



UNIVERSIDAD
DE ATACAMA

FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INFORMATICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION

**GESTION DE MANTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE
MANTENCION EQUIPOS EN MINA SUBTERRANEA “FAENA
TALCUNA”**

FRANCISCO A. MUÑOZ ROJAS

2022



**UNIVERSIDAD
DE ATACAMA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

**GESTION DE MANTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE
MANTENCION EQUIPOS EN MINA SUBTERRANEA “FAENA
TALCUNA”**

**“TRABAJO DE TITULACIÓN EN CONFORMIDAD PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN EJECUCION EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, ENMARCADO DENTRO DE
LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS FLEXIBLES Y CONTEXTUALIZADOS DE TITULACIÓN
(RESOLUCION EXENTA UDA N°191/201) BAJO LA MODALIDAD DE EXPOSICION
DESEMPEÑO LABORAL”**

**PROFESOR GUÍA:
Mg. NAHUR M. MELENDEZ ARAYA**

**FRANCISCO A. MUÑOZ ROJAS
JUNIO,2022.**

Agradecimientos

Agradecemos a Dios, por permitirme crecer y perfeccionarme como profesional, por la sabiduría entregada y la fuerza para seguir adelante.

A mi familia, pareja e hijos, que han sido mi pilar y motor para nunca rendirme. Con cada uno de ustedes, he aprendido a valorar cada minuto de mi vida, para ser mejor padre y compañero de vida.

A mis padres, que me han enseñado con el ejemplo el significado de la palabra superación y unión de familia, ya que siempre me han dado lo que han podido para mi progreso personal.

A mi profesor guía, Nahur Melendez Araya, por el constante apoyo y preocupación para que mi trabajo fuera optimo. Gracias por la toda la confianza entregada.

Por último, a nuestros profesores, quienes nos guiaron en este largo camino de la educación superior.

Resumen

Las empresas mineras, en Chile, han enfrentado durante la última década clientes más empoderados y exigentes, lo que ha generado que ineficiencias en sus procesos sean mejorados cada día más. Teniendo en cuenta estos aspectos, procederé a mostrar cómo fue el trabajo y resguardo, tanto de la empresa como de los trabajadores, mediante la creación de herramientas informativas, conductuales y de gestión que se usan actualmente en el taller. Estas herramientas son; i) Ordenes de trabajo (OT), ii) Check List diarios y iii) Procedimientos de trabajo los cuales no existían en la empresa y que se incorporaron para poder corregir varias desviaciones que sucedían. Quiero señalar que dichas herramientas se utilizan actualmente para poder realizar trabajos seguros y poder medir índices de Mantención en taller de Minera San Gerónimo – Talcuna, específicamente Mina 21, la cual está ubicada en el camino a Vicuña – Región de Coquimbo.

Estos temas los planteo con la finalidad de mostrar y darle a conocer en detalle algunos de los procesos de las empresas mineras, donde el seguir al pie de la letra el procedimiento de trabajo indicado en ocasiones, hasta de te puede salvar la vida. El departamento de Mantención de Minera San Gerónimo ha tenido que lidiar con la partida de un trabajador (Mecánico) el cual no respetó un procedimiento de trabajo y perdió la vida (R.I.P. 26 -12-2016).

En este documento se mostrará el detalle de las charlas y taller realizados durante los meses de Diciembre (2020) y Enero (2021), que son los siguientes:

- Introducción a la minería Subterránea, peligros y cuidados que se deben tomar en los equipos que trabajan bajo tierra.
- Equipos Móviles Mina subterránea e Implementación y puesta en Marcha de Ordenes de trabajo (OT) para recopilar índices de mantenimiento y control.
- Implementación y difusión de Procedimientos de trabajo seguro.

Índice de Contenidos

Contenidos	Página
Agradecimientos.....	I
Resumen.....	II
Índice de contenidos.....	III
Índice de figuras.....	IV
Capítulo 1 Introducción	1
Capítulo 2 Introducción a la minería Subterránea, peligros y cuidados que se deben tomar en los equipos que trabajan bajo tierra.	2
2.1 Faena Talcuna y su historia.	2
2.2 Diapositivas Charla Presentación.	3
Capítulo 3: Implementación y puesta en Marcha de Ordenes de trabajo (OT) para recopilar índices de mantenimiento y control	7
3.1 Diapositivas Charla Presentación.	8
Capítulo 4: Implementación y difusión de procedimientos de trabajo seguro.....	13
4.1 Diapositivas Charla Presentación.	14
Capítulo 5 Conclusiones	20

Índice de Figuras.

Figura	Página
Figura 2.1 Mapa geográfico Mina Talcuna	2
Figura 2.2 Diapositiva charla presentación.....	3
Figura 2.3 Diapositiva charla presentación (continuación)	4
Figura 2.4 Diapositiva charla presentación (continuación)	5
Figura 2.5 Diapositiva charla presentación (continuación)	6
Figura 3.1 Diapositivas charla presentación.....	8
Figura 3.2 Diapositiva charla presentación (continuación).....	9
Figura 3.3 Diapositiva charla presentación (continuación)	10
Figura 3.4 Diapositiva charla presentación (continuación)	11
Figura 3.5 Diapositiva charla presentación (continuación)	12
Figura 4.1 Diapositiva charla presentación	14
Figura 4.2 Diapositiva charla presentación (continuación)	15
Figura 4.3 Diapositiva charla presentación (continuación)	16
Figura 4.4 Diapositiva charla presentación (continuación)	17
Figura 4.5 Diapositiva charla presentación (continuación)	18
Figura 4.6 Diapositiva charla presentación (continuación)	19

Capítulo 1 Introducción

Hoy por hoy, existen cuatro (4) tipos distintos de minería, los cuales son; Minas de superficie o cielo abierto, Minas Subterráneas, Pozos de perforación y Minas submarinas o de dragado, siendo las primeras 2 las más conocidas y explotadas a nivel mundial. Dado que Minera San Gerónimo solo trabaja con yacimientos subterráneos, es que me focalice en este tipo de minería, donde dada las condiciones adversas que este tipo de minería genera, exige altos estándares de seguridad, equipos, recursos humanos y de implementación según se requieran, para poder extraer el mineral desde el yacimiento.

Los procesos mineros involucrados en la extracción del mineral desde una mina subterránea son; tronar/avanzar, acuñar/fortificar y cargar/transportar, estos dos últimos son los procesos que más desgaste producen en los equipos dado las inclemencias ambientales y de esfuerzo que son sometidos los equipos, esto afecta directamente la disponibilidad de estos. En específico los equipos de carguío los cuales tienen por tarea extraer el mineral desde los caserones para su posterior carga a los camiones de transportes hacia la superficie. Dichos equipos mineros, son mantenidos y reparados por el personal de taller mina 21 de mayo, los cuales realizan dichos mantenimientos bajo los procedimientos adecuados para cada distinto tipo de trabajo a realizarse.

Por lo anterior, la propuesta a presentar para optar al título profesional Ingeniero de Ejecución en Mantenimiento Industrial, enmarcado dentro de los Programas Académicos Flexibles y Contextualizados de Titulación (decreto exento 23/20221), bajo la modalidad de “Exposición de Desempeño Laboral”, está orientado a transferir mi experiencia profesional en este ámbito a los estudiantes de Departamento de Ingeniería en Ejecución en Mantenimiento Industrial de la Universidad de Atacama, abordando específicamente como se realizó el proceso de implementación de Herramientas de gestión y procedimiento de trabajos seguros los cuales no eran utilizados y han aportado a Minera San Gerónimo. Mejoras en el Dpto. de Mantención y seguridad de los trabajadores.

Capítulo 2 Introducción a la minería Subterránea, peligros y cuidados que se deben tomar en los equipos que trabajan bajo tierra.

2.1 Faena Talcuna y su historia.

Las explotaciones mineras surgen del descubrimiento de una concentración de mineral bajo tierra, en el caso de la minería subterránea, con un valor económico suficiente como para compensar la construcción de una mina. Las minas subterráneas son la alternativa a las minas de superficie. Las minas de superficie excavan de arriba hacia abajo, un método que puede volverse ineficiente a profundidades superiores a los 60 metros.

División Talcuna, es la Mina Subterránea más importante y representativa de Compañía Minera San Gerónimo, y, por años, la Mina con mayor producción de Cobre de las 3 Minas que pertenecen a San Gerónimo las cuales son; i) Mina Talcuna, ii) Mina Lambert y iii) Mina Tugal .Mina ,Talcuna tiene una producción del orden de 1.650 t promedio de mineral por día, enviadas a planta y está definida como un depósito de Cobre y Plata.

División Talcuna se encuentra ubicada dentro del Distrito Minero de Talcuna, a 12 km al Noroeste del Poblado Nueva Talcuna, en la Comuna de Vicuña y a 45 km aproximadamente, de la ciudad de La Serena, en la Región de Coquimbo. El acceso hacia la faena es desde La Serena por la ruta R-41 CH sobre vía asfaltada hasta el Poblado de Marquesa en el km 33.



Figura 2.1 – Mapa geográfico Mina Talcuna

2.2 Diapositivas Charla Presentación.



(a)

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN A LA MINERÍA SUBTERRÁNEA, PELIGROS Y CUIDADOS QUE SE DEBEN TOMAR EN LOS EQUIPOS QUE TRABAJAN BAJO TIERRA.

- Antes de hablar de mina subterránea debemos saber con que equipos se explota el yacimiento, los cuales detallo:

Ocupación	Equipo/Marca	Modelo	Nº Interno	Designación
Carguio	Scoop GHH	LF 10	28	Producción
	Scoop GHH	LF 10	29	Producción
	Scoop GHH	LF 10	30	Servicio
	Scoop Sandvik	LH 410	1	Producción
	Scoop Sandvik	LH 410	2	Servicio
	Jumbo Avance/Epiroc	281	4	Producción
Perforación	Jumbo Avance/Epiroc	S1D	5	Producción
	Jumbo Avance/Epiroc	S1D	8	Producción
	Jumbo Radial/Resemin	Raptor 55D	-	Producción
	Jumbo Fortificador/Resemin	Bolter 88	1	Servicio/Seguridad
	Jumbo Fortificador/Resemin	Bolter 88	2	Servicio/Seguridad
	Servicio	Acuñador /Paus	853	4
Acuñador /Paus		853	5	Servicio/Seguridad
Manipulador/Manitou		3504		Servicio
Cargador de explosivos /Maclean		A005		Servicio/Producción
Scoop Caterpillar		R1300	1	Servicio

17/06/2022

(b)

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN A LA MINERÍA SUBTERRÁNEA, PELIGROS Y CUIDADOS QUE SE DEBEN TOMAR EN LOS EQUIPOS QUE TRABAJAN BAJO TIERRA.

- EQUIPOS DE CARGUIO: SCOP GHH LF 10.

- EQUIPOS DE CARGUIO: SCOP SANDVIK LH 410.

17/06/2022

(c)

Figura 2.2 – Diapositiva charla presentación

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN A LA MINERÍA SUBTERRÁNEA, PELIGROS Y CUIDADOS QUE SE DEBEN TOMAR EN LOS EQUIPOS QUE TRABAJAN BAJO TIERRA.

- EQUIPOS DE PERFORACION: JUMBO EPIROC S1D



- EQUIPOS DE PERFORACION (FORTIFICACION): JUMBO RESEMIN BOLTER



17/06/2022

(a)

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN A LA MINERÍA SUBTERRÁNEA, PELIGROS Y CUIDADOS QUE SE DEBEN TOMAR EN LOS EQUIPOS QUE TRABAJAN BAJO TIERRA.

- EQUIPOS SERVICIO (ACUÑADOR): SCALER PAUS MODELO 853.



- EQUIPOS DE CARGUIO: SCOOP SANDVIK LH 410.



17/06/2022

(b)

CAPITULO UNO: INTRODUCCION A LA MINERIA SUBTERRÁNEA, PELIGROS Y CUIDADOS QUE SE DEBEN TOMAR EN LOS EQUIPOS QUE TRABAJAN BAJO TIERRA.

Los trabajos de minas subterráneas requieren la utilización de vehículos con diseños especializados para esos trabajos, entre estos vehículos destaca el Scoop o LHD (Load Haul Dump).

Un Scoop, es un equipo de bajo perfil empujado por un motor Diesel, diseñado para realizar trabajos en mina subsuelo o en zonas confinadas, se utiliza para levantar cargas pesadas y efectuar la descarga de las mismas en un camión o área específica. Estos vehículos están equipados con baldes (palas mecánicas) con capacidades de hasta 9m³ (9 ton), de igual forma tienen capacidad para transportar materiales en trayectos cortos donde los camiones de carguio tendrían dificultad para maniobrar.

Estos equipos son de fabricación alemana por la empresa GHH. Cada máquina viene identificada con un número de modelo y de serie. Dicho equipo tiene un sistema de transmisión de cuatro velocidades, donde tres de éstas son de avance y una de retroceso. Estos equipos no poseen volante, sino una palanca de control de dirección, así mismo cuenta con una palanca de control del brazo / balde (levante y volteo) y otra para el control de la transmisión. También tiene un pedal del acelerador, otro para el freno y un interruptor de desconexión principal (parada de emergencia). Todo esto se encuentra en la cabina del operador.

17/06/2022

(c)

Introducción a la minería Subterránea, peligros y cuidados que se deben tomar en los equipos que trabajan bajo tierra.



(a)



(b)

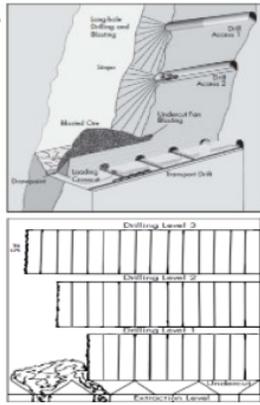
CAPITULO UNO: INTRODUCCIÓN A LA MINERÍA SUBTERRÁNEA, PELIGROS Y CUIDADOS QUE SE DEBEN TOMAR EN LOS EQUIPOS QUE TRABAJAN BAJO TIERRA.

El actual método de extracción minera utilizado por Minera San Geronimo Division Talcuna, es el de Sublevel Stopping.

El Sublevel stopping, es la técnica de minado que consiste en extraer mineral de un cuerpo mineralizado por tajadas verticales, dejando una cavidad al final de la explotación, para garantizar la estabilidad del sector se requiere dejar pilar y lozas para separar a estas cavidades denominadas como "caserones".

Los caserones consideran una zanja recolectora en la parte inferior del caserón, con el fin de realizar la extracción del mineral fragmentado desde una galería base.

El método consiste en generar caserones en el cuerpo mineralizado aptos para el laboreo y arrancar el mineral a partir de subniveles de explotación mediante disparos efectuados en planos verticales con tiros radiales. Es un método en que las cámaras o caserones (stopes) quedan permanentemente vacíos una vez que se ha extraído el mineral, con frecuencia tienen grandes dimensiones especialmente en altura.



17/06/2022

(c)

Figura 2.4 – Diapositiva charla presentación (continuación)

Introducción a la minería Subterránea, peligros y cuidados que se deben tomar en los equipos que trabajan bajo tierra.

CAPITULO UNO: INTRODUCCION A LA MINERIA SUBTERRÁNEA, PELIGROS Y CUIDADOS QUE SE DEBEN TOMAR EN LOS EQUIPOS QUE TRABAJAN BAJO TIERRA.

Todo trabajador que ingrese a una mina subterránea, deberá saber anticipadamente sus condiciones de tránsito, ventilación y seguridad, para evitar peligros como:

- Caída de rocas.
- Humos tóxicos.
- Inundaciones importantes con agua.
- Piques “escondidos” bajo agua.
- Estocadas con peligro de corrida de “saca”.
- Hunches, cables y cordeles en malas condiciones.
- Atrapamientos por alcance de equipos.
- Caída a mismo nivel.
- Incendios



17/06/2022

(a)

CAPITULO UNO: INTRODUCCION A LA MINERIA SUBTERRÁNEA, PELIGROS Y CUIDADOS QUE SE DEBEN TOMAR EN LOS EQUIPOS QUE TRABAJAN BAJO TIERRA.

USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Cada vez que se ingresa a un mina Subterránea, el trabajador debe utilizar los siguientes elementos de protección personal (EPP):



17/06/2022

(b)

CAPITULO UNO: INTRODUCCION A LA MINERIA SUBTERRÁNEA, PELIGROS Y CUIDADOS QUE SE DEBEN TOMAR EN LOS EQUIPOS QUE TRABAJAN BAJO TIERRA.

El auto rescatador Oxígeno es :

Un equipo portátil que suministra aire respirable cuando la atmósfera circundante carece de oxígeno o está contaminada con gases tóxicos, como el monóxido de carbono.

El uso correcto del auto rescatador es:

- Coloca el arnés del rescatador por detrás de tu cabeza.
- Lleva la boquilla del autor rescatador a tu boca y muerde los estirones fuertemente.
- Cierra tus labios fuertemente alrededor de la boquilla.
- Lleva la pinzas tapa nariz a tu nariz y abrelas para poder presionar ambos orificios de la nariz para que no entre ningún tipo de gas.
- Respira lentamente por la boca .



17/06/2022

(c)

Figura 2.5– Diapositiva charla presentación (continuación)

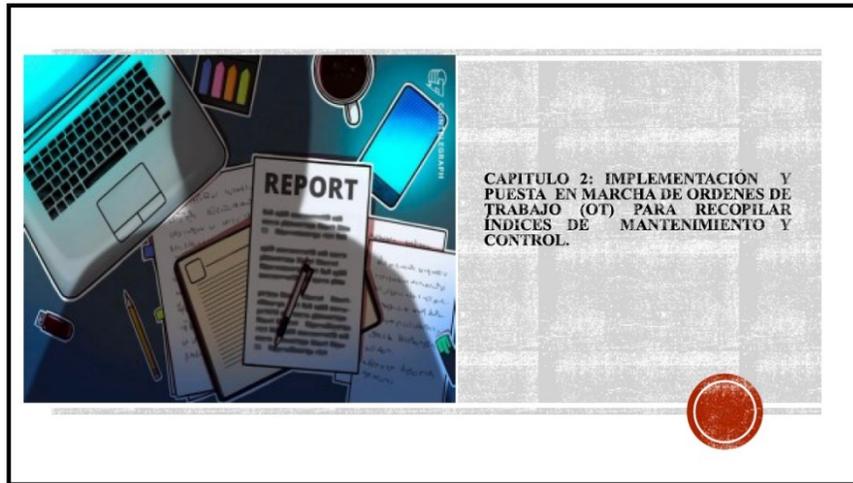
Capítulo 3: Implementación y puesta en Marcha de Ordenes de trabajo (OT) para recopilar índices de mantenimiento y control.

Por parte una orden de trabajo es un documento escrito en el cual se describen las características de un equipo o maquinaria y las acciones de mantenimiento por realizar. La implementación de la Orden de Trabajo para mantenimiento preventivo ha sido un avance muy significativo en las empresas, y ahora que ha surgido la emisión de órdenes de trabajo por medio de las computadoras las ventajas han sido innumerables, como tener la posibilidad de reprogramar las actividades que no se ejecutaron en un plazo determinado y darles un nuevo plazo aceptable, esto incluso se realiza de forma automatizada en determinados sistemas.

La importancia de las órdenes de trabajo radica en que ayudan a mejorar la planificación empresarial y potencian la eficiencia. En la gestión del mantenimiento de activos, brindan la posibilidad de rastrear y monitorear el progreso de las acciones a realizar y entregan información clave para la toma de decisiones, como la causa de la falla en el activo y materiales, piezas, horas y mano de obra necesarios. De ahí, es imprescindible realizar un seguimiento continuo.

Por otra parte La programación del mantenimiento es el proceso mediante el cual se acoplan los trabajos con los recursos y se les asigna una secuencia para ser ejecutados en ciertos puntos del tiempo. Muchas empresas han puesto el tema de las ordenes de trabajo y en general el mantenimiento en manos de un software especializado, logrando una mayor automatización con todo el campo de mantenimientos preventivos, correctivos entre otros, esta implementación de un programa a ido tomando fuerza ya que el control de mantenimiento conlleva al control de tiempo y costos de mano de obra, también de eficiencia en áreas de producción de las cuales depende la estructura de empresas.

3.1 Diapositivas Charla Presentación.



(a)

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIRAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

La importancia del Mantenimiento.

El mantenimiento representa una inversión que a mediano y largo plazo conllevará ganancias no sólo para el empresario a quien esta inversión se le revertirá en mejoras en su producción, sino también el ahorro que representa tener más trabajadores sanos con índices de accidentalidad bajos +

El mantenimiento representa un arma importante en la seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos.



17/06/2022

Slide (b) contains text about the importance of maintenance, including a small image of a worker in an orange safety vest. A red circular logo is in the bottom right corner.

(b)

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIRAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

TIPOS DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO RUTINARIO

Mantenimiento realizado por periodos de tiempo continuos, por el equipo de mantenimiento de la organización. Su objetivo es mantener y alargar la vida útil de los sistemas productivos, realizando tareas programadas en el tiempo para evitar su desgaste, ejemplos: limpieza, ajuste, lubricación, entre otros. +

MANTENIMIENTO PROGRAMADO

Toma como base las instrucciones técnicas recomendadas por los fabricantes, constructores, diseñadores, usuarios y experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión y/o sustituciones para los elementos más importantes de un sistema productivo a objeto de determinar la carga de trabajo que es necesario programar.

17/06/2022

Slide (c) contains text about types of maintenance, including "Mantenimiento Rutinario" and "Mantenimiento Programado". A red circular logo is in the bottom right corner.

(c)

Figura 3.1 – Diapositiva charla presentación

Capítulo 3: Implementación y puesta en Marcha de Ordenes de trabajo (OT) para recopilar índices de mantenimiento y control.

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

TIPOS DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO POR AVERÍA O REPARACIÓN

Se define como la atención a un sistema productivo cuando aparece una falla. Su objetivo es corregir las fallas que se presenten para poner en funcionamiento los sistemas productivos. La atención a la falla es inmediata, es decir, la labor de mantenimiento se hace presente en el momento que aparezca una falla, aquí no hacen presencia programas de mantenimientos ni tampoco paradas programadas.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Comprende las actividades de todo tipo encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano plazo. La forma de atacar las fallas está programadas y planificadas en el tiempo para que no se produzcan paradas injustificadas.

17/06/2022 

(a)

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

TIPOS DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL

Este tipo de mantenimiento es una mezcla de rutinario, programado, avería y correctivo, ya que por su intermedio se ejecutan acciones de rutina, pero no tienen un punto fijo en el tiempo para iniciar su ejecución, porque los sistemas atendidos funcionan de manera alterna. La forma de mantenimiento está planificada, es decir la forma en que se debe atacar la falla está estudiada, pero la característica aleatoria de los procesos, impiden que las tareas planificadas tengan un punto fijo de inicio y es por ello que su punto de aplicación depende del lugar de aparición de las fallas.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados, si la segunda y tercera no se realizan, la tercera es inevitable. Este puede ser de dos tipos:

17/06/2022 

(b)

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON BASE EN EL TIEMPO O EN EL USO

El mantenimiento preventivo es cualquier mantenimiento planeado que se lleva a cabo para hacer frente a fallas potenciales. Se lleva a cabo de acuerdo con las horas de funcionamiento o un calendario establecido. Requiere un alto nivel de planeación, las rutinas específicas son conocidas, así como sus frecuencias. En la determinación de la frecuencia generalmente se necesitan conocimientos acerca de la distribución de las fallas o la confiabilidad del equipo.

Sus características básicamente consisten en programar revisiones de los equipos, apoyándose en el conocimiento de la máquina en base a la experiencia y los históricos obtenidos de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada máquina, donde se realizarán las acciones necesarias, engrasar, cambiar correas, desmontaje, limpieza, etc.

17/06/2022 

(c)

Figura 3.2 – Diapositiva charla presentación (continuación)

Capítulo 3: Implementación y puesta en Marcha de Ordenes de trabajo (OT) para recopilar índices de mantenimiento y control.

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIRAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

Conceptos a manejar:
FALLA

Es un suceso después del cual un equipo o sistema completo, deja de cumplir total o parcialmente sus funciones. La falla es la alteración de la capacidad de trabajo del componente, equipo o sistema. No necesariamente una falla es algo catastrófico, sino que se puede definir como cierto grado de desviación de una característica de calidad respecto a su valor nómica.

ANÁLISIS DE FALLA

El análisis de falla consiste en la recopilación y almacenamiento de toda la información necesaria referente a las fallas sucedidas en los equipos para utilizarla en futuros estudios y análisis estadísticos que permitan conocer el comportamiento de las fallas que presenta determinado equipo.



17/06/2022

(a)

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIRAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

Conceptos a manejar:
MANTENIBILIDAD

Es la probabilidad de que un componente o equipo pueda ser restaurado a una condición operacional satisfactoria dentro de un periodo de tiempo dado, cuando su mantenimiento es realizado de acuerdo a procedimientos establecidos.

TIEMPO FUERA DE SERVICIO

Es el tiempo transcurrido desde que el equipo es desconectado hasta que es entregado de nuevo al grupo de operaciones, listo para cumplir su función.



17/06/2022

(b)

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIRAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

En el año 2013 (marzo), en taller de faena Talcuna, habían muchas falencias, tales como falta de reportes diarios (check list), ordenes de trabajo (OT), procedimiento de trabajo, por nombrar algunas.

Una orden de trabajo (OT) es, en líneas generales, es un documento que contiene todas las instrucciones de un servicio a realizar, especificando pasos, insunus, presupuestos, responsables y plazos de ejecución.

La importancia de las órdenes de trabajo radica en que ayudan a mejorar la planificación empresarial y potencian la eficiencia. En la gestión del mantenimiento de activos, brindan la posibilidad de rastrear y monitorear el progreso de las acciones a realizar y entregan información clave para la toma de decisiones, como la causa de la falla en el activo y materiales, piezas, horas y mano de obra necesarios. De ahí, es imprescindible realizar un seguimiento continuo.

Dado lo antes mencionado fue que se tuvo que trabajar en la confección del siguiente formato de orden de trabajo (OT).

17/06/2022

(c)

Figura 3.3 – Diapositiva charla presentación (continuación)

Capítulo 3: Implementación y puesta en Marcha de Ordenes de trabajo (OT) para recopilar índices de mantenimiento y control.

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

Una orden de trabajo es de vital importancia cuando se presenta una avería, ya que se debe proceder a realizar la reparación requerida para que el equipo se coloque nuevamente en funcionamiento, en este caso se puede considerar como una orden de trabajo para mantenimiento por avería, lo mas importante que se tiene en cuenta al emitir una orden de trabajo son la información resultante cuando esta a sido ejecutada, puesto que se registra información acerca del tipo y causa de la falla en el equipo, materiales, repuestos, horas y personal necesario para la realización del mantenimiento, todo esto con el objetivo de hacer un seguimiento al objeto o equipo.

Dado lo antes mencionado fue que se tuvo que trabajar en la confección del siguiente formato de orden de trabajo (OT).



17/06/2023

(a)

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

OT 181

EQUIPO		Nº INTERNO	
SUPERVISOR TURNO		HORA INICIO	
TECNICO		HORA FIN	
OPERADOR ESCUDO		TOTAL HR	
REPERTE/REPOSICION		SECCION	
AREA		AREA TRABAJO	
MANTENCIÓN PREVENTIVA		OTRA	
MANTENCIÓN TEMERARIA		REPARACION DE	
EN CASO DE TEMERARIOS		REPARADO	
ORDENA CAMBIO DE COMPONENTE		REPARADO	
DESCRIPCION DEL COMPONENTE		REPARADO	
DESCRIPCION DEL PROBLEMA REALIZADO			
REPERTE USADO			
DESCRIPCION DEL REPERTE			
LABORANTES			
MANTENIMIENTO			
DEFASADORANTE			
FIRMAS DEL TALLER		FIRMAS DEL TALLER	

17/06/2023

(b)

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPIAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

Con todos los puntos de información solicitados de las ordenes de trabajos (OT) es que se pueden ingresar y parametrar índices de Mantenion tales como tiempos efectivos de trabajo, disponibilidad, utilización y otros, a continuación se muestra índices de los equipos de carguo.

ORDENACION	CODIGO EQUIPO	DESC EQUIPO	TIEMPO DISP	TIEMPO OPER	TIEMPO EFEC	DISPONIBILIDAD	UTILIZACION	FACTOR OPERAL	TURNS
1	TA-100-SIB-16	SCOOP GR44 LF V20	4070	1470	800	4643	90,99	35,71	52,72
2	CARGAO	TA-100-SIB-17	2380	1050	1050	4643	55,69	65,08	67,28
3	CARGAO	TA-100-SIB-18	4070	800	1000	4303	92,83	27,22	61,27
4	CARGAO	TA-100-SIB-21	3640	2070	2070	4643	88,96	52,78	70,78
5	CARGAO	TA-100-SIB-22	3630	1050	2820	76,74	82,1	67,28	36,63
TOTAL	TOTAL	TOTAL	16400	9120	6180	20270	80,81	55,46	67,21

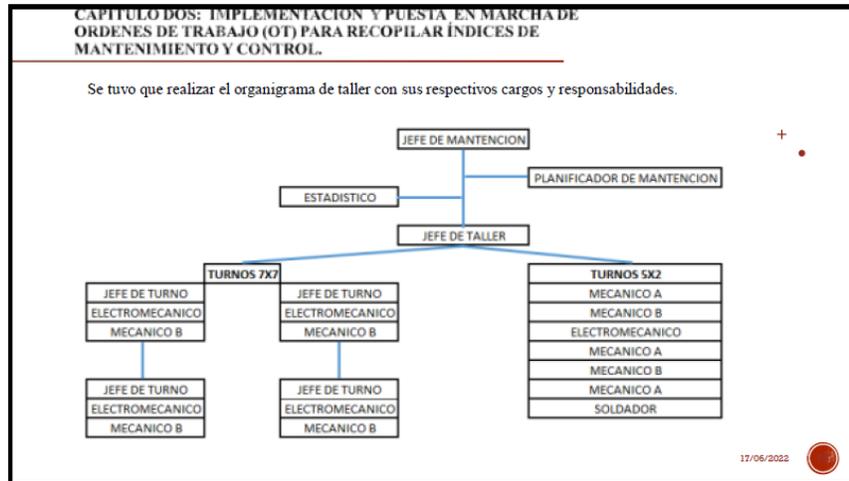
Como se puede apreciar, algunas de lo datos de las columnas están informados en minutos TIEMPO DISP- TIEMPO OPER, así como también en porcentajes tales como DISPONIBILIDAD – UTILIZACION, todo estos datos se ingresan diariamente por un estadístico encargado de alimentar los distintos programas de la empresa.

17/06/2023

(c)

Figura 3.4 – Diapositiva charla presentación (continuación)

Capítulo 3: Implementación y puesta en Marcha de Ordenes de trabajo (OT) para recopilar índices de mantenimiento y control.



(a)

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPILAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

Detalle de Cargos:

- > **Jefe de Mantenimiento:** es el que tiene la responsabilidad de planear las mejores estrategias y establecer objetivos que desde su perspectiva contribuyan al logro de las metas de la empresa desde el punto de mantenimiento. Asi mismo, estimula la participación de sus colaboradores, en la planificación, toma de decisiones y solución de problemas.
- > **Ingeniero de Planificación:** es el responsable de planificar y elaborar los proyectos que requiere la gerencia, elabora informes, se encarga de planificar los mantenimientos y las paradas de los equipos para los trabajos de mantenimiento preventivo. Realiza estimación de recursos, costos asociados a nivel de proyecto y gestiona la solicitud de repuestos para los equipos de mina.
- > **Estadístico:** Encargado de llevar el control y registro de todos los documentos técnicos y administrativos de todo el personal de taller, además de ser el responsable de todos los implementos de seguridad y herramientas de los trabajadores.
- > **Jefe de Taller Mecánico:** planifica y establece las pautas de trabajo, coordina con los supervisores los trabajos de mantenimiento que deben realizarse, de igual forma participa y presta apoyo en las reparaciones mayores de los equipos de mina.

17/06/2022

(b)

CAPITULO DOS: IMPLEMENTACION Y PUESTA EN MARCHA DE ORDENES DE TRABAJO (OT) PARA RECOPILAR INDICES DE MANTENIMIENTO Y CONTROL.

Detalle de Cargos:

- > **Técnico Electromecánico:** se encarga ejecutar los trabajos electromecánicos que requieren los equipos de mina, lleva a cabo reparaciones mayores y menores, de igual forma procura la eficiencia y la seguridad de los trabajos que realiza. Plantea y notifica los requerimientos de repuestos para realizar el trabajo.
- > **Soldador:** es el que coordina e inspecciona y realiza todos los trabajos de soldadura que deben ejecutarse a los equipos, así mismo participa en todas las reparaciones relevantes, planifica y coordina la fabricación de cualquier pieza metálica que se requiera.
- > **Mecánico A:** se encarga de llevar a cabo todas las reparaciones mecánicas relevantes planificadas o no, de igual forma presta apoyo en la ejecución de reparaciones mayores, procurando realizar los trabajos de la manera más eficiente y segura.
- > **Mecánico B:** presta apoyo a los mecánicos y participa en actividades de rutina como lubricación y ajustes menores de los equipos, bajo supervisión de un mecánico.

17/06/2022

(c)

Figura 3.5 – Diapositiva charla presentación (continuación)

Capítulo 4: Implementación y difusión de procedimientos de trabajo seguro

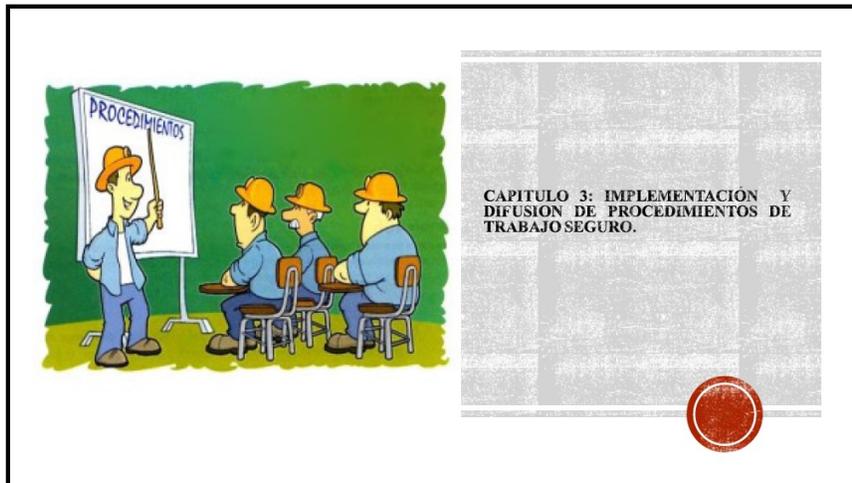
Se entiende por procedimiento de trabajo o práctica operativa la normalización del desarrollo de un determinado trabajo o actividad de acuerdo con unas pautas e indicaciones estándares en función de factores tan importantes como la seguridad, la calidad y la productividad

El objetivo de los procedimientos es lograr que estén informados y conozcan:

- Los riesgos generales y específicos que pueden presentarse en los lugares de trabajo.
- Las medidas de prevención y protección a tener en cuenta para que el trabajo sea seguro. Los efectos que sobre la salud ejercen los contaminantes físicos, químicos y biológico.
- Las normas de higiene y seguridad aplicables a la industria minera. Para propiciar un entorno laboral seguro es imprescindible.
- Cumplir con las normas y mantener una actitud preventiva. Crear un clima de trabajo que favorezca la adopción y desarrollo de una cultura de la seguridad, para lo cual los trabajadores deben desempeñar un papel activo en la identificación de los problemas e implicarse en su solución. Por ello, es necesario que los trabajadores/as conozcan los riesgos a los cuales se encuentran expuestos en sus puestos de trabajo y adquieran hábitos seguros que tiendan a proteger su salud y la de sus compañeros.

Siempre que se usen las máquinas y herramientas en las labores propias de los talleres mecánicos, deben ser rigurosos y seguir los procedimientos adecuados. No trabaje sobre la base de conductas incorrectas, aunque éstas le parezcan cómodas y más rápidas para su desempeño.

4.1 Diapositivas Charla Presentación.



(a)

CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

¿QUÉ ES UN PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO?

El procedimiento de trabajo seguro es un paso a paso para analizar los riesgos en una tarea, controlar los peligros de la misma y de esta manera ejecutarla de manera segura, la aplicación de los Procedimientos de Trabajo Seguro en cada una de las actividades de la mina, garantiza que los procesos, procedimientos, tareas y actividades sean analizados en toda su extensión y con ello conocer a fondo su problemática y a partir de allí, generar las medidas y acciones de control más efectivas.

¿Deben contemplarse en los Sistemas de Gestión de la PRL Procedimientos de Trabajo Seguro? ¿Son necesarios? ¿Y eficaces?

PRL= Prevención de Riesgos Laborales

PTS=Procedimiento de Trabajo seguro.

17/06/2022

(b)

CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

Estos instrumentos para la gestión de la PRL se consideran necesarios cuando:

- Las tareas son susceptibles de generar riesgos y con especial relevancia cuando hablamos de riesgos graves o muy graves (p.e. trabajos en alta tensión..)
- Las tareas son consideradas críticas, es decir, tareas en las que una acción u omisión puede generar un accidente.
- Las operaciones a ejecutar son de los llamadas No Rutinarias. Debido precisamente a la circunstancialidad de las tareas puede acarrear que no se sigan todos los pasos establecidos para el trabajo, bien por falta de costumbre, por olvido..(p.e. determinados trabajos de mantenimiento que se realizan con poca frecuencia..)
- Los PTS pueden y deben utilizarse para la información, formación y adiestramiento de aquellos trabajadores que deben aplicarlas. A tal efecto además de distribuir las en las jornadas de información y formación deberán encontrarse en las inmediaciones de los procesos productivos, equipos de trabajo o tareas que requieran seguir dicho procedimiento para que sean objeto de consulta en caso de ser necesario. Por ello es fundamental informar también a los trabajadores de la ubicación de dichos procedimientos.

17/06/2022

(c)

Figura 4.1 – Diapositiva charla presentación

**CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE
PRECEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

¿Cómo elaborar un Procedimiento de Trabajo Seguro?

El primer paso para el desarrollo de PTS o Instrucciones de Seguridad es sin duda elaborar un listado con aquellas actividades o tareas peligrosas especificando los puestos de trabajo afectados. Para esta tarea además de consultar con los propios trabajadores o sus representantes (dada su experiencia y que son los que deben aplicarlas), debe consultarse también con los responsables de procesos, jefes de área, jefes de equipo, etc. Y por supuesto consultar también con la modalidad organizativa en PRL de la empresa. Aquí juegan un papel importante los Servicios de Prevención Ajenos por su conocimiento interdisciplinario.

También es necesario consultar una de las herramientas por excelencia para la gestión de la prevención, la **Evaluación de Riesgos**, al estar identificados y valorados los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores en todos los puestos de trabajo y en todas las actividades. Nos dará información muy valiosa para determinar aquellas tareas que requieren de verdad un PTS o Instrucción de Seguridad (por criterio de priorización o por criterio de valoración del riesgo).

17/06/2022 

(a)

**CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE
PRECEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

Deberían elaborarse instrucciones de trabajo para aquellas tareas que en determinadas condiciones sean susceptibles de generar riesgos, especialmente si éstos son de cierta importancia y van asociados a las actuaciones de las personas. En la instrucción estarán recogidos aquellos aspectos de seguridad a tener en cuenta por las personas responsables de las tareas a realizar, a fin de que conozcan cómo actuar correctamente en las diferentes fases u operaciones y sean conscientes de las atenciones especiales que deben tener en momentos u operaciones claves para su seguridad personal, la de sus compañeros y la de las instalaciones.

Las instrucciones de trabajo son esenciales en lo que se denominan tareas críticas, que son aquellas en las que por acciones u omisiones puedan suceder accidentes o fallos que es necesario evitar. Especial atención merece también la ocasionalidad de los trabajos sobre todo por la posible dificultad de recordar aspectos preventivos que pueden resultar importantes y que pueden conducir fácilmente al error y como consecuencia un accidente. Resulta conveniente que la empresa defina en sus procesos productivos los procesos o tareas consideradas clave y las actividades asociadas a los mismos que debieran ser consideradas críticas.

17/06/2022 

(b)

**CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE
PRECEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

¿Quiénes son los principales destinatarios de los PTS?

Los principales destinatarios de los PTS son los trabajadores que realizan las tareas y trabajos objeto del procedimiento, los que deben cumplirlas. De forma subsidiaria deben disponer de estos procedimientos los responsables de las unidades productivas afectadas.

Para que sean correctamente aplicadas por sus destinatarios deben ser de fácil comprensión, sin literatura superflua que lo único que puede generar es confusión o falta de motivación para su aplicación. Y, un consejo, mientras más visual sea, mejor calado tendrá en el destinatario (inserción de fotografías, pictogramas, diagramas...)

17/06/2022 

(c)

Figura 4.2 – Diapositiva charla presentación (continuación)

**CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE
PRECEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

¿Cómo distribuir los Procedimientos de Trabajo Seguro? ¿ Es necesario darles una ubicación?

Los PTS pueden y deben utilizarse para la información, formación y adiestramiento de aquellos trabajadores que deben aplicarlas. A tal efecto además de distribuirlas en las jornadas de información y formación deberán encontrarse en las inmediaciones de los procesos productivos, equipos de trabajo o tareas que requieran seguir dicho procedimiento para que sean objeto de consulta en caso de ser necesario. Por ello es fundamental informar también a los trabajadores de la ubicación de dichos procedimientos.



17/06/2022

(a)

**CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE
PRECEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

PRINCIPALES ASPECTOS A CONTEMPLAR EN UN PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	
Objetivos	Se detallaran los objetivos que se persiguen con la elaboración del procedimiento o instrucción
Alcance	Debe definirse claramente el alcance, a quienes afectara, a que puestos de trabajo , a que proceso, actividades o tareas, incluyendo si es aplicable a contratistas o subcontratistas
Responsabilidades	Se definirán las responsabilidades en la aplicación, gestión y seguimiento del procedimiento o instrucción y para ello debemos tener en cuenta a todas las partes, esto es, trabajadores, mandos, servicio de prevención de riesgos.
Requisitos	Conviene detallar si las tareas/trabajos objeto del procedimiento se requieren determinados niveles de formación, adiestramiento o en su caso están limitadas a determinado personal.
Desarrollo	Esta es la parte mas relevante del procedimiento o instrucción. En ella deberán detallarse los siguientes aspectos: Equipos de trabajo, herramientas, procesos utilizados, productos químicos, etc. Una buena forma de estructurar el desarrollo del procedimiento puede ser identificando el detalle de las tareas a realizar, los riesgos y medidas preventivas a aplicar así como las medidas del protección personal a emplear antes de efectuar el trabajo/ tarea, durante la realización del trabajo/tarea y después de la finalización del trabajo /tarea. No olvidar que para el desarrollo del procedimiento o instrucción deberán consultarse la evaluación de riesgos, manuales de instrucción de maquinaria y/o equipos de trabajo, fichas de seguridad de productos químicos etc.

17/06/2022

(b)

**CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE
PRECEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

Por último, en lo que se refiere a su elaboración, debemos tener en cuenta también su **revisión y actualización**, esto es, debemos supervisar la actualización de los PTS en función de parámetros como: cambio en las condiciones de trabajo, en los equipos utilizados, en las nuevas técnicas o procedimientos empleados, en los accidentes o incidentes que hayan podido producirse... Es de **vital importancia** que los **trabajadores** que deben aplicar los PTS o Instrucciones de Seguridad, **dispongan siempre de la última versión /actualización por lo que deberemos tener un riguroso y exhaustivo control de la documentación y de su distribución.**



17/06/2022

(c)

Figura 4.3 – Diapositiva charla presentación (continuación)

CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

Dado lo antes mencionado es que ha continuación se presenta el listado de procedimientos:

- PROCEDIMIENTO DE CARGA DE BATERIAS
- PROCEDIMIENTO DE LAVADO DE EQUIPOS CON HIDRO LAVADORA
- PROCEDIMIENTO DE ENGRASE DE VEHICULOS Y MAQUINARIAS
- PROCEDIMIENTO DE REMOLQUE DE EQUIPO SCOOP
- PROCEDIMIENTO DE IZAJE DE CARGA
- PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE MOTOR
- PROCEDIMIENTO DE USO DE EMERIL ANGULAR
- PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS EN CALIENTE: OXICORTE
- PROCEDIMIENTO DE USO DE TALADRO MANUAL
- PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO DE EQUIPOS
- PROCEDIMIENTO DE USO DE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL
- PROCEDIMIENTO DE IZAMIENTO CON CARGADOR FRONTAL
- PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DE GRUA HORQUILLA EN TALLER MINA
- PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE BALDE DE EQUIPOS
- PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE DIFERENCIAL
- PROCEDIMIENTO DE MEDICION DE NIVELES DE ACEITE
- PROCEDIMIENTO DE USO DE POZO MECANICO DE TALLER
- PROCEDIMIENTO DE REPARACION E INFLADO DE NEUMATICOS
- PROCEDIMIENTO DE TABAJOS EN CALIENTE: SOLDADURA AL ARCO
- PROCEDIMIENTO DE CARGA DE ACUMULADORES DE PERFORADORA



17/06/2022

(a)

CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

Del listado mencionado, uno de los procedimientos más difíciles y peligrosos de realizar, es el de "Remolque de Scoop", dado la complejidad de las condiciones en las que se trabaja así como de las maniobras que se deben realizar:

"Procedimiento de Remolque de equipo Scoop"

1. OBJETIVO
2. ALCANCE Y APLICACION
3. RESPONSABILIDADES
4. ESTADOS DEL PROCEDIMIENTO
5. CONTROL DE CAMBIOS
6. ANEXOS
7. TOMA DE CONOCIMIENTO

Este documento se debe revisar cada 2 años, para actualizarlo de acuerdo al desarrollo de las operaciones en cuando se produzcan modificaciones en la legislación o cuando se requiera.

Elaborado Por:	Revisado Por:	Aprobado Por:
FRANCISCO MARIEL JEFE DE MANTENCIÓN MANTENCIÓN MINA 21 TALCUNA	DANIELA VEGA JEFE DE MANTENCIÓN MANTENCIÓN MINA 21 TALCUNA	ROBERTO LARREA FIGUEROA SUPERVISOR DE MANTENCIÓN MINA 21 TALCUNA
_____ FIRMA	_____ FIRMA	_____ FIRMA
_____ FECHA	_____ FECHA	_____ FECHA

Nombre Párrafo: DEPTO. DE MANTENCIÓN MECÁNICA MINA 21 TALCUNA TALCUNA
 Versión: 01
 Fecha: 17/06/2022

17/06/2022

(b)

CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

I. OBJETIVO

Establecer un procedimiento de control de riesgos para el proceso de remolque de equipo, fijando normas que proteja la integridad física de los trabajadores involucrados, y poder proteger las instalaciones de la empresa así como también el medio ambiente.

II. ALCANCE

Este procedimiento está confeccionado en conformidad a la legislación legal vigente y el cumplimiento es obligatorio tanto para el personal de Cia. Minera San Gerónimo como de empresas contratistas.

III. RESPONSABILIDADES

1. Jefe de Mantenimiento Equipos Talcuna.

- Deberá tomar conocimiento del presente Procedimiento, deberá cumplir y hacer cumplir el mismo a los Supervisores de Mantenimiento Mina, Operación Mina, así como proporcionarles las herramientas necesarias para su correcta ejecución.

2. Supervisor de Mantenimiento Equipos Talcuna.

- Será responsable de difundir, entrenar y evaluar a todos los trabajadores a su cargo este procedimiento, de manera que sea comprendido cabalmente, cumpliendo con esto lo referido en el Decreto N° 40, Título VI, artículo 21 de la Ley 16.744 "DERECHO A SABER".
- Además de aplicar y supervisar directamente y controlar el fiel cumplimiento, por todos los trabajadores, del presente procedimiento.
- Proveer de los elementos de seguridad y administrativos, para dar cumplimiento al procedimiento.

3. Trabajadores

- Deberán tomar conocimiento del presente Procedimiento y cumplir fielmente todas las disposiciones contenidas en él y deberá informar cualquier condición o situación de riesgo a su Supervisor Directo y parar el trabajo en forma inmediata.

Nombre Párrafo: DEPTO. DE MANTENCIÓN MECÁNICA MINA 21 TALCUNA TALCUNA
 Versión: 01
 Fecha: 17/06/2022

17/06/2022

(c)

Figura 4.4 – Diapositiva charla presentación (continuación)

CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.



 Fecha: ABRIL - 2020
 Revisión: 03 A
 Código: MMT-PTA-004

PROCEDIMIENTO DE REMOLQUE DE EQUIPO SCOOP

I. GENERALIDADES.

1- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

El personal que realice este trabajo deberá contar con los siguientes equipos de protección personal en forma permanente.

A - Zapato de seguridad punta de hierro, o botas
 B - Casco de seguridad
 C - Lentes de seguridad claros (antemanzantes)
 D - Guantes

E - Overol con Huanchas Reflectantes
 F - Protector respiratorio doble filtro
 G - Cinturón Minero con Lámpara minera
 H - Auto rescatador

II. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

Para realizar este trabajo se deberá contar con los siguientes materiales, herramientas y equipos:

a. Camioneta escota
 b. Radio portátil
 c. Conos de seguridad
 d. Estrotes según la norma indique
 e. Oriñetes para instalar en baide
 f. Equipo remolque que remolcará SCOOP fuera de servicio o en panne
 g. Radio Control del equipo Remolque (con su correspondiente Arnés)
 h. Cuñas para Equipos.

III. MATRIZ DE RIESGO

TIPO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Golpeado Por	<ul style="list-style-type: none"> • Chequear Área donde se hará la maniobra, debe estar acufiado y en condiciones para maniobrar. • Usar los EPP asociados al trabajo. • <u>Estar atento al trabajo al manipular las herramientas y equipos.</u>
Caída de distinto Nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Advertir el peligro de caída. • Se debe usar calzado (bota o zapato según corresponda) en buen estado. • Para trabajos sobre el equipo asegurarse que la superficie donde se posicionara sea firme y este libre de rebabas que puedan producir un resbalamiento.

17/06/2022

(a)

CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.



 Fecha: ABRIL - 2020
 Revisión: 03 A
 Código: MMT-PTA-004

PROCEDIMIENTO DE REMOLQUE DE EQUIPO SCOOP

Caída de objeto por inauguración

- Advertir el peligro de caída de objetos (Roca).
- Resguardar o asegurar el peligro o eliminar.

Caída a mismo nivel

- Inspeccionar el área, revisando imperfecciones de suelo, barro y otros.
- Usar EPP asociados al trabajo.
- Despejar el lugar de trabajo.
- Estar atento a las maniobras que se hagan con el equipo al momento de remolcar el equipo.

Atrapamiento

- Nunca exponerse a la línea de fuego.
- Retener el área de desplazamiento de los equipos mediante barreras o cinta de peligro.
- Mantener una distancia prudente para poder ser visto por los operadores.
- No acercarse al lugar de desplazamiento de los equipos.
- Uso de señalización, restricción y advertencia (Vía Radio).
- Delimitación del área de trabajo.

Exposición a ruidos.

- No exponerse a línea de fuego.
- Usar EPP que corresponda.

IV. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.

Antes de ingresar a la mina a realizar el procedimiento de remolque, se debe solicitar permiso al jefe de turno mina, y consultar a este mismo si el sector donde se va a trabajar está en condiciones para dicho trabajo (acufiado, con ventilación, etc.), también se debe solicitar la asistencia del jefe de turno o encargado de turno de Mantenimiento al área, para que de su visto bueno para ejecutar las maniobras.

Al momento de ingresar a la Mina las personas involucradas en la operación deben estar en conocimiento del procedimiento y haber sido instruidos por el supervisor a cargo de la operación.

Una vez en el sector del remolque, se deberá evaluar y designar el tipo de remolque que se procederá a realizar, los que podrán ser, con uno o más Scoops, los cuales podrían ser con o sin control remoto (en el caso de que el equipo a remolcar este en castrón, deberá ser con control remoto), para así con esto poder pedir al Dpto. Mina si o los operadores que se requerirán para las maniobras.

Antes de comenzar, dejar en claro y enfatizar que por ningún motivo algún trabajador se debe exponer a la línea de fuego ya que se considera una maniobra temeraria y de muy alto riesgo para el trabajador, por lo que queda estrictamente prohibida esta acción.

Ya con el o los equipos en el sector y definido si se hará con o sin control remoto, se deberá delimitar el área y avisar por radio las maniobras que se van a realizar y en el sector que se estará haciendo, para así poner en alerta a los demás trabajadores, que puedan estar trabajando o transitando cerca del procedimiento de remolque.

17/06/2022

(b)

CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.



 Fecha: ABRIL - 2020
 Revisión: 03 A
 Código: MMT-PTA-004

PROCEDIMIENTO DE REMOLQUE DE EQUIPO SCOOP

Antes de intervenir el equipo remolcador, se deberá seleccionar los materiales, grútes, estrotes que se encuentren en el mejor de los estados y disponibles para maniobrar, se deberá acufiar el o los equipos que se usaran como remolcadores.

A si o los equipos remolcadores el personal de mantenimiento deberá instalar el estroto en el fondo curvo del baide (parte superior) firmemente sujetado con grútes y colgando hacia el labio del baide.

El operador del scoop remolcador, usando el control remoto inalámbrico del equipo (en caso que lo requiera, si no es necesario podría hacerse desde la misma cabina del equipo), se dispondrá a realizar maniobras de acercamiento del scoop remolcador hacia el gancho de remolque (tow hook) del scoop a remolcar, e insertará el estroto en el gancho de remolque del scoop a remolcar.

Una vez que el estroto se encuentra bien situado en el gancho de remolque, se realizará el proceso de tirado hacia un lugar seguro de la Mina dejando el forjado y acufiado en donde se evaluará y se definirá si el scoop remolcado puede ser puesto en servicio.

Si la puesta en servicio del scoop remolcado involucra un tiempo superior a 02 horas deberá ser remolcado hacia el Taller de superficie, con 01 o más operadores en cada equipo con radios para comunicación, escuchado por personal de mantenimiento gestionando el tránsito vía radial.

Durante el tiempo de la evaluación de la puesta en servicio del scoop remolcado, deberá permanecer el scoop remolcador y los operadores de los scoop (tanto del scoop remolcador y remolcado), esto en un sector cercano seguro y en donde no provoque congestión.

V. CONTROL DE CAMBIOS

Nro. Rev.	Fecha	Revisado por	Descripción del Cambio
2A	Mayo 2017	C. Faggiani	Cambio de Formato Sistema de Gestión SSO
3A	ABRIL 2020		Revisión y actualización.

VI. ANEXOS

17/06/2022

(c)

Figura 4.5 – Diapositiva charla presentación (continuación)

**CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE
PRECEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

El día 27 de Diciembre del año 2016, luego de terminar de realizar las maniobras de remolque de un equipo desde un caserón, un compañero de trabajo perdió la vida en un accidente fatal.

Muere trabajador tras sufrir accidente en minera de la Región de Coquimbo

27 Diciembre 2016

El accidente se produjo en la faena de Talcuna de la Minera San Gerónimo. Fue golpeado por una máquina.



Equipo El Oso...
Editar

Compartir:





Un trabajador falleció en el sitio de un accidente ocurrido a eso de las 21:00 horas del lunes en la Faena de Talcuna de la Minera San Gerónimo, ubicada en la Región de Coquimbo.

La víctima fue identificada como Alfredo Carrasco Valle de 43 años, mecánico ligado a la empresa minera, el cual fue golpeado por un "cooper" que estaba arrojando al interior de la mina subterránea.

De acuerdo a lo informado por San Gerónimo en declaración pública, la máquina estaba detenida, por lo que todo se encuentra en materia de investigación.

Juan Carlos Sáez, Gerente General de la Compañía Minera San Gerónimo, indicó que "nuestro colaborador fue auxiliado de inmediato y trasladado a la Clínica Elqui".

Desde la PDI indican que la máquina liberó un freno de parqueo. En cuanto a las lesiones, el trabajador "presentaba heridas en la pierna y abdomen, siendo la causa probable de muerte un traumatismo", afirmó el Comisario Robinson Alarcón de la Brigada de Homicidios. Alfredo Carrasco falleció en dicho recinto asistencial a las 23:00 horas.

17/06/2023

(a)

**CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE
PRECEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

Juan Carlos Sáez: "Faenas en San Gerónimo están paralizadas por muerte de trabajador"

El gerente de la minera indicó que el fallecido es el mecánico Alfredo Carrasco y se encontraba finalizando su turno al momento del mortal accidente.



Publicado el 28 de diciembre del 2016

Compartir:



Suscribirse a newsletter

(El Día) Juan Carlos Sáez, gerente de minera San Gerónimo, entregó detalles, en una entrevista con "Abriendo el Día" radio Místral, sobre el fatal accidente ocurrido en el día de ayer dentro de las instalaciones de la empresa, señalando que "alrededor de las nueve de la noche, el trabajador mecánico Alfredo Carrasco se encontraba reparando una máquina al final de su turno, que se encontraba fuera de funcionamiento, cuando fue impactado por esta al liberarse el freno de parqueo", agregando que posteriormente, "el funcionario fue trasladado en un vehículo de emergencia hacia la clínica Elqui, donde se le prestaron los protocolos de atención, los cuales no fueron efectivos ya que terminó falleciendo en el lugar a las 11 de la noche".

Sáez indicó que ya carabineros y policía de investigación se encuentran en el lugar para realizar los peritajes, "se están investigando las causas del hecho. Habrán dos personas más trabajando en el mismo equipo, pero eso es lo que sabemos por ahora". También dijo que las faenas en la minera "están paralizadas. Esta tragedia nos entristece mucho. Carrasco deja una hija y como compañía haremos todo lo posible para acompañar en este momento a su familia y a los trabajadores de San Gerónimo".

17/06/2023

(b)



CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y DIFUSION DE PRECEDIMIENTOS DE TRABAJO.

- Luego de extensas entrevistas con personal de PDI, Semageomin y el servicio de salud y después de haber mostrado todas las charlas de seguridad, procedimientos y capacitaciones entregadas a todos los trabajadores, la investigación del accidente arrojó que el trabajador **NO** realizó el procedimiento como se estipula, ya que al momento de sacar el equipo a un lugar más accesible para su intervención, no actuó el equipo, y este al ser desenganchado del equipo remolcador se desplaza aprox. 1.5 Mts aprisionando a trabajador contra la pared de la mina ocasionándole daños muy graves, los que derivan en su fallecimiento horas después.

17/06/2023

(c)

Figura 4.6 – Diapositiva charla presentación (continuación)

Capítulo 5 Conclusiones

Gracias a la gran posibilidad que la Universidad de Atacama (UDA) nos brinda, de poder contar nuestras vivencias y experiencias a futuros colegas de Profesión, ha sido una de las experiencias más enriquecedora que me a tocado vivir, ya que el hecho de poder ayudar u orientar a otras personas en el pequeño mundo que es la Minera y que a tocado vivir como Planificador de Mantenición de equipos subterráneos, es poder mostrar que por pequeño o mediana que sea la empresa que uno está trabajando, siempre lo más importante será llegar sano y salvos a nuestros hogares.

- 5.1 Respecto a la Charla 1; Introducción a la minería Subterránea, peligros y cuidados que se deben tomar en los equipos que trabajan bajo tierra.

El primer paso para mantenerse seguro es ser consciente del hecho de que trabajar en una mina es peligroso. Acepte que la industria de la minería está inherentemente llena de peligros y manténgase alerta siempre en el trabajo. También cuide a sus colegas y nunca baje la guardia. Los accidentes con mayor impacto pueden ocurrir en un momento de descuido.

Cuando planifique tareas, no piense solo en completarlas lo más eficientemente posible. Invierta tiempo y dinero extra en medidas de seguridad. Nunca comprometa la seguridad de sus empleados al tratar de cumplir los plazos o mejorar la calidad del trabajo. Todos los riesgos deben ser considerados, incluyendo la posibilidad de accidentes. Trate de eliminar los riesgos lo más posible, cuando son inevitables, proporcione a su equipo instrucciones claras y edúquelos sobre cómo mitigarlos. Si es necesario, lidie con el peligro, en cualquier caso.

- 5.2 Respecto a la Charla 2: Implementación y puesta en Marcha de Ordenes de trabajo (OT) para recopilar índices de mantenimiento y control.

En el presente trabajo se demuestra la importancia de implementar un sistema de gestión de mantenimiento para el control de las actividades del departamento, independientemente de la disponibilidad de recursos; así como la necesidad de codificación interna del equipamiento paralela a los controles del departamento de gestión de la calidad.

El proceso de implementación tiene componentes claves, tales como: el compromiso por parte de la administración de la empresa a la hora de iniciar el proceso de implementación, la identificación de las debilidades y amenazas, y la entrega total de los trabajadores del departamento de mantenimiento.

El resultado del proceso de implementación de esta metodología es un departamento de mantenimiento eficiente, preparado para enfrentar cualquier proceso regulatorio.

En conclusión, las reflexiones incluidas en el trabajo se realizan con el convencimiento de que la utilización de herramientas de gestión aquí descritas benefician directamente al departamento de Mantención Mina Talcuna en su posterior mejora de gestión de mantenimiento. Para que todo esto sea posible, es muy importante la continua actualización de la tecnología y procesos.

- 5.3 Respecto a la Charla 3: Implementación y difusión de Procedimientos de trabajo seguro.

Asegúrese que todo el equipo de seguridad recibe mantenimiento de forma regular y cumpla con los últimos estándares. Nunca trate de ahorrar tiempo o pasos en un trabajo. Si es que un artículo ya no cumple con los estándares, reemplácelo, incluso si esto significa incrementar gastos o

retrasar un proyecto. Nunca permita usar un equipo de seguridad anticuado o fuera de norma, ni siquiera por un periodo corto de tiempo.

El número de incidentes relacionados a la seguridad en la industria de las minas es alto. Desafortunadamente, algunas de las tragedias que han ocurrido podrían haberse prevenido. No repita los errores cometidos por otros. Mientras que los riesgos no pueden ser eliminados por completo, seguir los tips anteriores puede ayudar significativamente.

Cuando los accidentes ocurran, todos deben saber que hacer. Los procedimientos de seguridad deben estar claramente definidos. Cuando los documente, describa los accidentes que puedan ocurrir, lo que se debe hacer y a quién contactar. Los procedimientos de seguridad deben ser exhibidos prominentemente en los lugares que son visitados frecuentemente por los trabajadores.

Todos los miembros de su equipo deben seguir las instrucciones de seguridad sin ninguna excepción. El supervisor debe ser diligente sobre el seguimiento y en reforzar las reglas. Nunca permita que más personas de lo establecido ingresen a un lugar. Los supervisores también deben saber el paradero de sus trabajadores durante cada turno. Igualmente, todos deben ser informados sobre lo que sus compañeros de equipo están haciendo durante el día. Nunca deje a nadie violar las reglas de seguridad o algún procedimiento de trabajo.

Finalmente señalar que para pensamiento de muchos técnicos (Mecánicos – Eléctricos) el hacer todos los días y para cada tarea una Orden de Trabajo (OT) o leer un procedimiento cada vez que se olvida un paso es algo engorroso y que no sirve para nada, sin saber que estas son las mejores herramientas que tienen para realizar las labores de una manera segura y eficiente, y que ante cualquier eventualidad estos documentos serán los respaldos necesarios que necesitara cada trabajador para poder defenderse ante algún incidente o accidente.

Bibliografía

Libros, revistas:

Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936/Vol. XXXVII/No. 1/enero-abril/2016. HERRERA-GALÁN, Y. DUANY-ALFONZO.

Páginas web:

- [1] Datacope, Ordenes de trabajo, Junio 2020,
<https://datascope.io/es/blog>

- [2] Cmsg, Minera San Geronimo, Marzo2019,
<http://www.cmsg.cl/index.php?op=empresa-ubicacion>

- [3] Univ. De Chile, Métodos de explotación, Marzo 2018,
<https://repositorio.uchile.cl/Seleccion-de-metodos-de-explotacion-para-vetas-angostas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- [4] Pspprevencion, Procedimientos de trabajo, Diciembre 2019,
<https://www.psprevencion.com/668/noticia-el-procedimiento-de-trabajo-en-prevencion-de-riesgos-laborales.html>

- [5] Wikipedia, Javascript, Agosto 2021,
<https://es.wikipedia.org/wiki/Procedimiento>