica al operador que encienda el motor y en caso de requerirse, se coloquen las trabas de los implementos configurados en cada modelo de equipo.

5	TÉCNICO DE SERVICIO	Indica al supervisor y al operador, que se procederá con el bloqueo del equipo colocando una caja de bloqueo en el terminal negativo de la batería, para realizar los trabajos necesarios con el motor apagado. En caso de que el equipo tenga configurado un interruptor general de corte de batería, se realizará el bloqueo en dicho interruptor según lo indicado por el fabricante.
6	TÉCNICO DE SERVICIO	Procede a bloquear el suministro de energía eléctrica y colocar la caja de bloqueo en el conector correspondiente, con su respectiva etiqueta.
7	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Coloca su tijera Osborn, el candado personal de bloqueo de los ejecutantes (COLOR ROJO) y el candado personal de bloqueo del supervisor (COLOR AZUL).
8	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Identifica el equipo a intervenir con la respectiva etiqueta de bloqueo facilitada por el contratista.
9	TÉCNICO DE SERVICIO	Comunica al operador que realice la verificación del bloqueo
10	OPERADOR	Realiza la acción de encendido del motor dos veces para comprobar que el bloqueo está funcionando.
11	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Procede(n) a realizar los trabajos asignados, con el motor apagado.
12	TÉCNICO(S) DE SERVICIO	Una vez terminado el trabajo en el equipo, comunica al supervisor que el trabajo ha sido finalizado y retira los candados de bloqueo.
13	SUPERVISOR / OPERADOR	Una vez realizados los trabajos solicitados, verifica que todos los bloqueos han sido retirados y comprueba que el equipo está liberado para la operación.

MINICARGADORAS (246D)



No	Elemento	Tipo de energía	Ubicación	Ilustración	Descripción
1	Cuña de ruedas	Potencial	Delante y/o detrás de las ruedas del cargador.		Se utiliza la cuña apropiada para evitar el movimiento del camión hacia atrás o hacia adelante.
2	Implementos sobre el piso	Potencial / Hidráulica	Parte frontal del equipo.		Los implementos deben estar sobre el piso para evitar movimientos inesperados del equipo.
3	Traba de brazo de levantamiento	Potencial / Mecánica / Hidráulica	Lado izquierdo del equipo en el cilindro de levantamiento.		Se debe bloquear los implementos en posición de servicio.

4	Traba de la cabina	Potencial / Mecánica /	Lado derecho del equipo junto a la cabina.		Se debe bloquear la cabina en posición de servicio.
5	Cable negativo de batería	Eléctrica / Mecánica / Calórica	Parte posterior del equipo lado izquierdo.		Punto de bloqueo general configurado desde fábrica.

ANEXO 9. Evaluación bloqueo y etiquetado personal.

EVALUACIÓN BLOQUEO, ETIQUETADO Y PRUEBA

Nombres y Apellidos: JOSÉ RAFAEL DÍAZ RIVERA RAMÍREZ	
Empresa: LONDON GOLD	Número de cédula: 1104694383
Instructor: GANTON RODRIGUEZ	Fecha: 11/08/2021

Marque con una X la respuesta correcta

1.- Los accidentes son causados por:

- Desconocer el procedimiento LOTOTO.
 La liberación de energía peligrosa.
 Por no aplicar LOTOTO.
 Todas las anteriores.

2.- El objetivo del procedimiento LOTOTO es:

- Establecer el proceso que se debe seguir para el Bloqueo y Etiquetado de Energía.
 Reemplazar partes y piezas de la maquinaria.
 Colocar candados.

3.- ¿Cuáles son los pasos para realizar un correcto bloqueo y etiquetado según el procedimiento? X

ARMADO DE EQUIPO
 DESMONTAJE DE ALGO DE SISTEMAS HIDRÁULICO MECÁNICO NEUMÁTICO ETC
 ASESORAMIENTO DEL EQUIPO COLOCACION DE CUBIERTAS
 DELIMITACION DEL AREA DE TRABAJO
 CIERRE DE PASO DE ENERGIA EN UN SWITCH PRINCIPAL O BATERIA
 COLOCACION DE CANDADOS DE LAS PERSONAS A EJECUTAR LA TAREA

4.- ¿Cuáles son los pasos a seguir en caso de que se deba retirar un candado al cual le falta la llave? X

COMUNIQUE AL SUPERVISOR O JEFE INMEDIATO
 LLEVAR UN DOCUMENTO POR PERDIDA DE LLAVE
 RETIRO DEL CANDADO POR PARTE DE UN SUPERVISOR DE LOTOTO

5.- Mencione una actividad de mantenimiento que usted realiza, en esta actividad ¿cuáles son las energías presentes? X

MTO GENERAL DEL EQUIPO 1400HRS
 ENERGIA NEUMATICA
 ENERGIA MECANICA
 ENERGIA POTENCIAL
 ENERGIA QUIMICA

6.- ¿A que refiere la Norma OSHA (29 CFR 1910.147)?

A LA SEGURIDAD DEL PERSONAL QUE TRABAJA CON FUENTES DE ENERGIA X

Responda (V) si es verdadero o (F) si es falso según corresponda.

Preguntas	V/F
7.- El Supervisor del área que sale del turno NO DEBE RETIRAR SU BLOQUEO Y ETIQUETADO HASTA QUE EL SUPERVISOR QUE VIENE EN TURNO haya colocado su candado y etiqueta en la Caja de Bloqueo	✓ ✓
8.- Si se realizaran múltiples solicitudes de bloqueo al mismo tiempo en los mismos equipos, se nombrará un Supervisor para coordinar todas las Solicitudes como si fuera una solicitud única con desenergización única y re -energización de eventos.	F ✓
9.- El empleado autorizado debe asegurarse de que todos apliquen el bloqueo y una etiqueta y que corresponda a lo registrado en la solicitud de LOTOTO.	✓ ✓
10.- Una vez que se han aplicado los bloqueos LOTOTO en los Dispositivos de Aislamiento, la llave o llaves se mantienen bajo el control exclusivo del Supervisor de área y se colocan dentro de una caja de bloqueo.	✓ ✓

El pase para esta prueba es 80%.

Acepto respetar y cumplir con las instrucciones de seguridad dadas en esta capacitación.

Firma del Empleado: 

Este espacio será llenado solo por el Instructor

Nota: 6 / 10

Observaciones:

EVALUACIÓN BLOQUEO, ETIQUETADO Y PRUEBA

Nombres y Apellidos: <i>Diego Fernando Sobres Jorin</i>	
Empresa: <i>Lundin Gas</i>	Número de cédula: <i>0603019100</i>
Instructor:	Fecha: <i>14/08/2021</i>

Marque con una X la respuesta correcta

1.- Los accidentes son causados por:

- Desconocer el procedimiento LOTOTO.
 La liberación de energía peligrosa.
 Por no aplicar LOTOTO.
 Todas las anteriores.

2.- El objetivo del procedimiento LOTOTO es:

- Establecer el proceso que se debe seguir para el Bloqueo y Etiquetado de Energía.
 Reemplazar partes y piezas de la maquinaria.
 Colocar candados.

3.- ¿Cuáles son los pasos para realizar un correcto bloqueo y etiquetado según el procedimiento?

1. *Desenergizar el equipo* X
2. *Liberar energías acumuladas restantes*
3. *Desconectar el borne positivo de la batería*
4. *Etiquetar la pieza y el candado de bloqueo*
5. *Colocar el etiqueta correspondiente en un lugar visible*

4.- ¿Cuáles son los pasos a seguir en caso de que se deba retirar un candado al cual le falta la llave?

- Se debe comunicar al supervisor encargado para que realice la gestión con el departamento de Seguridad.* X

5.- Mencione una actividad de mantenimiento que usted realiza, en esta actividad ¿cuáles son las energías presentes?

- Cambio de espiral de amortiguador, energía potencial acumulada al mover el resorte* X

6.- ¿A que refiere la Norma OSHA (29 CFR 1910.147)? **X**

.....

.....

.....

.....

.....

Responda (V) si es verdadero o (F) si es falso según corresponda.

Preguntas	V/F
7.- El Supervisor del área que sale del turno NO DEBE RETIRAR SU BLOQUEO Y ETIQUETADO HASTA QUE EL SUPERVISOR QUE VIENE EN TURNO haya colocado su candado y etiqueta en la Caja de Bloqueo	✓
8.- Si se realizaran múltiples solicitudes de bloqueo al mismo tiempo en los mismos equipos, se nombrará un Supervisor para coordinar todas las Solicitudes como si fuera una solicitud única con desenergización única y re-energización de eventos.	✓ X
9.- El empleado autorizado debe asegurarse de que todos apliquen el bloqueo y una etiqueta y que corresponda a lo registrado en la solicitud de LOTOTO.	✓
10.- Una vez que se han aplicado los bloqueos LOTOTO en los Dispositivos de Aislamiento, la llave o llaves se mantienen bajo el control exclusivo del Supervisor de área y se colocan dentro de una caja de bloqueo.	✓

El pase para esta prueba es 80%.

Acepto respetar y cumplir con las instrucciones de seguridad dadas en esta capacitación.

Firma del Empleado: 

Este espacio será llenado solo por el Instructor

Nota: 5/10

Observaciones:

EVALUACIÓN BLOQUEO, ETIQUETADO Y PRUEBA

Nombres y Apellidos: <i>Alvaro Izabazo</i>	
Empresa: <i>Lundin Gold</i>	Número de cédula: <i>2200077416</i>
Instructor: <i>Carlos Rodríguez</i>	Fecha: <i>14-08-21</i>

Marque con una X la respuesta correcta

1.- Los accidentes son causados por:

- Desconocer el procedimiento LOTOTO.
- La liberación de energía peligrosa.
- Por no aplicar LOTOTO.
- Todas las anteriores.

2.- El objetivo del procedimiento LOTOTO es:

- Establecer el proceso que se debe seguir para el Bloqueo y Etiquetado de Energía.
- Reemplazar partes y piezas de la maquinaria.
- Colocar candados.

3.- ¿Cuáles son los pasos para realizar un correcto bloqueo y etiquetado según el procedimiento? **X**

*1. Llevar documentación correspondiente.
2. Señalar área de trabajo.
3. Colocar etiquetas correspondientes en el equipo.
4. Bloquear, siempre en sentido contrario a la rotación.
5. Comprobar el bloqueo (que no existan puntos energizados)*

4.- ¿Cuáles son los pasos a seguir en caso de que se deba retirar un candado al cual le falta la llave? **X**

*1. Llevar documentación correspondiente.
2. Comunicar al supervisor o cargo del área de trabajo.
3. Contactar con la persona a cargo del candado.
4. Retirar el candado en base a la autorización solicitada.*

5.- Mencione una actividad de mantenimiento que usted realiza, en esta actividad ¿cuáles son las energías presentes? **✓**

MP 1400 HP de servicio

- Energía eléctrica
- Energía mecánica
- Energía hidráulica
- Energía térmica
- Energía química
- Energía acústica
- Energía luminosa

6.- ¿A que refiere la Norma OSHA (29 CFR 1910.147)?

A la salud y seguridad de los personal en el trabajo. X

Responda (V) si es verdadero o (F) si es falso según corresponda.

Preguntas	V/F
7.- El Supervisor del área que sale del turno NO DEBE RETIRAR SU BLOQUEO Y ETIQUETADO HASTA QUE EL SUPERVISOR QUE VIENE EN TURNO haya colocado su candado y etiqueta en la Caja de Bloqueo	V ✓
8.- Si se realizaran múltiples solicitudes de bloqueo al mismo tiempo en los mismos equipos, se nombrará un Supervisor para coordinar todas las Solicitudes como si fuera una solicitud única con desenergización única y re -energización de eventos.	F ✗
9.- El empleado autorizado debe asegurarse de que todos apliquen el bloqueo y una etiqueta y que corresponda a lo registrado en la solicitud de LOTOTO.	V ✓
10.- Una vez que se han aplicado los bloqueos LOTOTO en los Dispositivos de Aislamiento, la llave o llaves se mantienen bajo el control exclusivo del Supervisor de área y se colocan dentro de una caja de bloqueo.	V ✓

El pase para esta prueba es 80%.

Acepto respetar y cumplir con las instrucciones de seguridad dadas en esta capacitación.

Firma del Empleado: 

Este espacio será llenado solo por el Instructor

Nota: 7 /10

Observaciones:
