



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

TESIS

**ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO EN EL TRANSPORTE DE ÓXIDO DE
CALCIO POR LA EMPRESA S.M.R.L JUAN DE
DIOS I, CAJAMARCA 2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE MINAS**

PRESENTADO POR

BACH: AGREDA AJEN DANIEL AUGUSTO

CAJAMARCA - PERÚ

2018

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar a mi lado en cada paso que doy.

A mi madre, por darme la vida, creer en mí y por apoyarme siempre, gracias, todo esto te lo debo a ti.

A mi hermano por ser un ejemplo de un hermano mayor, por guiarme en todo momento de mi vida, por ayudarme en la elaboración de la tesis, y por su apoyo incondicional en todo este tiempo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Alas Peruanas, a mi Facultad de Ingeniería de Minas, a mis docentes por sus enseñanzas y por el apoyo constante que recibí para mi desarrollo personal.

Gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar de cada día, a mi familia por el apoyo que me brindaron en cada momento de mi vida y un agradecimiento especial a todas las personas que colaboraron en la realización de esta tesis.

RECONOCIMIENTO

A la Universidad Alas Peruanas, y a sus docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas, por acogerme en sus aulas y brindarme una enseñanza de calidad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RECONOCIMIENTO.....	iv
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.2.1. Delimitación espacial.....	2
1.2.2. Delimitación social.....	2
1.2.3. Delimitación temporal	2
1.2.4. Delimitación conceptual.....	2
1.3. Problemas de investigación	3
1.3.1. Problema principal.....	3
1.3.2. Problemas secundarios	3
1.4. Objetivos de la investigación.....	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Hipótesis y variables de la investigación.....	4
1.5.1. Hipótesis general.....	4
1.5.2. Hipótesis secundarias	4
1.5.3. Variables (definición conceptual y operacional)	5
1.5.4. Operacionalización de las Variables.....	5

	Pág.
1.6. Metodología de la investigación.....	6
1.6.1. Tipo y nivel de investigación.....	6
1.6.2. Método y diseño de la investigación.....	6
1.6.3. Población y muestra de la investigación.....	7
1.6.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	7
1.6.5. Justificación, importancia y limitaciones de la investigación.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Antecedentes de la investigación.....	10
En el ámbito internacional:.....	10
En el ámbito nacional:.....	12
En el ámbito local:.....	14
2.2. Bases Teóricas	16
2.2.1. Procedimientos escritos de trabajo seguro.....	16
2.2.2. IPERC	19
2.3. Definición de Términos Básicos.....	22
CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	25
3.1. Ubicación	25
3.1.1. Política:.....	25
3.1.2. Concesión Juan de Dios I:.....	27
3.1.3. Rutas de acarreo	27
3.2. Estimados de producción.....	28
3.2.1. Reservas	28
3.2.2. Producción	28
3.2.3. Generación de subproductos	28
3.3. Procedimientos de trabajo seguro para transporte de óxido de calcio	29

	Pág.
3.3.1. Reparación y cambio de llanta	29
3.3.2. Cambio de aceite y filtros de equipo Pesado	32
3.3.3. Evaluación de Equipo Pesado	34
3.3.4. Retiro de rocas incrustadas entre neumáticos	35
3.3.5. Relleno de aceite de motor	37
3.3.6. Operación de Equipos	38
3.4. IPERC para las actividades de transporte de óxido de calcio	41
3.5. Plan de mantenimiento	51
3.5.1. Formato de reporte diario:	54
3.5.2. Formato de solicitud de mantenimiento:	56
3.5.3. Registro de mantenimiento preventivo	58
3.5.4. Reporte diario	59
3.6. Índices de gestión y estadísticas de seguridad	60
3.1.1. Factores de prevención	63
3.1.2. Factores reactivos	63
3.1.3. Indicadores claves de rendimiento	64
3.1.4. Indicadores claves de rendimiento	64
3.1.5. Índice de Frecuencia (I.F):	65
3.1.6. Índice de Gravedad (I.G):	65
3.7. Proceso de contraste de hipótesis	66
3.7.1. Prueba de hipótesis general	66
3.7.2. Prueba de hipótesis secundarias	66
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	69
FUENTES DE INFORMACIÓN	70
ANEXOS	72

	Pág.
1. Matriz de consistencia	73
2. Instrumentos de investigación	74

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Ubicación de la concesión Juan de Dios I.....	26
Figura 2: Futura trocha de acceso.	27
Figura 3: Proceso de mantenimiento preventivo.	53

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de las variables.	5
Tabla 2. Ubicación Política de la Concesión Juan De Dios I.	25
Tabla 3. Coordenadas de la concesión Juan de Dios I.....	27
Tabla 4. Distancias en la ruta de transporte Cajamarca – Juan de Dios I.	29
Tabla 5. Procedimiento de reparación y cambio de llanta.	31
Tabla 6. Procedimiento de cambio de aceite y filtro.	33
Tabla 7. Procedimiento de evaluación de equipo pesado.	35
Tabla 8. Procedimiento de retiro de rocas incrustadas.....	36
Tabla 9. Procedimiento de relleno de aceite de motor.....	37
Tabla 10. Procedimiento de relleno de aceite de motor.....	39
Tabla 11. Formato Inspección diaria.....	54
Tabla 12. Formato solicitud de mantenimiento.	57
Tabla 13. Descripción de los índices de gestión.....	61
Tabla 14. Mantenimiento preventivos por mes.	62
Tabla 15. Indicadores proactivos de rendimiento.	64
Tabla 16. Indicadores reactivos de rendimiento.	64

RESUMEN

La presente tesis tiene por objetivo general realizar la propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I. La hipótesis fue que si se elabora una propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo se proveerán posibles accidentes en el transporte de óxido de calcio por la empresa.

El tipo de investigación es no experimental. El nivel de investigación es aplicativo, porque esta propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo va a ser aplicado por la empresa SMRL Juan de Dios I, dentro de su sistema de seguridad y salud en el trabajo.

Se elaboraron los procedimientos de trabajo seguro para las actividades de transporte de óxido de calcio que implican la operación de equipos, reparación y cambio de llanta, cambio de aceite y filtros, evaluación del equipo, retiro de rocas incrustadas entre las llantas y relleno de aceite de motor.

Se realizaron los IPERC para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, donde los que muestras riesgos alto son las volcaduras, choques entre vehículos y las caídas de los operarios de sus equipos.

Se realizó un plan de mantenimiento de equipos para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, como parte de ellos corresponden los reportes diarios, las solicitudes de mantenimiento y el registro preventivo mensual. Actualmente en dicha empresa en índice de frecuencia y gravedad es cero.

Palabras clave: **plan de seguridad y salud en el trabajo, transporte, óxido de calcio, procedimiento escrito de trabajo seguro, identificación de peligros.**

ABSTRACT

The general objective of this thesis is to carry out the proposal of a safety and health plan at work for the transport of calcium oxide by the company S.M.R.L. Juan de Dios I. The hypothesis was that if a proposal for a safety plan is prepared and health at work will provide possible accidents in the transport of calcium oxide by the company.

The type of research is non-experimental. The level of research is applicative, because this proposal for a safety and health plan at work will be applied by the company SMRL Juan de Dios I, within its safety and health at work system.

Safe working procedures were developed for calcium oxide transport activities involving the operation of equipment, repair and change of rim, change of oil and filters, evaluation of the equipment, removal of rocks embedded between the tires and oil filling motor.

The IPERC was carried out for the activities of transporting calcium oxide by the company S.M.R.L Juan de Dios I, where those that show high risks are rollovers, collisions between vehicles and the falls of the operators of their equipment.

A maintenance plan for equipment for the transport of calcium oxide by the company S.M.R.L Juan de Dios I was made, as part of them correspond daily reports, maintenance requests and monthly preventive registration. Currently in said company in frequency and gravity index is zero.

Key words: **occupational safety and health plan, transportation, calcium oxide, written safe work procedure, hazard identification.**

INTRODUCCIÓN

La práctica y la objetividad de las operaciones en la minería no metálica hacen ver la necesidad de prevención de riesgos ocupacionales, por lo tanto, tenemos que adecuarnos inmediatamente al entorno, esto implica el cambio de conceptos y de paradigmas en el proceso de explotación y transporte de óxido de calcio.

La presente tesis se ha estructurado en tres capítulos:

El Capítulo I, comprende la descripción de la realidad problemática, la delimitación, el problema de la investigación, se plantearon los objetivos, y finalmente se elaboró la justificación, importancia, limitaciones, hipótesis general, específicas y la operacionalización de variables; tipo de investigación, nivel, método, diseño, población, muestra, técnicas e instrumentos de procesamiento de datos.

El Capítulo II, comprende el marco teórico, primero se investigó los antecedentes internacionales, nacionales y locales; posteriormente se realizaron las bases teóricas; que comprende los PETS y los IPERC, teoría de riesgos en el transporte de óxido de calcio, finalmente se elaboraron las definiciones de términos.

El Capítulo III, comprende la presentación de resultados, donde se elaboraron los procedimientos de trabajo seguro, los IPERC y se realizó un manual de operaciones para el transporte de óxido de calcio, contrastación de la hipótesis general y específicas.

Finalmente, se elaboraron las conclusiones, sugerencias y referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Descripción de la realidad problemática

La minería en el Latinoamérica, actualmente, se desarrolla en dos ámbitos: La minería metálica y la minería no metálica; las cuales son regulada por los órganos de control del Estado, con la finalidad de lograr un mejor desarrollo de este sector y el desarrollo de la economía que los Países necesitan.

En la actualidad en Perú se ha generado una nueva política que regula las actividades de la industria minera, con el objeto de revitalizar un sector que ha sido por mucho tiempo postergado donde predomina la minería artesanal en precarias condiciones y que no emplea tecnología, causando graves afectaciones al medio ambiente de las zonas donde se desarrollan estas actividades. En nuestro país existen varias dependencias del estado como es el caso de MTC. que regulan y verifican el cumplimiento de la normatividad y del marco legal en general acerca del manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, tal como lo es la cal.

La seguridad para la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, como en todas las empresas, debe estar sustentada en información que sea de utilidad a la dirección para la toma de decisiones e implementación de: Procedimientos, Políticas y Planes de Contingencia, Emergencia y

Seguridad, por lo que la presente tesis ayudará a fortalecer los cimientos en materia de seguridad en el transporte de carga de cal, los cuales debe ser contemplado en la mayoría de las empresas de transporte minero que prestan servicios a grandes compañías mineras.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

La investigación se llevó a cabo en el caserío Ventanillas, distrito de Magdalena, provincia y región Cajamarca.

1.2.2. Delimitación social

En la investigación se contó con los trabajadores de la empresa S.M.R.L Juan de Dios I.

1.2.3. Delimitación temporal

El estudio se llevó a cabo durante el año 2018, entre los meses de marzo hasta junio del 2018.

1.2.4. Delimitación conceptual

Los conceptos que se usó a lo largo de este proyecto de tesis son:

- Plan de seguridad y salud en el trabajo.
- Transporte.
- Procedimiento escrito de trabajo seguro.
- IPERC.

1.3. Problemas de investigación

1.3.1. Problema principal

¿Cuál es la propuesta adecuada de un plan de seguridad y salud en el trabajo en el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018?

1.3.2. Problemas secundarios

¿Cuáles son los procedimientos de trabajo seguro adecuados para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018?

¿Cuáles son los IPERC adecuados para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018?

¿Cuál es plan de mantenimiento de equipos aplicable para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Realizar la propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018.

1.4.2. Objetivos específicos

Elaborar los procedimientos de trabajo seguro para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018.

Elaborar los IPERC para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018.

Realizar un plan de mantenimiento de equipos para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018.

1.5. Hipótesis y variables de la investigación

1.5.1. Hipótesis general

Si se elabora una propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo se proveerán posibles accidentes en el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018.

1.5.2. Hipótesis secundarias

Si se elaboran los procedimientos de trabajo seguro (PETS) se evitarán la ocurrencia de accidentes en el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018.

Con la elaboración de los IPERC se evaluará el cumplimiento de los PETS, así como las necesidades de mejora del mismo para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018.

Si se realizar un plan de mantenimiento de equipos se establecerán lineamientos administrativos y operativos para utilizar en forma eficiente la flota vehicular para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018.

1.5.3. Variables (definición conceptual y operacional)

- Variable Independiente:
Plan de seguridad y salud en el trabajo.
- Variable Dependiente:
Transporte de Óxido de Calcio

1.5.4. Operacionalización de las Variables

Tabla 1
Operacionalización de las variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
V.I. Plan de seguridad y salud en el trabajo	Es un documento que contenga los mecanismos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la integridad física y salud de los trabajadores y de terceras personas durante actividades que representan riesgos.	PETS	Responsabilidades Guías
		IPERC	Evaluación de consecuencia
			Probabilidad de controles
		Plan de mantenimiento	Entrenamiento
Tipo de EPP a usar			
V.D. Transporte de Óxido de Calcio	Movimiento del óxido de calcio desde planta hasta el lugar del pedido.	Índice de frecuencia de accidentes en ruta	Reporte diario
			N° de registro de mantenimientos
		Índice de gravedad de accidentes en ruta	% cumplimiento del plan
			$IF = \frac{AI_{mes}}{hHT_{mes}} * 1000000$
	$IG = \frac{DP AI_{mes}}{hHT_{mes}} * 1000000$		

Fuente: Elaboración propia, (2018).

1.6. Metodología de la investigación

1.6.1. Tipo y nivel de investigación

a) Tipo de investigación

La investigación desarrollada es no experimental (Hernández, 2006).

b) Nivel de la investigación

La presente investigación tiene un nivel aplicativo, porque esta propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo va a ser aplicado por la empresa SMRL Juan de Dios I, dentro de su sistema de seguridad y salud en el trabajo. (Hernández, 2006)

1.6.2. Método y diseño de la investigación

a) Método de investigación

El trabajo de investigación aplica el método científico que sigue un camino de observación, relacionar hechos, luego está la experimentación y que finalmente puede ser comprobado por otros investigadores. Las hipótesis son revisadas y cambiadas si no se cumplen. (Hernández, 2006)

b) Diseño de la investigación

El diseño de investigación es comparativo es comparar las realidades de diversos conjuntos. Antes de implementar la propuesta y después de aplicar la propuesta. (Hernández, 2006)

1.6.3. Población y muestra de la investigación

a) Población

La población de nuestro estudio, son los 15 trabajadores de la empresa S.M.R.L Juan de Dios I.

b) Muestra

Se analizaron con los 4 trabajadores dedicados al transporte de óxido de calcio, de la empresa S.M.R.L Juan de Dios I.

1.6.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a) Técnicas

- Recopilación bibliográfica

Se usaron reportes estadísticos de accidentes e incidentes.

- Observación en campo

Para el desarrollo del trabajo de investigación es necesario visitar las instalaciones de la mina para conocer la realidad del problema y las rutas de transporte de óxido de calcio. En este punto se realizará la verificación en campo del cumplimiento de los procedimientos.

b) Instrumentos

- Check List de equipos

- Tabla de peligros y riesgos (IPRC).

1.6.5. Justificación, importancia y limitaciones de la investigación

a) Justificación

En esta investigación se propone un plan de seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos y peligros en el transporte de óxido de calcio.

La elaboración de la propuesta de una propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo en el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, es necesaria para poder velar por la Seguridad y Salud de todos aquellos involucrados con la empresa directa e indirectamente.

En la actualidad, para que una empresa sea competitiva en todos los aspectos, tiene que desarrollar un sistema que garantice la salud, la seguridad, el bienestar físico y mental de sus colaboradores, tratando de minimizar el nivel de exposición al riesgo que puedan ocasionar pérdidas y accidentes que afecten la integridad de sus colaboradores, equipos, y el medio ambiente donde se desenvuelven.

Esta investigación se debe realizar para que la empresa cumpla con las leyes, decretos y normas establecidas por el estado en cuanto a seguridad y salud en el trabajo.

Esta tesis beneficia directamente a la empresa S.M.R.L Juan de Dios I.

b) Importancia

Tener un plan siempre es importante ya que este nos brinda la posibilidad de estar preparados en caso de una emergencia, pero también nos ayuda a evitar que dichas emergencias lleguen a suceder.

Tener un buen plan de seguridad y salud para los empleados es fundamental para cualquier empresa, pues es por medio de este que se plantean las posibles soluciones a los riesgos internos o externos que puede llegar a sufrir una compañía y es aquí donde recae su gran importancia.

c) Limitaciones

La mayoría de incidentes no son reportados al Ministerio de Transporte ni a la empresa Minera por posibles sanciones a los trabajadores. Por lo tanto, no se puede obtener una base de datos con información fundamentada.

Las velocidades de los equipos que transportan el óxido de calcio son variables dependiendo a las rutas que se van a desplazar, por lo tanto, serán medidas en cada ruta.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En el ámbito internacional:

- ✓ **Gonzales y Coronel, (2015)**. En la ciudad de Boyacá - Colombia, en su tesis para optar al título de ingeniero en minas, titulada: *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST para la Mina el Olivo, Vereda San José, Municipio de Tópaga, Departamento de Boyacá*, a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Se logró determinar que el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, es parte fundamental para mejorar las condiciones de trabajo en la Mina El Olivo, ya que permite ejercer actividades en pro de obtener un ambiente laboral propicio y concientizar al trabajador sobre los riesgos a lo que se encuentra expuesto. Se pudo hacer el diagnóstico integral de la actividad minera, teniendo en cuenta la maquinaria y equipos utilizados, así como también la infraestructura en superficie y bajo tierra. Se desarrolló la identificación de peligros y evaluación de los riesgos, correspondientes a las actividades realizadas en la Mina El Olivo. Se diseñaron las políticas y subsistemas de gestión para la ejecución del sistema de seguridad y salud en el trabajo. Se conformó la Vigía de seguridad y salud en el trabajo siguiendo lo establecido en el decreto 1295 del 22 de junio de 1994. Se tomaron en cuenta indicadores de gestión que permiten

la evaluación del impacto y registros de accidentes ocurrido en la Mina El Olivo.

- ✓ **Fleta, (2015).** En la ciudad de Sevilla - España, en su tesis doctoral, titulada: *Los Riesgos del Trabajo en las Minas e Industrias de Peñarroya Análisis Sociodemográfico Longitudinal*, a la Universidad de Sevilla. Se explicó que los riesgos laborales se construyen –a partir de unas condiciones materiales dadas– a través de la negociación –asimétrica– en el seno de un espacio conflictivo. Es por ello que su estudio ha de abordar el de los diferentes actores que en él confluyen. En el conjunto de la documentación que aquí he analizado, los riesgos se establecen a partir de: a) La gestión paternalista de la mano de obra llevada a cabo por la dirección de la empresa. La medicina de empresa, desde su aparición, será un instrumento para su aplicación, tanto en el ámbito específico de la salud y sus riesgos como en el más general de la mano de obra. b) La actuación normativa del Estado de la mano de la legislación social. Su promulgación, en el paso del siglo XIX al XX, inaugura el automatismo reparador en un número acotado de riesgos reduciendo de esa manera el margen de actuación del paternalismo.

- ✓ **Castro, (2013).** En la ciudad de Sarteneja - Venezuela, en su tesis para optar al título de ingeniero de producción, titulada: *Diseño de un Programa de Seguridad y Salud Laboral para las Empresas del Grupo Merand*. A través de los análisis de Riesgos realizados se logró, que contienen las precauciones y recomendaciones dadas a los trabajadores y visitantes de las áreas de las empresas. Además, se añaden los implementos de seguridad, EPP, que debe utilizar cada trabajador o visitante en el caso requerido. Se presentan tablas de inspecciones periódicas, recomendadas para realizar a instalaciones y maquinaria, así como los procedimientos de seguridad a seguir en casos de emergencia. El Análisis de Riesgos y la elaboración de Matrices de Riesgo, fueron las herramientas

fundamentales para el diseño y elaboración del Programa. Éstos Programas deben ser tan sencillos como sea posible y escritos en un lenguaje de fácil manejo para proteger a los trabajadores, deben ser discutidos con los mismos y explicar aquellas acciones que deben llevar a cabo, no solamente publicarlos y enviarlos por correo. La empresa debe realizar de manera periódica auditorías para verificar la correcta aplicación de los Análisis de Riesgos.

En el ámbito nacional:

- ✓ **Yucra, (2015).** En la ciudad de Piura, en su tesis optar el título de Ingeniero de Minas, titulada: *Seguridad en el Transporte de Materiales Peligrosos para el Control de Riesgos de Salud Humana y Medio Ambiente Empresa de Transportes Hagemsa S.A.C. Cía Minera Antapaccay*. El presente trabajo de investigación pretende ayudar a las empresas transportistas de carga, a través de lineamientos definidos hacer frente a los problemas de seguridad en el transporte de material peligroso a través de la implementación de un programa de seguridad, que brinde protección a cada uno de sus recursos; desde el punto de vista empresarial. La inclusión de Listas de verificación en el plan de emergencia, servirán para dar una pronta respuesta ante la presencia de un acto de interferencia ilícita ya que en la mayoría de las ocasiones el personal involucrado en el transporte de carga, no sabe cómo actuar ante una Emergencia. Una de las primeras vivencias que tiene cualquier persona al ingresar a trabajar sobre todo a una empresa del ramo transporte de carga peligrosa, es la inducción de seguridad, y dentro de esta, por lo general siempre figura por lo menos un tema de capacitación acerca de identificación de materiales peligrosos, esto es primordial para proporcionar a los trabajadores una serie de conocimientos que normalmente se les conoce como esquema de seguridad, el cual sirve para asegurar que los trabajadores han adquirido los conocimientos

generales básicos para que su estancia y desempeño se lleve a cabo respetando los lineamientos básicos.

- ✓ **Miranda, (2016).** En la ciudad de Trujillo - Perú, en su tesis para optar el título en ciencias de la comunicación, titulada: *Conocimientos, Actitudes y Prácticas de la Minera Lalo I para la Promoción de la Salud Ocupacional en Minería de la Provincia de Lima. Propuesta de un Plan de Comunicación 2016.* Explicó que la predisposición al cambio de los trabajadores se encuentra en un nivel de medio a alto, por lo cual nos genera actitudes favorables orientadas hacia el cambio. La ventaja es que la población es pequeña así que se puede trabajar con ellos de manera directa y uniforme. En cuanto a las practicas los trabajadores de la minera Lalo I, a pesar de que poseen un alto nivel de conocimientos no suelen usar las herramientas de protección y seguridad. Estos suelen omitir estas normas por comodidad. Las practicas se encuentran en un nivel bajo y por eso suelen ser en su mayoría de manera esporádica. Las principales motivaciones para los trabajadores son: permanecer en el trabajo y el cuidado de su vida, lo colocan en segundo plano. Por eso se debe trabajar en conjunto con la minera para darle la verdadera importancia que esta requiere para el bienestar de ellos mismos.

- ✓ **Delzo, (2013).** En la ciudad de Huancayo, en su tesis optar el título de maestro en seguridad y medio ambiente en minería, titulada: *Influencia de la Cultura de Seguridad en la Incidencia de Accidentes con Maquinaria Pesada en las Concesiones Mineras de la Región Junín,* a la Universidad Nacional del Centro. En esta tesis explica que el nivel de cultura de seguridad que tienen los Ingenieros Supervisores de Seguridad en las Concesiones Mineras de la Región Junín es relativamente alto porque (i) a nivel corporativo el 90% de los encuestados están de acuerdo con las declaraciones de políticas de seguridad, el 75% de los encuestados están de acuerdo con las asignaciones de recursos, el 100% de los encuestados están

de acuerdo con la estructura de gestión y el 75% de los encuestados están de acuerdo con la autorregulación; lo que significa que hay un alto grado de cultura de seguridad a nivel corporativo; (ii) a nivel directivo el 47,5% de los encuestados están de acuerdo con la definición de responsabilidades, el 62,5% de los encuestados están de acuerdo con las prácticas de seguridad, el 85% de los encuestados están de acuerdo con la capacitación de seguridad, el 77,5% de los encuestados están de acuerdo con las premiaciones y sanciones en seguridad y el 67,5% de los encuestados están de acuerdo con las auditorías de seguridad, lo que significa que hay un alto grado de cultura de seguridad a nivel directivo; y (iii) a nivel de los trabajadores el 75% de los encuestados están de acuerdo con la actitud crítica sobre la seguridad, el 92,5% de los encuestados están de acuerdo con el enfoque riguroso y prudente en la seguridad y el 95% de los encuestados están de acuerdo con las comunicaciones de seguridad; lo que significa que hay un alto grado de cultura de seguridad a nivel de los trabajadores.

En el ámbito local:

- ✓ **Rudas, (2017).** En la ciudad de Cajamarca, en su tesis para optar el título profesional de ingeniero de minas, a la Universidad Privada del Norte, titulada: *Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Basado en la Norma 29783 para Minimizar Riesgos Laborales en la Empresa Metalarc S.R.L, Cajamarca, 2017.* Se propuso un plan de seguridad para minimizar los riesgos en la empresa metalmecánica Metalarc SRL., tomando como población y muestra a la empresa metalmecánica en su conjunto. En la planificación se propuso los objetivos y metas con sus respectivos indicadores, la cual sirvió de base para el diseño del programa de seguridad y salud en el trabajo. Se utilizó los formatos de la resolución ministerial RM050-2013. Se realizó el resumen de acuerdo a los controles propuestos en el IPER. El costo de la implementación de la propuesta

asciende a S/. 9 325.00. El proyecto es viable, es decir a la empresa metalmeccánica Metalarc SRL le conviene la implementación de la propuesta del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y ello es corroborado por el VAN el cual fue de S/. 15 512.81, un TIR de 61 % y un B/C = 1.0143.

- ✓ **Ayay, (2017).** En la ciudad de Cajamarca, en su tesis para optar el título profesional de ingeniero de minas, a la Universidad Alas Peruanas, titulada: *Análisis del Desarrollo de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001 para la Empresa Yanacocha S.R.L en el Túnel Exploratorio Chaquicocha Cajamarca, 2017.* Con este estudio se concluye que en el túnel exploratorio Chaquicocha así como para toda la empresa Yanacocha S.R.L se aplica el sistema de seguridad OHSAS 18001, se ha encuestado a 15 trabajadores del túnel de los cuales todos cuentan con estudios superiores 4 no universitarios y 11 con universitarios, de acuerdo a los resultados el 87% del personal encuestado conoce el plan de seguridad y salud ocupacional aplicado en Chaquicocha, Asimismo el 93% conoce la política de seguridad y salud ocupacional, en caso de ocurrir un accidente el 87% sabe qué procedimiento debe seguir, además el 87% conoce lo que es un sistema de seguridad y salud ocupacional, el 93% conoce la normativa referente a este tema. Todo el personal encuestado afirma recibir inducción, así como todos afirman conocer el reglamento interno de seguridad y salud ocupacional aplicado en Chaquicocha. De acuerdo a estos resultados se evidencia la ardua labor de la empresa Yanacocha en seguridad minera, el 87% de los encuestados cree que no se debe evaluar el actual sistema y el 7% cree que los PETS deben ser mejorados, además todos afirman contar con las medidas necesarias para realizar un trabajo seguro.

- ✓ **Yupanqui y Huamán, (2015).** En la ciudad de Cajamarca, en su tesis para optar el título profesional de ingeniero de minas, a la Universidad

Privada del Norte, titulada: *Propuesta de Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en Minera P'huyu Yuraq II E.I.R.L., para Optimizar Indicadores de Accidentes y Enfermedades Ocupacionales, Mayo 2015*. Explicaron que el Plan de seguridad y salud ocupacional en minera P'HUYU YURQA II E.I.R.L. cumple con la normatividad vigente en materia de seguridad y salud ocupacional. Se ha definido las responsabilidades y funciones de todos los trabajadores mediante el Manual de Organización y Funciones. El Diseño del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en la Minera P'HUYU YURQA II E.I.R.L., reducirá los costos por accidente por la implementación del plan de seguridad en un 30% el primer año, 40% el segundo año, 50% en el tercer año, 60% en el cuarto año y 70% en el quinto año con un equivalente de S/.30,498.12 nuevos soles. La evaluación económica concluye que el beneficio de la aplicación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la empresa, es $B/C = 2.95$, lo que hace una propuesta rentable. Se reducirá considerablemente los niveles de riesgos en cada peligro existente, gracias a la implementación del IPERC.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Procedimientos escritos de trabajo seguro

En cualquier operación minera, sea ésta subterránea o superficial, uno de los factores más importantes y a la vez más preocupantes para los ingenieros de minas y las empresas en general, es mantener los niveles de accidentabilidad lo más bajos posibles por las siguientes razones (Castro, 2013):

- Por razones de salud del personal mismo.
- Por los altos costos que significa en tiempo y dinero cada pérdida ocasionada por accidentes personales, siniestros ocurridos al equipo o vehículos mineros o al área de trabajo.

- Por la imagen que la empresa minera proyecta hacia la comunidad empresarial, financiera y ciudadana respecto al nivel tecnológico de sus operaciones, al respeto y al cuidado de la vida y la salud de los recursos humanos con los que cuenta. Este punto es sumamente importante para todas las empresas, sobre todo para aquellas empresas que cotizan sus acciones en la bolsa de valores.

Un accidente en una operación minera puede generar en algunos casos hasta la paralización de las operaciones, lo cual obviamente afectaría en forma negativa la imagen de la empresa, ocasionando además un deterioro serio en el valor de las acciones que ella mantiene en el mercado financiero. (Yucra, 2015)

Por otro lado, a medida que la tecnología minera avanza y el tamaño de las minas crece, vemos que, en aras de una mayor productividad y reducción de costos de minado, cada vez con mayor frecuencia se busca una mayor mecanización en cada una de las operaciones unitarias que comprenden el sistema de minado, trayendo aparejado esto una mayor complejidad en dichas labores y una mayor velocidad en su realización. (Yucra, 2015)

Lo antes dicho incrementa dramáticamente las probabilidades de ocurrencia de accidentes en las minas, y se torna en serio peligro para la operación y el personal si es que se presentaran entre otras, las siguientes condiciones de operación (Yucra, 2015):

- Desconocimiento por parte del personal de los procedimientos adecuados de trabajo.

- Desconocimiento por parte del personal del uso apropiado de los equipos mineros.
- Dejar de lado las medidas básicas de prevención de accidentes al realizar sus respectivas labores.

Una de las razones más comunes por la que los trabajadores cometen errores graves y peligrosos en sus labores es la presión a la que están sometidos de parte de las respectivas jefaturas para cumplir con objetivos planificados de producción demasiado agresivos. (Yucra, 2015)

Por este motivo, el control de pérdidas respecto a todo el personal que labora en las minas, al equipo, vehículos y zonas de trabajo se constituye como una de las mayores preocupaciones y responsabilidades de las empresas mineras. (Yucra, 2015)

Con el objeto de minimizar el efecto de lo antes mencionado, las empresas mineras se han visto en la obligación de desarrollar nuevos métodos de prevención de accidentes y control de pérdidas en las operaciones mineras y actualizar los ya existentes. (Yucra, 2015)

Una de las maneras más eficientes y baratas que se está imponiendo en las minas hoy en día para prevenir y controlar las pérdidas debido a accidentes es el desarrollo de lo que se conoce con el nombre de Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS). (Yucra, 2015)

Estos PETS deben desarrollarse para todos los trabajos que se realizan en las minas, sea ésta subterránea o superficial. En estos PETS se debe escribir con todo detalle cada uno de los procedimientos que el personal debe seguir para llevar a cabo en forma adecuada y segura su labor, evitando de esta manera

ponerse en riesgo el trabajador mismo, poner en peligro la seguridad de sus compañeros de trabajo, poner en riesgo los equipos y vehículos involucrados en la operación minera y también poner en riesgo su área de trabajo. (Yucra, 2015)

2.2.2. IPERC

Cuando se habla de Identificación de Peligros Evaluación de Riesgo y Control que corresponde a las siglas IPERC, básicamente se refiere a un proceso muy conocido de identificación de peligros, así como de evaluación y control de los riesgos que puede existir en un entorno laboral. Asimismo se debe indicar que este procedimiento por su naturaleza, posee distintas aplicaciones dentro de las cuales se considera en primer lugar la aplicación en el IPERC de Línea Base, que se da en la etapa inicial de la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de la compañía, para posteriormente de manera anual controlar los peligros y sus riesgos asociados que pudieran darse en todos los procesos de la empresa, por lo cual se le considera a esta aplicación como el proceso más importante que se da durante el establecimiento del sistema de la gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa. (Rudas, 2017)

Asimismo, se debe considerar la aplicación del IPERC Específico, que básicamente se suele aplicar cada vez que exista una modificación en la empresa, es decir la aplicación se podría ejecutar si en caso se crease un nuevo proceso, o se realizara la instalación de un nuevo equipo o maquinaria, que de alguna manera variaría la secuencia de etapas del proceso ya analizado.

De esta manera se busca controlar los nuevos peligros y los riesgos asociados a estos, originados a raíz del cambio efectuado, lo cual, al no estar considerados, puede provocar accidentes.

Finalmente, otra modalidad de este método de identificación de peligros es el IPERC Continuo, el cual es utilizado por los trabajadores antes de dar inicio a los trabajos que se realizan diariamente, donde una de las herramientas más conocidas es el Análisis de Trabajo Seguro ATS. (Rudas, 2017)

Por tanto, se puede decir que el proceso IPERC por sus características tiene muchas aplicaciones, las cuales dicho sea de paso están contempladas en la legislación, que de manera sistemática viene incorporando este tipo de herramientas para mejorar todos los procedimientos de gestión de la seguridad en las distintas compañías, independientemente del rubro en que se desarrollen. Es decir, el procedimiento que se sigue para la aplicación de una IPERC tiene como objetivo fundamental proporcionar toda la información relacionada a los peligros y riesgos ocupacionales que existen durante el desarrollo de las actividades laborales, buscando así prevenir los daños a la salud de los trabajadores, así como a las instalaciones del entorno laboral y al medio ambiente. (Miranda, 2016)

Para elaborar de manera efectiva una IPERC, en primer lugar, el equipo encargado de esta tarea debe tener pleno conocimiento de los peligros existentes en el entorno laboral de la empresa. Para esto se debe entender claramente que dentro de los peligros que normalmente se presentan dentro de un centro laboral, se suelen considerar 6 tipos, dentro los cuales se encuentran los siguientes: (Rudas, 2017)

- Peligros del ambiente físico del trabajo, que se refiere a aquellos peligros que representan un inminente daño que puede ser provocado a uno o más colaboradores, debido a distintos factores, como una infraestructura deteriorada,

equipos en mal estado o una inadecuada disposición de los objetos en el ambiente laboral.

- Peligros Ergonómicos, que son aquellos que pueden provocar un daño directo al sistema muscular o al sistema óseo, debido a muchos factores como una deficiente postura del trabajador durante la manipulación de un equipo o maquinaria durante el desarrollo de su trabajo.
- Peligros Psicosociales, que en principio se refiere a la salud mental del trabajador, como consecuencia de la sobrecarga laboral y también debido a los estímulos externos negativos que suelen afectar al colaborador.
- Peligros Biológicos, que se encuentra relacionado con la presencia de cierto tipo de organismos o sustancias que tienen el potencial de poner en peligro la salud y la integridad de los trabajadores.
- Peligros Físicos, que en principio hace referencia a alteración de la salud de los trabajadores debido a ciertos factores propios del ambiente laboral como alto nivel de ruido, temperaturas extremas, mala ventilación, presencia de gases o vapores, poca iluminación, fuentes de radiación y vibración. Las consecuencias que se dan como producto de la exposición a estos factores se presentan en función a la intensidad y al tiempo de exposición del trabajador.
- Peligros Químicos, que contempla aquellos peligros que pueden causar daño al trabajador debido a la presencia en el entorno laboral de sustancias químicas naturales o sintéticas ya sea en estado líquido, sólido o gaseoso, las cuales, de llegar a entrar en contacto con los trabajadores, puede afectar su salud.

De esta manera una vez que se ha logrado identificar todos los peligros, se necesita realizar un proceso de evaluación de riesgos, para lo cual se debe tener en consideración la adecuación de los medios de control, las normas existentes en la legislación y también la toma de decisiones si en caso el riesgo es aceptable o no. (Rudas, 2017)

2.3. Definición de Términos Básicos

- **Accidente:** Forma de siniestro que acaece en relación directa o indirecta con el trabajo, ocasionado por la agresión inesperada y violenta del medio (Chávez, 2016).
- **Accidente de trabajo:** Toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que se presente. Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo y de éste a aquel (Merizalde, 2014).
- **Desastre:** Acontecimiento repentino y violento localizado en tiempo y espacio, en el cual una sociedad o comunidad queda afectada, sus miembros sufren pérdidas familiares, materiales, debilitando su estructura social (Chávez, 2016).
- **Emergencia:** Cualquier suceso capaz de afectar el funcionamiento cotidiano de una comunidad, pudiendo generar víctimas o daños materiales, afectando la estructura social y económica de la comunidad involucrada y que puede ser atendido eficazmente con los recursos propios de los organismos de atención primaria o de emergencias de la localidad (Gómez, 2013).

- **Incidente:** Suceso del que no se producen daños o estos no son significativos, pero que ponen de manifiesto la existencia de riesgos derivados del trabajo (Ibáñez, 2014).
- **Material peligroso:** Sustancia o mezcla de sustancias que por sus características físicas, químicas o biológicas sea capaz de producir daños a la salud, a la propiedad o al ambiente. Incluye los materiales peligrosos recuperables. Para fines de la presente Ley, los materiales peligrosos estarán clasificados de acuerdo con lo especificado en la reglamentación técnica vigente y en los Convenios o Tratados Internacionales ratificados válidamente por la República (Chávez, 2016).
- **Peligro:** Situación de riesgo inminente (Huanay, Taboada, & Vásquez, 2015).
- **Plan:** Documento que contempla en forma ordenada y coherente las metas, estrategias, políticas, directrices y tácticas en tiempo y espacio, así como los instrumentos, mecanismos y acciones que se utilizarán para llegar a los fines deseados. Un plan es un instrumento dinámico sujeto a modificaciones en sus componentes en función de la evaluación periódica de sus resultados (Chavarry & Casquino, 2016).
- **Plan de Seguridad y Salud:** es un documento elaborado por cada contratista participante en una obra, que sirve para analizar, estudiar, desarrollar y complementar las provisiones en el estudio o estudio básico. Empecemos por analizar el contenido del estudio de seguridad y salud y el estudio básico. (Chávez, 2016)
- **Plan para el control de emergencias:** Es el procedimiento escrito que permite responder adecuada y oportunamente con criterios de seguridad, eficiencia y rapidez entre los casos de emergencia que se puedan presentar, mediante una acción colectiva y coordinada de

los diferentes entes participantes que permite controlar y minimizar las posibles pérdidas (Gómez, 2013).

- **Riesgo:** Probabilidad de ocurrencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional (Cabrera & Pereda, 2015).
- **Sustancia peligrosa:** Sustancia líquida, sólida o gaseosa que presente características explosivas, inflamables, reactivas, corrosivas, combustibles, radiactivas, biológicas perjudiciales en cantidades o concentraciones tales que represente un riesgo para la salud y el ambiente (Chavarry & Casquino, 2016).
- **Transporte de mineral:** Es cuando se traslada mineral en distancias mayores sin limitaciones de ningún tipo. (Castro, 2013)

CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Ubicación

3.1.1. Política:

Políticamente el área se describe en el siguiente cuadro:

- **Coordenadas del lugar:**

Tabla 2

Ubicación Política de la Concesión Juan De Dios I.

REGIÓN	CAJAMARCA
PROVINCIA	CAJAMARCA
DISTRITO	MAGDALENA
CASERÍO	VENTANILLAS
SECTOR	PUNGURUME

Fuente: Elaboración propia, (2018).

Figura 1: Ubicación de la concesión Juan de Dios I



Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.1.2. Concesión Juan de Dios I:

En el siguiente cuadro se muestran las cuatro coordenadas UTM de la concesión, en PSAD-56, perteneciente a la zona 17.

Tabla 3

Coordenadas de la concesión Juan de Dios I.

VÉRTICES	NORTE	ESTE
1	9'204,000.00	766,000.00
2	9'204,000.00	767,000.00
3	9'202,000.00	767,000.00
4	9'202,000.00	766,000.00

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.1.3. Rutas de acarreo

Dentro de la concesión contamos con rutas de acarreo pequeñas dentro de la misma, con escasos metros una de la otra. Siendo la más larga la trocha de entrada hasta donde se ubicará la cantera. Por ello la investigación se basará en la evaluación de la ruta Cajamarca – Chupata y Cajamarca – Yanacocha.

Figura 2: Futura trocha de acceso.



Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.2. Estimados de producción

3.2.1. Reservas

El depósito de interés en la concesión minera, está formado por piedra caliza la cual tiene múltiples usos ya sea como carbonato de calcio (CaCO_3) o como su principal derivado el Óxido de calcio (CaO) y que será comercializado para diferentes industrias y principalmente para la industria minera en el mercado local; cuyas reservas en el área del proyecto se estiman en aproximadamente 540 000 TM.

3.2.2. Producción

La extracción diaria de roca caliza es de aproximadamente 50 tm y considerando 26 días de trabajo al mes se obtendrá una extracción mensual promedio de 1300 tm/mes. Se obtendrá una producción de óxido de calcio (Cal) del 60% del total de piedra caliza cargada al horno; es decir, aproximadamente 30 Tm diarias de Cal o también 780 tm de cal al mes. Debe tenerse en cuenta que la producción estará en función de la demanda del mercado; pudiendo incrementarse o reducirse la producción diaria por encima o por debajo de la producción estimada durante periodos considerables.

El producto comercial que se extraerá y obtendrá del tajo es cal de alta pureza con contenidos de CaO mayores a 75 %, de acuerdo a reportes emitidos por la empresa colindante P'huyu Yuraq II E.I.R.L.

3.2.3. Generación de subproductos

El mineral a explotar será carbonato de calcio, el mismo que por su naturaleza únicamente genera como subproducto el desmonte constituido básicamente por pequeñas cantidades de piedra caliza

menores a 2 pulgadas, suelo agrícola y restos de vegetales pequeños propios de la zona que son dispuestos en el respectivo botadero.

Otro subproducto que se obtendrá, luego de la calcinación de la roca caliza, se emite al ambiente, es el dióxido de carbono CO₂, también es probable obtener óxido de calcio contaminado con restos de carbón de piedra utilizado como combustible de los hornos u otros contaminantes. Este subproducto será destinado para uso agrícola.

Tabla 4
Distancias en la ruta de transporte Cajamarca – Juan de Dios I.

Ruta	Distancias (Km)	Vías Terrestres	Tiempos
Cajamarca – Juan de Dios I	25	Trocha Carrozable	1 hora
Juan de Dios I - Cajamarca	25	Trocha Carrozable	1 hora
Cajamarca – Instalaciones Mineras	50	Carretera Asfaltada	1 hora 30 minutos
Total	100		3 horas 30 minutos

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.3. Procedimientos de trabajo seguro para las actividades de transporte de óxido de calcio

3.3.1. Reparación y cambio de llanta

a. Prerrequisitos de Competencia:

Técnico en reparación de llantas de equipo liviano y pesado.

b. EPP

- Casco
- Lentes de seguridad
- Botas punta de acero
- Guantes de badana
- Chaleco con cintas reflectivas
- Respirador contra polvos. (De ser necesario)

- Orejeras
- Overol

c. Herramientas

- Tacos de madera
- Gatas Hidráulicas
- Lesna
- Medidor Presión de Aire
- Comba 20 libras
- Escobilla metálica
- Medidor de cocada
- Palancas
- Llaves de ruedas
- Tubo

d. Equipos y Materiales

- Pistola neumática
- Compresora de aire
- Válvulas
- Cámaras
- Pitones
- Jaula de Seguridad
- Cemento vulcanizante
- Terocal
- Parches

e. Procedimiento

Tabla 5

Procedimiento de reparación y cambio de llanta.

PASO (QUÉ)	EXPLICACIÓN (CÓMO)	Pasos ejecutados (✓) Completado (* No completado)
Desmontaje de la llanta	1. Limpiar el barro de las tuercas y de las llantas con una escobilla de metal	
	2. Aflojar las tuercas con la llave de ruedas o Pistola neumática.	
	3. Colocar gata en una superficie plana, Iniciar el levantamiento de la gata hidráulica, hasta que el taco seleccionado ingrese bajo el puente y el neumático se encuentre suspendido.	
	4. Retirar las tuercas de los pernos de la llanta.	
	5. Colocar las tuercas en una bandeja.	
	6. Retirar la llanta del eje del equipo.	
	7. Colocar la llanta retirada en una zona segura, en forma horizontal y estable para proceder a reparar.	
Reparación de llanta	8. Retirar la válvula de aire de la llanta para el drenado.	
	9. Retirar el aro de la llanta con apoyo de pico y palancas.	
	10. Colocar la llanta desarmada en el abridor de llantas para proceder a su revisión.	
	11. Lijar llanta y cámara para su reparación.	
	12. Si se visualiza corte, colocar parche a cámara y llanta.	
Armado de la llanta reparada	13. Colocar protector de cámara y cámara parchada dentro de la llanta.	
	14. Colocar aro en llanta con apoyo de palancas	
	15. Posicionar la llanta en la jaula de seguridad.	
	16. Colocar la válvula de aire de cámara.	
	17. Rellenar aire de acuerdo especificaciones de inflado con el medidor de aire.	

Montaje de llanta	<p>18. Con el apoyo de un ayudante se procede a trasladar la llanta hasta el eje.</p> <p>19. Con la ayuda de las palancas se hace coincidir los orificios del aro con los pernos de la rueda.</p> <p>20. colocar las tuercas de los pernos y asegurar.</p> <p>21. Con el apoyo de pistola neumática reajustar todas las tuercas (una por una).</p> <p>22. Retirar el taco y bajar la gata para realizar reajuste de tuercas.</p> <p>23. Se procederá a colocar todas las herramientas utilizadas en su lugar.</p> <p>24. Se limpiará el área de trabajo.</p>
--------------------------	--

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.3.2. Cambio de aceite y filtros de equipo Pesado

a. Personal:

Técnico mecánico de equipo Pesado.

b. EPP

- Casco
- Lentes de seguridad
- Botas punta de acero
- Guantes
- Chaleco con cintas reflectivas
- Respirador contra polvos. (De ser necesario)
- Tapones de oído. (De ser necesario)

c. Herramientas:

- Dados 17, 18, 19, 5/8, 24, 30
- Extensión larga y corta
- Faja saca filtros
- Palanca Ratchet

- Alicates
- Llaves mixtas
- Llaves Allen

d. Equipos y Materiales:

- Filtros
- Aceite
- Comba
- Baldes
- Bandejas
- Kit de emergencia

e. Procedimiento:

Tabla 6
Procedimiento de cambio de aceite y filtro.

PASO (QUÉ)	EXPLICACIÓN (CÓMO)	Pasos ejecutados (✓) Completado (*) No completado
Ubicación y preparación del equipo	1. Previa coordinación entre mecánico y operador, se procede a estacionar el equipo en una zona horizontal. 2. Se debe mantener el equipo encendido 10 minutos hasta que caliente el aceite de motor para facilitar su drenaje.	
Drenaje	3. Con ayuda de dado 18, se procede a realizar el desmontaje de corazas. 4. Se procede a colocar una bandeja debajo del cárter y en un balde se procede a drenar el aceite.	
Desmontaje y montaje de filtros	5. Con apoyo de una faja saca filtros, se procede a realizar el desmontaje y montaje de filtros, los filtros se colocan en bandejas y/o baldes. 6. Finalmente se colocan los tapones y se procede a realizar el llenado de aceites según su especificación.	

Verificación de niveles	7. Luego de colocar el aceite, se procede a verificar el nivel de aceite.
--------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.3.3. Evaluación de Equipo Pesado

a. Personal:

- Técnico mecánico de equipo Pesado.
- Autorización para operar equipo pesado, según equipo.

b. EPP

- Casco
- Lentes de seguridad
- Botas punta de acero
- Chaleco con cintas reflectivas
- Respirador contra polvos. (De ser necesario)
- Tapones de oído. (De ser necesario)

c. Herramientas:

- Llaves mixtas (6-24)
- Dados
- Llaves Allen
- Destornilladores
- Pinza p/extraer seguro
- Alicates

d. Equipos y Materiales:

- Frascos de muestra
- Bomba de succión manual
- Retroexcavadora
- Cargador Frontal
- Bandejas
- Kit de emergencia
- Excavadora
- Volquete, camabaja

e. Procedimiento:

Tabla 7
Procedimiento de evaluación de equipo pesado.

PASO (QUÉ)	EXPLICACIÓN (CÓMO)	Pasos ejecutados (✓) Completado (*) No completado
Evaluación de equipo pesado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar los códigos de error presentes en el monitor de cabina. 2. Inspección de niveles de fluidos: <ol style="list-style-type: none"> a. Aceite de motor, nivel visual en varilla. b. Refrigerante, nivel visual en tanque de expansión. c. Aceite Motor de giro, nivel visual en varilla. d. Aceite Hidráulico, aliviar presión en válvula de descarga ubicada en parte superior de tanque, posicionar el equipo con brazo estirado y cucharón recogido para visual el nivel de aceite hidráulico en el visor del tanque. e. Bombas hidráulicas, nivel visual en varilla. f. Aceite de Mandos finales, Posicionar los mandos adecuadamente apoyando el cucharón y girando una oruga a la vez, retirar tapón, verificar nivel y obtener muestra de aceite. 3. Revisar estado de filtros de aire primario y secundario. 4. Inspección de intercambiadores de calor. 5. Inspección de niveles de baterías. 6. Purgado de filtros y tanque de combustible, retirando excesos en bandeja 7. Ajuste de abrazaderas Ajuste de abrazaderas. 8. Evaluación del juego axial del cucharón, en coordinación con el operador. 9. Posicionar tornamesa perpendicular a las orugas con inclinación de 25° aprox. Para realizar medición de comba de cadena. 	

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.3.4. Retiro de rocas incrustadas entre neumáticos

a. Personal:

- Técnico mecánico de equipo Pesado.

- Autorización para operar equipo pesado, según equipo.

b. EPP

- Casco
- Lentes de seguridad
- Botas punta de acero
- Chaleco con cintas reflectivas
- Respirador contra polvos. (De ser necesario)
- Tapones de oído. (De ser necesario)

c. Herramientas:

- Saca válvulas
- palanca
- Llaves Allen

d. Equipos y Materiales:

- Bandeja
- Trapo industrial
- Compresora

e. Procedimiento:

Tabla 8

Procedimiento de retiro de rocas incrustadas.

PASO (QUÉ)	EXPLICACIÓN (CÓMO)	Pasos ejecutados (✓) Completado (*) No completado
Ubicación del equipo	1. Ubicar el equipo en el hangar de llantería. 2. Ubicar la piedra incrustada entre neumáticos	
Bajar aire de neumáticos.	3. Con apoyo del saca válvulas, retirar el aire del neumático que se encuentra en la parte externa del eje.	
Retiro de piedra incrustada.	4. Con apoyo de una palanca, ejercer presión para retirar la piedra incrustada.	
Inflado de llanta	5. Con apoyo del compresor, inflar el neumático hasta llegar a la presión adecuada.,	

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.3.5. Relleno de aceite de motor

a. Personal:

- Técnico mecánico de equipo Pesado.
- Curso de Matpel.

b. EPP

- Casco
- Lentes de seguridad
- Botas punta de acero
- Chaleco con cintas reflectivas
- Respirador contra polvos. (De ser necesario)
- Tapones de oído. (De ser necesario)
- Arnés. (De ser necesario)

c. Herramientas:

- Dados 17, 18, 19, 5/8, 24, 30
- Embudo

f. Equipos y Materiales:

- Trapo industrial
- Aceite
- Trapo absorbente
- Baldes
- Bandejas
- Kit de emergencia

g. Procedimiento:

Tabla 9

Procedimiento de relleno de aceite de motor.

PASO (QUÉ)	EXPLICACIÓN (CÓMO)	Pasos ejecutados (✓) Completado (*) No completado
Ubicación y preparación del equipo	1. Previa coordinación entre mecánico y operador, se procede a estacionar el equipo en una zona horizontal.	
	2. Se debe mantener el equipo apagado 5 minutos hasta que	

	enfríe el aceite de motor.
Retirar la varilla del nivel de aceite	<ol style="list-style-type: none"> 3. Abra el compartimiento del motor (capot) 4. Retirar varilla de nivel de aceite. 5. Verificar el nivel de aceite. 6. Limpiar varilla de aceite. 7. Introducir nuevamente dentro del compartimiento 8. Por segunda vez verificar. 9. Rellenar lo necesario (Utilizar bandeja de contención metálica y un embudo) 10. Limpiar alrededor el tapón de vaciado.
Control del nivel de aceite	<ol style="list-style-type: none"> 11. Antes de arrancar el motor, compruebe el nivel de aceite en la varilla. El nivel de aceite debe estar dentro de la gama completa de la varilla. 12. Retire su candado y tarjeta de aislamiento de energía. (Cumplir con el estándar PP-E 37-01 Aislamiento de energía.) 13. Encienda el motor. Haga funcionar el motor durante dos minutos. Inspeccione la máquina en busca de fugas. Pare la máquina. 14. Espere diez minutos para permitir que el aceite vuelva al cárter. Revise el nivel de aceite. 15. Cierre el compartimiento del motor.

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.3.6. Operación de Equipos

a. Prerrequisitos de competencia

- Aislamiento de Energía
- Herramientas Manuales y Eléctricas
- Procedimiento de Tormentas Eléctricas

b. EPP

- Casco de seguridad
- Lentes de seguridad
- Zapatos de seguridad con punta de acero

- Chaleco reflectivo

c. Equipos y Materiales:

- Volquetes
- Cisternas
- Camionetas

d. Procedimiento:

Tabla 10
Procedimiento para operación de equipos.

PASO (QUÉ)	EXPLICACIÓN (CÓMO)	Pasos ejecutados (✓) completado (*) No completado
PREPARACION PARA EL TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • El personal mínimo para realizar ésta tarea es una persona (Operador) • El operador, habrá llenado el Pre uso de equipo, el cual deberá estar firmado por el supervisor de turno. • El operador, deberá realizar una "Vuelta de gallo", para descartar personas u objetos en los puntos ciegos del vehículo. • La cabina del vehículo, deberá estar libre de objetos sueltos y en especial el parabrisa deberá estar despejado y limpio. 	
DESARROLLO DEL TRABAJO	<p>Reduciendo Velocidad – Deteniéndose</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evita frenos bruscos, al evaluar el tránsito. • Se detiene a 3 metros antes de vehículos o cruceros peatonales. • Al reiniciar la marcha, espera tres segundos antes de acelerar. <p>Durante el tránsito.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permite a otros vehículos adelantar haciendo la señal respectiva cuando la velocidad de su unidad está por debajo del límite permitido. • Observa sus espejos cada 8 segundos para revisar los puntos ciegos del vehículo. • Mantiene la vista al frente revisando el tráfico para evitar congestionamientos, baches, frenadas bruscas, maniobras inesperadas. <p>Realizando maniobras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observa sus espejos advirtiendo la presencia de otros vehículos, antes de adelantar o cambiar de carril. • Realiza las señales respectivas, antes de iniciar la maniobra. • Mantiene una velocidad constante durante la maniobra. <p>Entrando al punto de entrega.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detiene el vehículo, antes de 	

ingresar, para realizar una verificación rápida de la ruta.

- Para retroceder, se necesita un ayudante para guiarlo.

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.4. IPERC para las actividades de transporte de óxido de calcio

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL- LÍNEA BASE															
Contexto					Consecuencia por Área Impactada				Evaluación de Riesgos / Riesgo Residual			Controles Futuros	Reevaluación / Objetivo del Riesgo		
N°	Riesgo (Descripción del evento)	Peligro (Causa Potencial)	Tarea o Actividad	Puesto de Trabajo	Daño Personal	Pérdida a la Propiedad	Ingeniería	EPP (Especificar)	Nivel de Consecuencia	Nivel de Probabilidad	Nivel de Riesgo	Acción de Mejora	Nivel de Consecuencia	Nivel de Probabilidad	Nivel de Riesgo
1	Caída a distinto nivel (H<1.50 m)	Distracción, apuro, correr Falta de orden y limpieza Calzado de seguridad inadecuado/desgastado Falta de señalización Falta o inadecuada iluminación Incumplimiento de procedimientos No aplicar los 3 puntos de apoyo Áreas restringidas. Mecánicos sin experiencia en el trabajo. Uso de herramientas inadecuadas.	* Engrase de equipos. *Señalización (Colocación de cintas y letreros) *Riego de Vías. *Abastecimiento de combustible a equipos *Trabajos de personal de piso *Trabajos de cuadrador-vigía *Trabajos de construcción de accesos y plataformas. *Traslado de equipos en camabaja	Operador de volquete Operador de cisterna de agua Operador de cisterna de combustible Cuadrador-Vigía Conductor de camioneta Ayudante de cisterna de agua Ayudante de cisterna de combustible	(2) Tratamiento Médico - Lesión con Trabajo Restringido			Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Barbiquejo. Botas para agua cuando se requiera.	2	2	5 Bajo				

4	Choques entre equipos (volquete, camabaja, martillo, cisterna de agua o de combustible)	Equipos no mantienen la distancia adecuada (25 metros entre equipos línea amarilla). Actitud negativa Ubicación incorrecta del Operador. Omisión de inspección diaria del equipo Fatiga del operador Falta y/o inadecuada señalización. Mantenimiento inadecuado de equipos. Maniobra insegura del operador Operadores sin experiencia. Condiciones climáticas adversas. Acción restringida. Área congestionadas. Mal discernimiento de los operadores al acercarse entre equipos. Inadecuada delimitación de las áreas de trabajo para los equipos. Chofer de camabaja no hace vuelta al gallo antes de retroceder un equipo teniendo puntos ciegos.	*Movilización y Desmovilización de equipos en Camabaja. *Carguío de CaO. *Abastecimiento de combustible a equipos *Mantenimiento de vías *Construcción y mantenimiento de accesos y plataformas *Corte y Relleno compensado *Relleno con Material de Préstamo (Lastrado) *Perfilado y Compactado de Razante *Conformación de Bermas *Restauración de Áreas Disturbadas *Riego Antipolvo *Acarreo y descarga de volquetes.	Operador de volquete Operador de cisterna de agua Operador de cisterna de combustible Operador de camabaja	(4) Una Fatalidad o múltiples Lesiones con Tiempo Perdido	(2) \$10 000 - \$250 000		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	4	1	10	Moderado					
5	Volcaduras equipo liviano dentro y fuera de la operación	Exceso de velocidad o imprudencia temeraria de los vehículos particulares. Fatiga del conductor Maniobra Insegura de conductores particulares Conductas inseguras Exceso de Velocidad Conductores sin experiencia Condiciones climáticas adversas Vehículos con fallas mecánicas Vías en mal estado Presencia de animales y personas en la vía	* Manejo de vehículos livianos y transporte dentro y fuera de la zona de operaciones. *Transporte de personal dentro y fuera de la zona de Emplazamiento MYSRL	Conductor de camioneta Conductor de sprinter	(4) Una Fatalidad o múltiples Lesiones con Tiempo Perdido	(2) \$10 000 - \$250 000		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad.	4	2	14	Alto	Formato de inspección de neumático, tuercas, esparragos y amortiguadores (diseñado por un Ingeniero Mecánico)	4	1	10	Moderado

6	Volcaduras de equipos (volquete, camabaja y cisterna) por conducción o inestabilidad de la vía	Caminos, superficies, accesos en malas condiciones. Mal discernimiento por parte del operador. Acercamiento inadecuado al borde del talud. Condiciones climáticas adversas, lluvias persistentes, granizadas, etc. Conductor con fatiga No practicar manejo a la defensiva Carpeta de rodadura en mal estado. Lluvia, Lodo, fango, Material saturado y/o húmedo Material impregnado y/o trabado Puerta de tolva trabada El camabaja no es apropiado para el tamaño del equipo. Exceso de velocidad. Operador sin experiencia. Falta de visibilidad.	*Carguio ,acarreo y descarga de materiales en volquete *Abastecimiento de combustible con camión cisterna *Traslado de Equipos en Camabaja *Riego de Vías.	Operador de volquete Operador de cisterna de agua Operador de cisterna de combustible Operador de camabaja	(4) Una Fatalidad o múltiples Lesiones con Tiempo Perdido	(2) \$10 000 - \$250 000		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	4	1	10	Moderado				
7	Atropellos a personal	Fatiga del conductor Conductas inseguras Exceso de Velocidad Conductores sin experiencia Condiciones climáticas adversas Vehículos con fallas mecánicas Falta o inadecuada señalización. Falta de coordinación entre conductor y vigía. Instrucciones mal interpretadas. Personal no capacitado Área congestionadas. El personal se acerca mucho al equipo El operador no baja del equipo para recibir órdenes Personal en punto ciego del equipo Personal mal ubicado en las vías	*Manejo de vehículos livianos y transporte dentro y fuera de la zona de operaciones *Trabajo de cuadradores y vigías *Carguio ,acarreo y descarga de materiales en volquete *Abastecimiento de combustible con cisterna. *Traslado de equipo con camabaja *Construcción de accesos *Acarreo de material común y sedimentos *Transporte de personal. *Construcción y conformación de cunetas con retroexcavadora.	Cuadrador-Vigía Conductor de camioneta Conductor de sprinter Obrero Ayudante de cisterna de agua Ayudante de cisterna de combustible	(4) Una Fatalidad o múltiples Lesiones con Tiempo Perdido	(2) \$10 000 - \$250 000		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	4	1	10	Moderado				

8	Atropello al cuadrador durante la descarga de material.	Comunicación y coordinación incorrecta. No cumplir distancias mínimas, exceso de confianza. Distracción del cuadrador en la tarea.	*Descarga de materiales en volquete. *Carguio ,acarreo y descarga de materiales en volquete	Operador de volquete Cuadrador-Vigia	(4) Una Fatalidad o múltiples Lesiones con Tiempo Perdido		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	4	1	10	Moderado				
9	Impactos al personal por equipo	El personal se acerca mucho al equipo El operador no baja del equipo para recibir órdenes. Personal en punto ciego del equipo. Omisión de inspección diaria del equipo. Fatiga del operador Falta y/o inadecuada señalización. Aproximación inadecuada de equipo - personal. Maniobra Insegura del operador Operadores sin experiencia Personal de piso realizando trabajos muy cerca a los equipos. Área congestionadas. Falta de áreas apropiadas para la ubicación del personal. Falta de contacto visual con el operador. Personas de comunidad.	*Trabajos de personal de piso cerca a vía de acarreo o cerca de línea amarilla en las líneas amarilla en las diversas actividades que lo requieren. *Movilización y Desmovilización de equipos en Camabaja. *Construcción de accesos y plataformas *Corte y Relleno compensado *Relleno con Material de Préstamo (Lastrado) *Perfilado y Compactado de Razante *Conformación de Bermas *Restauración de Áreas Disturbadas *Mantenimiento de accesos y plataformas *Acarreo y descarga con volquete *Conformación de taludes *Trabajo de personal de piso	Cuadrador-Vigia Obrero Ayudante de cisterna de combustible Mecanico Supervisor de campo Supervisor EHS Capataz	(4) Una Fatalidad o múltiples Lesiones con Tiempo Perdido		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	4	1	10	Moderado				

10	Impacto al personal por caída de rocas	Ubicación inadecuada del vigía Falta o inadecuada señalización. Mala ubicación del personal de piso Mala disposición de la carga. Acceso en malas condiciones. Condiciones climáticas adversas. No hacer el desquinche previo de rocas en talud. Maniobra Insegura del operador Operadores sin experiencia. Terrenos con fallas estructurales. Ubicación incorrecta de los equipos, cerca al borde. Ubicación incorrecta del personal con respecto al talud.	*Trabajo de cuadradores y vigías. *Carguio,acarreo y descarga de material en Volquete. *Carguio con excavadora *Trabajos de mantenimiento. *Trabajos de personal de piso * Trabajos de construccion de accesos y plataformas . *Trabajos de restauracion de áreas disturbadas.	Cuadrador-Vigía Obrero Mecanico Supervisor de campo Capataz	(4) Una Fatalidad o múltiples Lesiones con Tiempo Perdido		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	4	1	10	Moderado				
11	Impacto de rocas a los equipos	Mal posicionamiento del equipo Operadores con poca experiencia Equipo con falla mecánica. Accesos en mal estado. Maniobra incorrecta por parte del operador al desplazarse.	*Abastecimiento de combustible a equipos *Carguio de CaO *Restauración de Áreas Disturbadas *Riego Antipolvo	Operador de volquete	(3) Lesión con Tiempo Perdido	(2) \$10 000 - \$250 000	Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	3	2	9	Moderado				
12	Atrapamiento de equipo por deslizamiento de material	Mal posicionamiento del equipo Operadores con poca experiencia Maniobra incorrecta por parte del operador al desplazarse. Equipo demasiado cerca al borde del talud.	*Abastecimiento de combustible a equipos *Acarreo y descarga con volquete	Operador de volquete	(4) Una Fatalidad o múltiples Lesiones con Tiempo Perdido	(2) \$10 000 - \$250 000	Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	4	1	10	Moderado				

13	Atrapamiento de manos y dedos	Apuro al realizar la tarea. No realizar aislamiento de energía. Herramientas de mala calidad. Partes móviles sin guardas. Colocar las manos en partes móviles de los equipos. Mal acopio de CaO . Falta de coordinación. Levantamiento de carga superior a 25 kg. Distracciones No uso de EPP adecuado (guantes de cuero)	*Mantenimiento de Equipos *Cambio de llantas. *Trabajos de mantenimiento. *Operación de equipos. * Carguío de CaO.	Operador de volquete Operador de cisterna de agua Operador de cisterna de combustible Conductor de camioneta Obrero Ayudante de cisterna de agua Ayudante de cisterna de combustible Mecanico.	(3) Lesión con Tiempo Perdido			Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. (Cuero,badana,neopreno) Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	3	2	9	Moderado				
14	Exposición a polvo	Falta de epp adecuado. Ausencia de regado de vías. Presencia de vientos fuertes . Ubicación incorrecta.	*Trabajos de vigía,operadores y personal de piso. *Carguío de óxido de calcio.	Operador de volquete Operador de cisterna de agua Operador de cisterna de combustible Operador de camabaja Cuadrador-Vigía Conductor de camioneta Obrero Ayudante de cisterna de agua Ayudante de cisterna de combustible Mecanico Supervisor de campo	(2) Tratamiento Médico - Lesión con Trabajo Restringido			Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para polvo. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	2	2	5	Bajo				
15	Contacto del personal con Químicos (combustibles)	Maniobra Insegura del personal involucrado.(2) Personal involucrado sin experiencia.(2) No utilizar epp apropiado.(1) No seguir el procedimiento correcto.(2) No realizar aislamiento de energía.(2) Herramientas de mala calidad.(2)	*Abastecimiento de combustible de cisterna a equipos. *Mantenimiento de Equipos *Abastecimiento de Combustible de Equipos en el Campo	Ayudante de cisterna de combustible Mecanico	(2) Tratamiento Médico - Lesión con Trabajo Restringido			Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases organicos e inorganicos. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. (neopreno y/o Showa) Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	2	2	5	Bajo				
16	Incendio del camión cisterna	Choques entre equipos Presencia de llama viva a menos de 20 metros. Caida de descarga eléctrica	Transporte de combustible en el camión cisterna	Operador de cisterna de combustible Ayudante de cisterna de combustible	(3) Lesión con Tiempo Perdido	(2) \$10 000 - \$250 000		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	2	2	5	Bajo				

17	Resbalo de gato hidráulica en la colocación de aro y armado de llanta	Apuro por realizar la tarea y/o distracción. Mal aseguramiento del equipo. Fatiga o desgaste del equipo. No usar el EPP adecuado. Falta de orden y limpieza.	*Enllante y Desenllante de equipos	Mecanico	(3) Lesión con Tiempo Perdido			Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	3	2	9	Moderado				
18	Impacto de manguera de aire comprimido contra el personal de mantenimiento.	No realizar la Liberación de presiones Mala maniobra Inexperiencia en la tarea	*Cambio de mangueras de aire	Mecanico	(2) Tratamiento Médico - Lesión con Trabajo Restringido			Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	3	2	9	Moderado				
19	Impacto del personal con las magueras.	No drenar el refrigerante. Apuro por terminar la tarea y / o distracción. Falta de experiencia en la realización de la tarea	*Cambio de Mangueras de Refrigeración	Mecanico	(2) Tratamiento Médico - Lesión con Trabajo Restringido			Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	3	2	9	Moderado				
20	Contacto con refrigerante.	Mala maniobra Prisa por realizar la tarea y/o distracción. No uso del EPP adecuado EPP en mal estado	*Cambio de Mangueras de Refrigeración	Mecanico	(2) Tratamiento Médico - Lesión con Trabajo Restringido			Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. (tipo Showa) Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	2	2	5	Bajo				
21	Atrapamiento y del personal al enganchar y desenganchar el vehículo y/o equipo.	Personal con poca experiencia. Prisa por realizar la tarea, distracción. Mal uso de herramientas y/o herramientas en mal estado. Flata de orden y limpieza en el área de trabajo.	*Remolque de Vehículos y/o equipos Livianos	Mecanico	(1) Primer Auxilio	(1) < \$10 000		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad.(tipo Showa) Tapones auditivos (cuando se requiera).	1	2	2	Bajo				

								Barbiquejo.									
22	Desenganche del vehículo y/o equipo por rotura del pin o mal aseguramiento. Tiro inadecuado.	Mala evaluación de los riesgos. Prisa por terminar la tarea. No enganchar bien los equipos Pin en mal estado. Usar herramientas en mal estado Inspeccion inadecuada de la tarea.	Remolque de Vehículos y/o equipos Livianos	Conductor de camioneta	(3) Lesión con Tiempo Perdido	(2) \$10 000 - \$250 000		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. (tipo Showa) Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	2	2	5	Bajo					
23	Sobreexposición del personal al ruido	No utilizar epp adecuado. Mantenimiento inadecuado de equipos. No seguir el procedimiento de trabajo. No realizar su ats.	* Engrase de equipos. *Mantenimiento de Equipos. *Cambio de llantas *Abastecimiento de Terrasonic	Operador de volquete Operador de cisterna de agua Operador de cisterna de combustible Cuadrador-Vigia Conductor de camioneta Conductor de sprinter Obrero	(2) Tratamiento Médico - Lesión con Trabajo Restringido			Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos Barbiquejo.	2	2	5	Bajo					
24	Sobreexposición a radiación solar	No utilizar su bloqueador solar. No utilizar medios de protección contra el sol.	Todos los trabajos realizados ya sea dentro o fuera de las instalaciones de Juan de Dios I.	Operador de volquete Operador de cisterna de agua Operador de cisterna de combustible Operador de camabaja Cuadrador-Vigia Conductor de camioneta Obrero Ayudante de cisterna de agua Ayudante de cisterna de combustible Mecanico Supervisor de campo	(2) Tratamiento Médico - Lesión con Trabajo Restringido			Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	2	2	5	Bajo					

25	Contacto del personal con herramientas	*Mal aseguramiento de las herramientas *Acercamiento inadecuado entre de personal de piso	*Movilización y desmovilización de oxido de calcio. *Transporte de herramientas en camioneta. *Trabajos de personal de piso.	Obrero Mecanico	(3) Lesión con Tiempo Perdido	(1) < \$10 000		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad.(Cuero reforzado ,badana ,Showa) Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	3	2	9	Moderado				
26	Choque de equipo con estructuras y/o elementos contiguos al área de trabajo	Areas no señalizadas Omision de advertir Personal no entrenado Falta de visibilidad.	*Movilización y Desmovilización de equipos en Camabaja. *Carguío de CaO *Abastecimiento de combustible a equipos *Acarreo y descarga con volquete	Operador de volquete	(1) Primer Auxilio	(2) \$10 000 - \$250 000		Casco de seguridad. Lentes de seguridad. Respirador con filtro para gases o polvo cuando se requiera. Ropa con cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo.	1	2	2	Bajo				
27	Agresiones por terceros	Trabajos en los límites y dentro de la propiedad.	Todo tipo de actividad realizada por operadores o personal de piso .	Operador de volquete Operador de cisterna de agua Operador de cisterna de combustible Operador de camabaja Cuadrador-Vigia Conductor de camioneta Obrero Ayudante de cisterna de agua Ayudante de cisterna de combustible	(4) Una Fatalidad o múltiples Lesiones con Tiempo Perdido		Contar con movilidad propia (camionetas de guardianes)	Casco de seguridad. Ropa termica Lentes de seguridad. Ropa sin cintas reflectivas. Zapatos punta de acero. Guantes de seguridad. Tapones auditivos (cuando se requiera). Barbiquejo. Botas para agua	4	1	10	Moderado				

3.5. Plan de mantenimiento

A continuación, se describe el plan de mantenimiento preventivo diseñados para equipos de transporte, la programación de las actividades y la frecuencia de ejecución de las mismas indicadas, se realizaron con base en las instrucciones de los fabricantes y a las recomendaciones de los operadores y mecánicos que poseen mayor experiencia en la maniobra de los mismos.

De igual forma se establecieron para cada una de las actividades programadas, las herramientas, equipos y personal necesarios para su ejecución, con el fin de generar un estimativo sobre los costos en los que debe incurrir la empresa para llevar a cabo el plan, cabe destacar, que los recursos asignados en este plan, solo corresponden a un deber ser y se establecen con el propósito anteriormente mencionado, por lo cual, son susceptibles de ser modificados de acuerdo a la disponibilidad de los mismos y de los recursos económicos de la empresa.

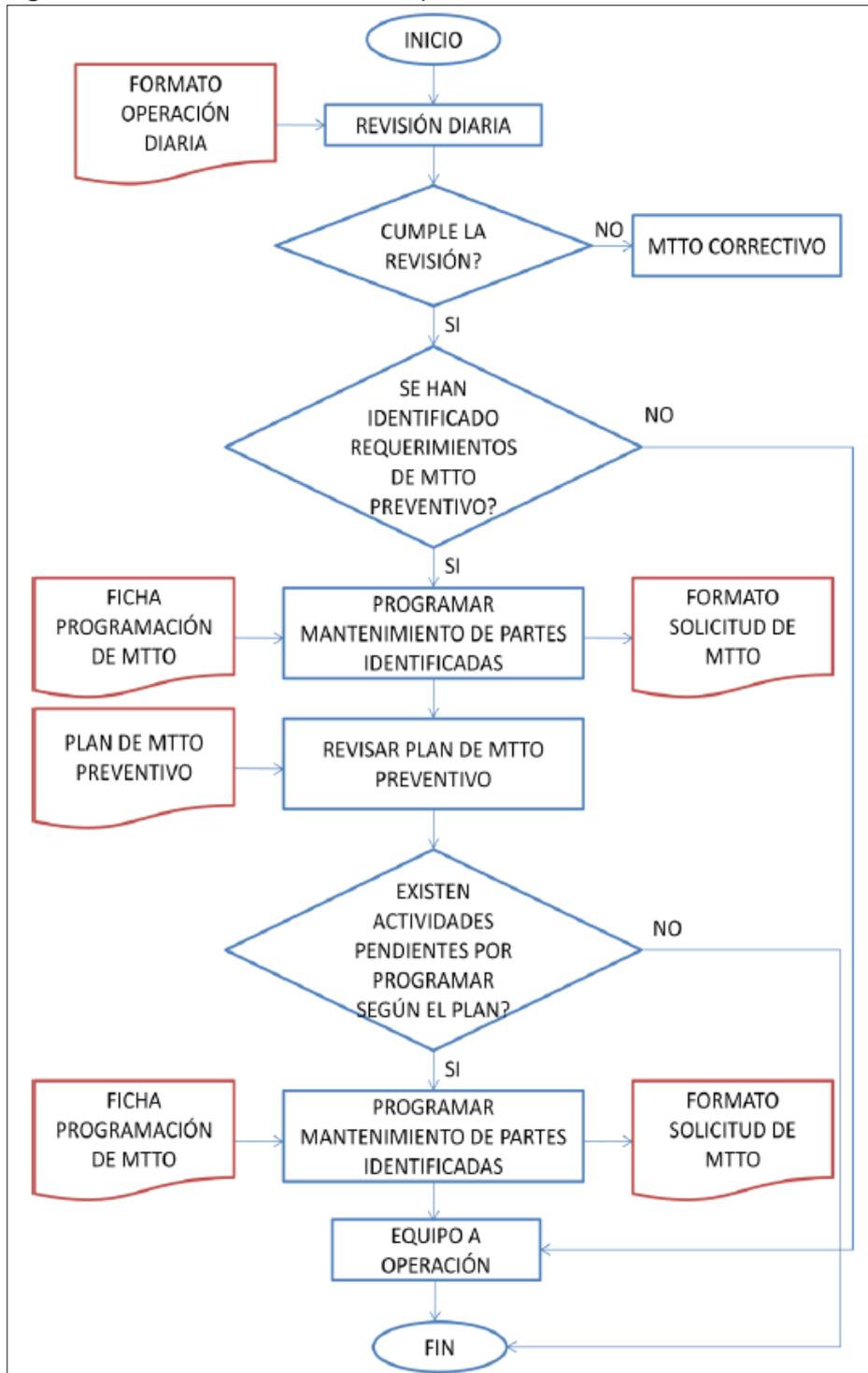
Por otro lado, y con la finalidad de ejercer un mejor control sobre el cumplimiento del plan propuesto, se trabajó con los reportes diarios, que tal como su nombre lo indica se debe diligenciar diariamente, y corresponde a una lista de chequeo que evalúa si los aspectos fundamentales para el trabajo de un equipo poseen las condiciones adecuadas para su funcionamiento.

Adicionalmente, se crearon los planes de mantenimiento que indican la frecuencia y periodicidad de ejecución de las actividades, mediante los índices de gestión y estadísticas de seguridad, las fichas de programación de mantenimiento que de una forma más específica indican la fecha y hora de realización y en el que se incluyen las actividades preventivas adicionales, el formato de solicitud de mantenimiento, mediante el cual se realizan los requerimientos de los recursos necesarios para desarrollar la actividad según lo programado

para cada sistema. Todos estos recursos se encuentran en formato digital adjunto a este documento.

A continuación, se ilustra proceso propuesto para el desarrollo del programa de mantenimiento preventivo, seguido de la descripción de los planes propuestos para cada equipo.

Figura 3: Proceso de mantenimiento preventivo.



Fuente: Elaboración propia, (2018).

Se cuenta tipos de fichas de mantenimiento, las cuales son: Formato de operación diaria, Ficha de programación y Solicitud de mantenimiento. A continuación, se explicará la función de cada una.

3.5.1. Formato de reporte diario:

En este formato se registrará diariamente los datos obtenidos de la revisión correspondiente a los componentes de la maquinaria, se realizará una inspección de las condiciones mínimas requerida por el fabricante para la operación del equipo. En la parte superior del formato se ingresa nombres de quien realiza la revisión y la fecha de esta, en nuestro caso particular el operador siempre será el encargado de realizar esta operación. Seguidamente encontraremos todas las actividades de inspección pertinentes a cada máquina en donde el operador dependiendo del estado del componente registrará si está en buen o mal estado, simbolizados en el formato con la letra B y M respectivamente. Si el operador encuentra una avería o un fallo inminente debe reportar en el espacio de observaciones la anomalía encontrada, se finaliza el formato firmando y entregado al jefe de mantenimiento.

Tabla 11
Formato Inspección diaria.

INSPECCION DIARIA														
Fecha de inscripción:														
Nombre del Operador:														
N ^o	Lun		Mar		Mier		Juev		Vier		Sab		Dom	
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
	Horómetro motor grúa													
	Horómetro motor camión													
1	Estado de luces de trabajo delanteras													
2	Estado de luces de trabajo traseras													
3	Estado de cubierta contra el sol													
4	Estado del cinturón de seguridad													
5	Extintor de 10 Lbs PQS													
6	Estado del asiento del operador													
7	Estado de mandos de izaje del Boom y cable													
8	Estado del tablero de control													

3.5.2. Formato de solicitud de mantenimiento:

A través de este la persona encargada de la maquinaria (operarios o Mecánico1 y Mecánico2), le informa al ingeniero de mantenimiento que existe una falla que necesita reparación y solicita autorización para realizar los trabajos requeridos. De igual manera, notifica de la naturaleza de la falla y la reparación necesaria, así como el sistema que afecta esta (mecánico, eléctrico, hidráulico), según el trabajo que se realice. Además, se ingresa los repuestos utilizados para la reparación y costos de la intervención. Finalmente, el formato es firmado por la persona responsable del procedimiento y el ingeniero de mantenimiento respectivamente.

3.5.3. Registro de mantenimiento preventivo

REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																				
DATOS DE UNIDAD																	Operador	Firma	Mecanico	Firma
CÓDIGO	EQUIPO	PLACA	MODELO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBR							
1621	VOLQUETE	T4J-944	ACTROS 3343K													ok				
1623	VOLQUETE	T4I-860	ACTROS 3343K													ok				
1624	VOLQUETE	T4M-868	ACTROS 3343K													ok				
1625	VOLQUETE	T4J-934	ACTROS 3343K																	
1630	VOLQUETE	T4Y-823	ACTROS 3344K				ok									ok				
1631	VOLQUETE	T4X-832	ACTROS 3344K				ok									ok				
1633	VOLQUETE	D7T-715	FMX 6X4 R		ok	ok										ok				
1635	VOLQUETE	D7U-730	FMX 6X4 R		ok					ok						ok				
1637	VOLQUETE	D7T-748	FMX 6X4 R			ok										ok				
1638	VOLQUETE	D7T-763	FMX 6X4 R							ok						ok				
1641	VOLQUETE	D7S-945	FMX 6X4 R							ok						ok				
1642	VOLQUETE	D7T-944	FMX 6X4 R				ok									ok				
-----				-----																
VB° MECANICO				VB° CONDUCTOR													VB° SUPERVISOR DE CAMPO			

3.5.4. Reporte diario

REPORTE DIARIO																			
DATOS DE UNIDAD				AÑO 2017															
CÓD.	EQUIPO	PLACA	MODELO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Operador	Firma		
1621	VOLQUETE	T4J-944	ACTROS 3343K	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Martin Pajares			
1623	VOLQUETE	T4I-860	ACTROS 3343K	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Jorge Lozano			
1624	VOLQUETE	T4M-868	ACTROS 3343K	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Jorge Lozano			
1625	VOLQUETE	T4J-934	ACTROS 3343K	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Martin Pajares			
1630	VOLQUETE	T4Y-823	ACTROS 3344K	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Antonio Lopez			
1631	VOLQUETE	T4X-832	ACTROS 3344K	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Antonio Lopez			
1633	VOLQUETE	D7T-715	FMX 6X4 R	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Antonio Lopez			
1635	VOLQUETE	D7U-730	FMX 6X4 R	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Martin Pajares			
1637	VOLQUETE	D7T-748	FMX 6X4 R	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Alex Briones			
1638	VOLQUETE	D7T-763	FMX 6X4 R	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Alex Briones			
1641	VOLQUETE	D7S-945	FMX 6X4 R	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Martin Pajares			
1642	VOLQUETE	D7T-944	FMX 6X4 R	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	ok ok ok ok	Alex Briones			
----- VB° MECANICO				----- VB° OPERADOR						----- VB° SUPERVISOR DE CAMPO									

3.6. Índices de gestión y estadísticas de seguridad

Los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad serán los indicadores básicos con los que trabajaremos el programa de seguridad. Las estadísticas de seguridad se representarán por cuadros con sus respectivos gráficos, para conocimiento del personal. Se llevará un control minucioso de las actividades de seguridad a través de los Índices de gestión (KPI's) establecidos para cada una de las áreas. La información proporcionada por las estadísticas de seguridad y los índices de gestión, debe servir para medir el esfuerzo de la unidad en pro de la seguridad. Estas estadísticas de actos y condiciones, accidentes e incidentes se elaboran mensualmente por el Supervisor de HSE Salud y Medio Ambiente a fin de facilitar la confección del consolidado de la empresa y efectuar su difusión al comité de seguridad, integrado por:

Presidente: Julia Urrutia Cubas

Cargo en S.M.R.L. Juan de Dios I: Gerente General.

Grado: Ingeniero Agrónomo.

Secretario: Oscar Evaristo Briones Rodríguez

Cargo en S.M.R.L. Juan de Dios I: Operador de Retroexcavadora

Grado: Técnico

Miembros:

- Oswaldo René Jaramillo Chamba

Cargo en S.M.R.L. Juan de Dios I: Operador de Volquete

Grado: Técnico

- Jhon Tirado Saucedo

Cargo en S.M.R.L. Juan de Dios I: Supervisor

Grado: Ingeniero de Minas

Tabla 13*Descripción de los índices de gestión.*

DESCRIPCION	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017
a. Número total de accidentes que ocasionaron tiempo perdido.	00	00	00
b. Número total de casos reportables (casos médicos, casos de trabajo restringido y casos con tiempo perdido).	00	00	00
c. Número total de días con tiempo perdido más días con trabajo restringido	00	00	00
d. Total de horas trabajadas	541,585	203,294	59,224
Accidentes fatales en los últimos 3 años:CERO			

Fuente: Elaboración propia, (2018).

Tabla 14

Mantenimiento preventivos por mes.

PREVENTIVOS (60%)											
Mes	Liderazgo				Cumplimiento			Compliances	RAC	Incidentes	CPI Parcial
	Asistencia a Comites	Seguimiento de RAC	Tour	Parcial	Inspecciones	Reuniones Grupales	Obervación de Tareas				
Enero	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Febrero	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	86
Marzo	0	100	100	67	100	100	100	100	100	100	95
Abril	0	100	0	33	100	100	100	100	100	100	90
Mayo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Junio	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	86
Julio	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	99
Agosto	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	86
Setiembre	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Octubre	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Noviembre	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Diciembre	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
% Alcanzado Anual	83	100	92	92	100	100	100	100	83	92	95

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.1.1. Factores de prevención

FACTORES PREVENTIVOS (60%)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LIDERAZGO

QUE	QUIEN	OBSERVACIONES	MEDICION	Valor
Comités				
Asistencia a Comité Central	Gerente D50	Ausencia justificada del trabajo	Asistencia	0 - 100 (T/N)
Asistencia a Comité Seccional	Gerente D50	Ausencia justificada del trabajo	Asistencia	0 - 100 (T/N)
Seguimiento de RAC				
Seguimiento al cierre de RAC en campo de por lo menos un cumplimiento de su área (Inspección Planificada, Observación de tareas o Investigación de Accidentes, etc).	Gerente	Acompañado de PdP	Cumplimiento	0 - 100 (T/N)
TOUR				
Participar en un tour mensual a las áreas de trabajo.	Gerente	Acompañado de PdP	Asistencia	0 - 100 (T/N)

T/N		%
Si alcanzó el objetivo establecido	100%	Programado versus ejecutado
No alcanzó el objetivo establecido	0%	Porcentaje alcanzado

3.1.2. Factores reactivos

FACTORES REACTIVOS (40%)

CRITERIOS PARA EL CÁLCULO DE INDICES

INDICES	OBJETIVO 2010	VALOR	CALCULO
LTAR (Loss Time Accidente Rate): Proporción de accidentes con Tiempo Perdido.	LTAR = 0	0 - 100 (T/N)	$\frac{\text{Nº ACCIDENTES (Fat + LT)} \times 200,000}{\text{HORAS - HOMBRE TRABAJADAS}}$
TRR (Total Reportable Rate): Proporción de Accidentes Reportables	TRR = 0.57	0 - 100 (T/N)	$\frac{\text{Nº ACCIDENTES (Fat + LT + TR + CM)} \times 200000}{\text{HORAS - HOMBRE TRABAJADAS}}$
ALL INJURY RATE: Proporción de todas las lesiones personales	All Injury = 0.86	0 - 100 (T/N)	$\frac{\text{Nº ACCIDENTES (Fat + LT + TR + CM + PAM)} \times 200000}{\text{HORAS - HOMBRE TRABAJADAS}}$
SEVERITY: Severidad	Severity = 3.8	0 - 100 (T/N)	$\frac{\text{Nº DÍAS (LT + TR)} \times 200\,000}{\text{HORAS - HOMBRE TRABAJADAS}}$

Se evaluará con T/N:
 100% si el índice es menor al objetivo.
 0 % si el índice es mayor al objetivo

Fat: Accidentes fatales
 LT: Accidentes con tiempo perdido (Loss Time)
 TR: Accidentes con trabajo restringido
 CM: Accidentes con Caso Médico
 PAM : Accidente Primer Auxilio Mayor

3.1.3. Indicadores claves de rendimiento

Tabla 15

Indicadores proactivos de rendimiento.

INDICADORES PROACTIVOS		
ACTIVIDAD	FRECUENCIA	PERSONA RESPONSIBLE
Observaciones de Seguridad en el Trabajo	Diaria	Gerente de Proyecto Supervisores, Capataces,
Inspecciones	Semanal	Gerente de Proyecto Supervisores
Auditorías Internas	Mensual	Gerente de Proyecto Supervisor de HSE
Auditorías Externas	Annual	Gerente del Proyecto
Completar Investigación de Incidentes y Accidentes	Dentro de las 72 horas desde ocurrido	Gerente del proyecto Supervisores
Reuniones del Comité de Seguridad del Proyecto	Mensual	Gerente del Proyecto
Reuniones de Seguridad Semanales	Semanal	Supervisores, Capataces
Asignación al Trabajo Seguro	Diaria	Supervisores, Capataces
Análisis de Seguridad en el Trabajo	10% de las Tareas	Supervisores, Capataces y Empleados
Simulacro de Emergencia	Semestral	Supervisores, Capataces y Empleados

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.1.4. Indicadores claves de rendimiento

Tabla 16

Indicadores reactivos de rendimiento.

INDICADORES REACTIVOS		
ACTIVIDAD	FRECUENCIA	PERSONA RESPONSABLE
LTR= Proporción de Accidentes Con Tiempo Perdido $LTAR = \frac{N^{\circ} AC(FT+LT) \times 2.000.000}{\text{(Horas trabajadas)}}$	Mensual	Gerente del Proyecto Supervisor de HSE
TRR=Proporción de Accidentes Reportables $TRR = \frac{N^{\circ} AC(FT+LT+TR+CM) \times 200.000}{\text{(Horas Trabajadas)}}$	Mensual	Gerente del Proyecto Supervisor de HSE
AIR=Proporción de Todas la Lesiones Personales $TRR = \frac{N^{\circ} AC(FT+LT+TR+CM+PAM) \times 200.000}{\text{(Horas Trabajadas)}}$	Mensual	Gerente del Proyecto Supervisor de HSE
SEVERIDAD = $\frac{N^{\circ} DE DIAS(LT+TR) \times 200.000}{\text{(Horas Trabajadas)}}$	Mensual	Gerente del Proyecto Supervisor de HSE

Fuente: Elaboración propia, (2018).

3.1.5. Índice de Frecuencia (I.F):

En este índice debe tenerse en cuenta que no deben incluirse los accidentes in itinere (ida y retorno al centro de trabajo) ya que se han producido fuera de las horas de trabajo.

Deben computarse las horas reales de trabajo, descontando toda ausencia en el trabajo por permiso, vacaciones, baja por enfermedad, accidentes, etc.

Dado que el personal de administración, comercial, oficina técnica, etc., no está expuesto a los mismos riesgos que el personal de producción, se recomienda calcular los índices para cada una de las distintas unidades de trabajo.

(N° accidentes incapacitantes en el mes x 1000000)/ Horas-hombre trabajadas en el mes

$$IF = \frac{AI_{mes}}{hHT_{mes}} * 1000000$$

Donde:

AI: Accidentes incapacitantes

hHT: Horas Hombre Trabajadas

$$IF = \frac{AI_{mes}}{hHT_{mes}} * 1000000 = \frac{0}{8} = 0$$

3.1.6. Índice de Gravedad (I.G):

Este índice representa el número de jornadas pérdidas por cada millón de horas trabajadas, siendo necesario para el transporte de óxido de calcio.

Las jornadas pérdidas o no trabajadas son las correspondientes a incapacidades temporales, más las que se fijan en el baremo para la

valoración del IG de los accidentes de trabajo según la pérdida de tiempo inherente a la incapacidad causada.

En las jornadas de pérdida deben contabilizarse exclusivamente los días laborales. Los días cargados se pueden extraerse de la norma ANSI Z16.I-1973.

(N° días perdidos por accidentes incapacitantes en el mes x 1000000) / Horas-hombre trabajadas en el mes

$$IG = \frac{DPAI_{mes}}{hHT_{mes}} * 1000000$$

Donde:

DPAI: Días perdidos por accidentes incapacitantes

hHT: Horas Hombre Trabajadas

$$IG = \frac{DPAI_{mes}}{hHT_{mes}} * 1000000 = \frac{0}{8} = 0$$

3.7. Proceso de contraste de hipótesis

3.7.1. Prueba de hipótesis general

Se elaboró una propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo se proveen posibles accidentes en el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018. Por tanto, queda aprobada esta hipótesis.

3.7.2. Prueba de hipótesis secundarias

- Se elaboraron los procedimientos de trabajo seguro (PETS) y se evitaron la ocurrencia de accidentes en el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en

Cajamarca durante el año 2018. Por tanto, queda aprobada esta hipótesis.

- Se elaboraron los IPERC y el cumplimiento de los PETS, así como las necesidades de mejora del mismo para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018. Por tanto, queda aprobada esta hipótesis.

- Se realizó un plan de mantenimiento de equipos y se establecieron lineamientos administrativos y operativos para utilizar en forma eficiente la flota vehicular para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018. Por tanto, queda aprobada esta hipótesis.

CONCLUSIONES

- Se realizó la propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, donde se identificaron y realizaron los procedimientos escritos de trabajo seguro y los riesgos y peligros.
- Se elaboraron los procedimientos de trabajo seguro para las actividades de transporte de óxido de calcio que implican la operación de equipos, reparación y cambio de llanta, cambio de aceite y filtros, evaluación del equipo, retiro de rocas incrustadas entre las llantas y relleno de aceite de motor.
- Se realizaron los IPERC para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, donde los que muestran riesgos alto son el contacto con electricidad por caída de rayos y las volcaduras, de equipos livianos dentro y fuera de las operaciones mineras.
- Se realizó un plan de mantenimiento de equipos para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, como parte de ellos corresponden los reportes diarios, las solicitudes de mantenimiento y el registro preventivo mensual. Actualmente en dicha empresa en índice de frecuencia y gravedad es cero.

RECOMENDACIONES

- Implementar un sistema de reporte de incidentes dentro de la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, y luego reportar al Ministerio de Transportes.
- Hacer una revisión de los equipos que transportan el óxido de calcio cada 5 km, ya que las condiciones de las vías varían.
- Dentro del plan de seguridad y salud en el trabajo implementar un cronograma de capacitaciones a referentes a manejo defensivo y transporte seguro.
- Dentro de los procedimientos de trabajo seguro implementar los procedimientos referentes a encendido y apagado de equipo, parqueo, ploteo de equipos dentro de mina, carguío y descargue de óxido de calcio en volquetes de 20 toneladas.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Castro, D. (2013). Diseño de un Programa de Seguridad y Salud Laboral para las Empresas del Grupo Merand. *Tesis para Optar al Título de Ingeniero de Producción*. Sartenejas, Caracas, Venezuela: Universidad Simón Bolívar. Obtenido de <http://159.90.80.55/tesis/000144791.pdf>
- Delzo, A. (2013). Influencia de la Cultura de Seguridad en la Incidencia de Accidentes con Maquinaria Pesada en las Concesiones Mineras de la Región Junín. *Tesis de maestría*. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle>
- Fleta, A. (2015). Los Riesgos del Trabajo en las Minas e Industrias de Peñarroya Análisis Sociodemográfico Longitudinal. *Tesis doctoral*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla. Obtenido de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle>
- González, J., & Coronel, R. (2015). Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST para la Mina el Olivo, Vereda San José, Municipio de Tópaga, Departamento de Boyacá. *Tesis para optar el título de ingeniero de minas*. Tunja, Boyacá, Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Obtenido de <http://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1535/1/TGT-273.pdf>
- Hernández, R. (2006). Metodología de la Investigación. 5, 257-300. México : Interamericana Editores. Recuperado el 15 de Mayo de 2017, de <https://www.esup.edu.pe>
- Miranda, D. (2016). Conocimientos, Actitudes y Prácticas de la Minera Lalo I para la Promoción de la Salud Ocupacional en Minería de la Provincia de Lima. Propuesta de un Plan de Comunicación 2016. *Tesis en Licenciatura en Ciencias de la Comunicación*. Trujillo, La Libertad, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream>

- Rudas, P. (2017). "Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo Basado en la Norma 29783 para Minimizar Riesgos Laborales en la Empresa Metalarc S.R.L, Cajamarca, 2017. *Tesis para optar el título de ingeniero de minas*. Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte. Obtenido de <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream>
- Yucra, E. (2015). Seguridad en el Transporte de Materiales Peligrosos para el Control de Riesgos de Salud Humana y Medio Ambiente Empresa de Transportes Hagemsa S.A.C. Cía Minera Antapaccay. *Tesis para optar el título de ingeniero de minas*. Arequipa, Perú: Univesidad Nacional de San Agustín. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/62>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.

Anexo 2: Instrumento de investigación

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: “ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL TRANSPORTE DE ÓXIDO DE CALCIO POR LA EMPRESA S.M.R.L JUAN DE DIOS I, CAJAMARCA 2018”

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema principal:</p> <p>¿Cuál es la propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo en el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Realizar la propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>Si se elabora una propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo se proveerán posibles accidentes en el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018.</p>		<p>Tipo de investigación La investigación desarrollada es no experimental (Hernández, 2006).</p> <p>Nivel de investigación La presente investigación tiene un nivel aplicativo, porque se esta propuesta de propuesta de plan de seguridad y salud en el trabajo va a ser aplicado por la empresa SMRL Juan de Dios I, dentro de su sistema de seguridad y salud en el trabajo.</p>
<p>Problemas secundarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son los procedimientos de trabajo seguro adecuados para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018? - ¿Cuáles son los IPERC adecuados para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018? - ¿Cuál es el plan de mantenimiento de equipos aplicable para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018? 	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar los procedimientos de trabajo seguro para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018. - Elaborar los IPERC para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018. - Realizar un plan de mantenimiento de equipos para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018. 	<p>Hipótesis secundarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si se elaboran los procedimientos de trabajo seguro (PETS) se evitarán la ocurrencia de accidentes en el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018. - Con la elaboración de los IPERC se evaluará el cumplimiento de los PETS, así como las necesidades de mejora del mismo para las actividades de transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018. - Si se realizar un plan de mantenimiento de equipos se establecerán lineamientos administrativos y operativos para utilizar en forma eficiente la flota vehicular para el transporte de óxido de calcio por la empresa S.M.R.L Juan de Dios I, en Cajamarca durante el año 2018. 	<ul style="list-style-type: none"> - Variable Independiente: Plan de seguridad y salud en el trabajo. - Variable Dependiente: Transporte de Óxido de Calcio 	<p>Método de investigación El trabajo de investigación aplica el método científico.</p> <p>Diseño de investigación El diseño de investigación es comparativo es comparar las realidades de diversos conjuntos. Antes de implementar la propuesta y después de aplicar la propuesta.</p> <p>Población La población de nuestro estudio, son los 15 trabajadores de la empresa S.M.R.L Juan de Dios I.</p> <p>Muestra Se analizaron con los 4 trabajadores dedicados al transporte de óxido de calcio, de la empresa S.M.R.L Juan de Dios I.</p>

Fuente: Elaboración propia, (2018).

Anexo 2: Instrumentos de investigación

- Check List de equipos

CHECK LIST DE EVALUACION - CAMION VOLQUETE

EMPRESA		PROYECTO		LEYENDA	
EQUIPO		Nº SERIE MAQUINA		B	Bueno
MARCA		Nº SERIE MOTOR		M	Malo
MODELO		HOROMETRO		R	Regular
CÓDIGO		LUGAR DE EVALUACIÓN		N/ A	No Aplica
COLOR		MOTIVO DE EVALUACIÓN			

	ESTADO				OBSERVACIONES
	B	M	R	N / APLIC	
MOTOR					
Funcionamiento de motor					
Tapa de llenado de aceite de motor					
Varilla de medición de nivel de aceite					
Fugas de aceite de motor					
Estado de filtros de aire					
Estado de filtros de aceite					
Estado del turbo alimentador					
Faja de ventilador					
Estado del radiador					
Tapa de radiador					
Estado de mangueras de radiador y enfriador					
Freno de motor					
Bomba de agua					

Compresor					
SISTEMA DE LUBRICACION					
Estado del aceite					
Horómetro y fecha del último cambio					
Consumo de aceite					
Fugas de aceite					
SISTEMA DE ADMISION Y ESCAPE					
Tuberías de múltiple de admisión					
Tuberías de múltiple de escape					
Silenciador					
Soportes de silenciador					
Fugas de gases de escape					
SISTEMA DE COMBUSTIBLE					
Humo por el escape					
Bomba de cebado de combustible					
Filtro de petróleo					
Tanque de combustible					
Tapa de tanque de combustible					
Medidor de nivel de tanque de combustible					
Estado de los inyectores					
Estado de las cañerías					
Fugas de petróleo					
Estado de la bomba de inyección					
Estado del filtro racord					
SISTEMA ELECTRICO MOTRIZ					
Alternador					
Carga de alternador, Manómetro de Carga.					
Faja de alternador					
Arrancador					
Baterías, Bornes de batería					
Cableado del circuito en general					
Luces en general					
Luces de alta y baja					
Luces de direccionales					
Luces de estacionamiento					

Luces de frenos					
Luces de la cabina					
Plumilla limpia parabrisa					
Claxon					
Alarma de retroceso					
Faro neblinero y pirata					
Tablero de control					
SISTEMA DE TRANSMISION					
Embrague					
Pedal de embrague					
Disco de embrague					
Nivel de líquido					
Nivel de aceite Corona 1					
Nivel de aceite Corona 2					
Bloqueadores de diferencial					
Nivel de aceite de los cubos eje medio					
Nivel de aceite de los cubos posteriores					
CAJA DE CAMBIOS					
Estado y nivel de aceite					
Filtro de aceite					
Ruidos en el interior					
Fugas de aceite					
ACOPLES DE TRANSMISION					
Cardanes					
Crucetas					
Soportes de cardan					
Graseras de cardan y cruceta					
SISTEMA DE FRENO					
Estado de los frenos					
Bomba maestra de freno					
Fugas de aire.					
Compresor					
Estado de los "pulmones" posteriores 04					
Estado de los "pulmones" delanteros 02					
Estado de las zapatas delanteras 2					

Estado de las zapatas posteriores 4					
SISTEMA DE DIRECCION					
Mecanismos de dirección					
Cilindros de dirección					
Bomba hidráulica de dirección					
Alineamiento de dirección					
Terminales de dirección					
Filtro					
Brazo de dirección					
Caja de dirección/Bomba					
SUSPENSION					
Muelles delanteros					
Muelles posteriores					
Resortes progresivos 04					
Amortiguadores					
Barra estabilizadora					
Barras de torque "V"					
SISTEMA DE NEUMATICOS					
Estado de llantas y aros (D,M,P)					
Llanta de repuesto					
Pernos y tuercas de llanta					
Espárragos					
CABINA					
Indicadores					
Controles					
Asiento de copiloto y/o pasajero					
Ventilador/calefacción					
Espejos laterales retrovisores					
Coderas					
Correa de seguridad					
Pisos					
Tapíz de puertas					
Chapas de puertas					
Cremallera de vidrio de puertas					
Manija de levantavidrio					

Parabrisa y vidrios					
Visagras de puerta					
Gomas de puerta					
Tapasol					
Circulina					
ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS					
Extintor (6Kg)					
Gata hidráulica 20 Ton con palanca					
Llave de rueda con palanca					
Triángulo de seguridad					
Llave de contacto					
Herramientas					
Botiquín					
Placas					
Linterna					
Cinta reflectiva					
Conos de seguridad / tacos metálicos					
Medidor de aire					
TOLVA					
Bomba hidráulica					
cardan de toma fuerza					
Block de válvulas					
Mangueras hidráulicas					
Tanque hidráulico					
Filtro hidra.					
Piston telescópico					
Tolva					
Compuerta de tolva					
pin de anclaje de tolva					
luces de tolva					
Guia de tova					
Seguro de tolva levantada					
DOCUMENTOS					
SOAT					
Manual de operaciones y/o mantenimiento					

ESTADO DE GENERAL		RESULTADO DE EVALUACION DEL EQUIPO	
		<input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>NEUMATICOS:</p> <p>1 _____ mm 6 ___ mm _____</p> <p>2 _____ mm 7 ___ mm _____</p> <p>3 _____ mm 8 ___ mm _____</p> <p>4 _____ mm 9 ___ mm _____</p> <p>5 _____ mm 10 mm _____</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>OBSERVACIONES</p> </div> </div>	
		<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="width: 25%; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">RESPONSABLE</div> <div style="width: 25%; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">SUPERVISOR</div> <div style="width: 40%; text-align: right; padding-right: 5px;">OPERADOR DEL EQUIPO</div> </div>	

Tabla de peligros y riesgos

Nivel de Riesgo	Prioridad	Acciones para Minimizar el Riesgo	Acciones para Maximizar la Oportunidad
Extremo	1	Se requiere investigación y planificación detalladas: determine si la actividad o tarea debe detenerse en espera de una investigación adicional.	Se requiere investigación y planificación detalladas; seguir el momento agresivamente.
Alto	2	Atención de la alta dirección; acción correctiva y preventiva inmediata requerida.	Oportunidad a corto plazo con tasa de rendimiento superior a la media; impulsar activamente.
Medio	3	Riesgo condicionalmente aceptable - responsabilidad de gestión asignada; plan de acción correctivo y preventivo desarrollado.	Oportunidad de obtener una tasa de rendimiento promedio con certeza con los planes existentes.
Bajo	4	Gestionar mediante procedimientos de rutina; aceptar riesgo.	Gestionar mediante procedimientos de rutina.