

# Proyecto final

Carrera: Tecnicatura Universitaria en Higiene y Seguridad en el trabajo

Cátedra: Proyecto final

Profesora: Lic. Luciana Gonzalez

Alumno: Agustín Toledo

Tema: Taller de mantenimiento de Mina, Cerro Vanguardia

Fecha: 25 / 11 / 2021

# Índice

<u>Introducción</u> .....	3
<u>Objetivos</u> .....	4
<u>Definiciones</u> .....	5
<u>Metodología</u> .....	6
<u>Desarrollo</u> .....	7
Descripción de la empresa .....	7
Sector del relevamiento .....	7
Bahías (imagen) .....	8
Lavadero (Imagen) .....	9
Croquis del sector .....	10
Equipo a realizar mantenimiento .....	11
Marco legal .....	12
Análisis de responsabilidades .....	13
Análisis de puesto de trabajo .....	14
Evaluación de riesgos presentes (VEP) .....	18
Procedimientos .....	22
Sector: Lavadero .....	22
Sector: Desmontaje / Montaje de transferencia .....	26
Resultados y medidas correctivas .....	33
EPP .....	35
Plan de capacitaciones .....	38
<u>Conclusión</u> .....	39
<u>Bibliografía/Anexos</u> .....	40

# Introducción

En este informe se va a relevar el sector de mantenimiento de mina, la maquinaria pesada (camión) que está presente en la empresa minera Cerro Vanguardia (San Julián, Santa Cruz). Se va a analizar el reemplazo de un componente mayor (transmisión y engranajes de transferencia) de un camión el cual accede al taller mecánico para que esté en óptimas condiciones y brindar disponibilidad a la operación. Se analiza los pasos para que la tarea se realice de principio a fin de manera segura, se identificarán los peligros y riesgos presentes, entre otras cosas.

El yacimiento minero, tiene varios sectores de trabajo, ya que al dedicarse a la exploración, explotación, extracción y tratamiento de minerales, tiene por consecuencia varias tareas o procedimientos los cuales pueden ser tratados en este trabajo.

Es por eso mismo que seleccioné una sola actividad de la empresa, para que no sea tan extenso el informe, como también poder explicar de manera detallada la actividad elegida.

Para este proyecto se va a tener en cuenta los siguientes ítems de la actividad elegida:

- Riesgos presentes desde que ingresa/egresa el camión al truck-shop.
- Análisis de responsabilidades.
- Protección personal a utilizar por los empleados.
- Herramientas a utilizar.
- Procedimientos a seguir.
- Registros del mantenimiento.

El motivo por el cual elijo esta actividad es por la orientación que voy a tomar luego de finalizar la Tecnicatura en Higiene y Seguridad en el trabajo. Preparar este proyecto me va a ayudar mucho para el día de mañana en caso de conseguir un puesto de trabajo en alguna empresa minera.

Me interesa la minería ya que por parte de mi familia, siendo más específicos, mi padre trabaja como jefe de taller en Cerro Vanguardia y desde que inicié la tecnicatura, lo relacioné con las situaciones de trabajo que me contaba. Por lo tanto, él me va a brindar la información para este proyecto (procedimientos, imágenes, videos y más).

# Objetivos

## Generales

Con respecto al presente trabajo:

- Poner en práctica todo lo aprendido durante la carrera para realizar de la mejor manera el relevamiento.
- Ganar mayor conocimiento en base a las correcciones que me brinden.
- Conocer en profundidad las tareas del mantenimiento de mina.
- Ganar mayor confianza profesional mediante la exposición del informe.

Con respecto a la tarea elegida:

- Identificar el procedimiento que se especifica por la corporación y corroborar si se lleva a cabo de manera segura y explícita.
- Analizar riesgos y peligros presentes tanto en la tarea como ajenos a la misma (debido al sector de trabajo).
- Analizar puestos de trabajo.
- Establecer las pautas de higiene y seguridad desde que inicia hasta que finaliza la tarea.
- Realizar el mantenimiento preventivo/correctivo correspondiente para tener a disposición la maquinaria en perfectas condiciones.

## Específicos

- Brindar las correcciones pertinentes a las falencias encontradas.
- Reforzar las capacitaciones brindadas por la empresa.
- Informar al trabajador sobre los peligros y riesgos a los que está expuesto.
- Disminuir la probabilidad de riesgos y peligros a los cuales se exponen los trabajadores.
- Disminuir la gravedad en caso de que ocurra un accidente de trabajo.
- Capacitar al personal a cargo de la tarea en base a los procedimientos operativos que se encuentren vigentes.
- Generar un ambiente de trabajo seguro.
- Concientizar al personal de la importancia del trabajo seguro.

## Definiciones

Truck Shop: Se refiere al taller que esta hecho para los equipos mineros pesados.

Falencias: Error cometido

In situ: proviene del latín y se refiere “en el lugar”

PO: Procedimientos operativos

PETS: procedimientos escritos de trabajo seguro

VEP: valor esperado de la perdida

PM: mantenimiento preventivo

UTN  
FACULTAD  
REGIONAL  
SANTA CRUZ

## Metodología

La metodología que se utiliza para el área del taller de mantenimiento mina es un relevamiento in situ (en el sitio), en el cual durante la tarea de cambio de transmisión se identifica si los procedimientos a seguir (otorgados por la empresa) se llevan a cabo. Estos procedimientos van desde que ingresa al lavadero, luego el ingreso a la bahía, reemplazo de componentes mayores y hasta que egresa de la bahía donde se sitúa.

En el relevamiento se recolectan los siguientes datos:

- Cantidad de operarios/mecánicos que realizan la tarea.
- Pasos de los procedimientos.
- Riesgos derivados de las tareas.
- Máquinas y herramientas utilizadas.
- Orden y limpieza.
- Análisis de los contaminantes presentes (ruido, iluminación, temperatura, fluidos, polvos, etc.).
- Tareas, máquinas y riesgos ajenos a la tarea analizada que estén presente en las bahías vecinas.

Previo a la inspección en la bahía, se solicitó al supervisor a cargo que brinde los procedimientos operativos de las tareas que se deben realizar, como así también comprobar que estos mismos se encuentren vigentes (por motivos de la empresa, solo pudieron brindarme algunos procedimientos en vigencia, los que no, están en revisión y por lo tanto se utilizan PO no vigentes pero si validos).

También se verificará si se cumplimentan los pasos del procedimiento operativo de forma correcta y segura.

Para los controles de los contaminantes que están presentes se chequearon los estudios realizados por el departamento de higiene, seguridad y medio ambiente de la empresa.

# Desarrollo

## Descripción de la empresa

Cerro Vanguardia es una empresa minera dedicada a la exploración, explotación, extracción y tratamiento de oro y plata.

El yacimiento minero abarca 514 km<sup>2</sup> y se encuentra ubicada a 150 km de la localidad Puerto San Julián y a 510 km de Río Gallegos, capital de la Provincia de Santa Cruz.

En el año 1998, la empresa minera comenzó las operaciones en la Argentina realizando una inversión superior a los U\$S 400 millones y tienen en la actualidad a más de 1000 personas en forma directa y 450 de manera indirecta (contratistas), los cuales cumplen con turnos rotativos.

Se conforma por dos accionistas, AngloGold Ashanti, que posee una participación accionaria del 92.5%, y Fomicruz S.E., Sociedad del Estado, de la Provincia de Santa Cruz, con una participación del 7.5%, y que a su vez, gestiona diferentes proyectos mineros y petroleros en la provincia.

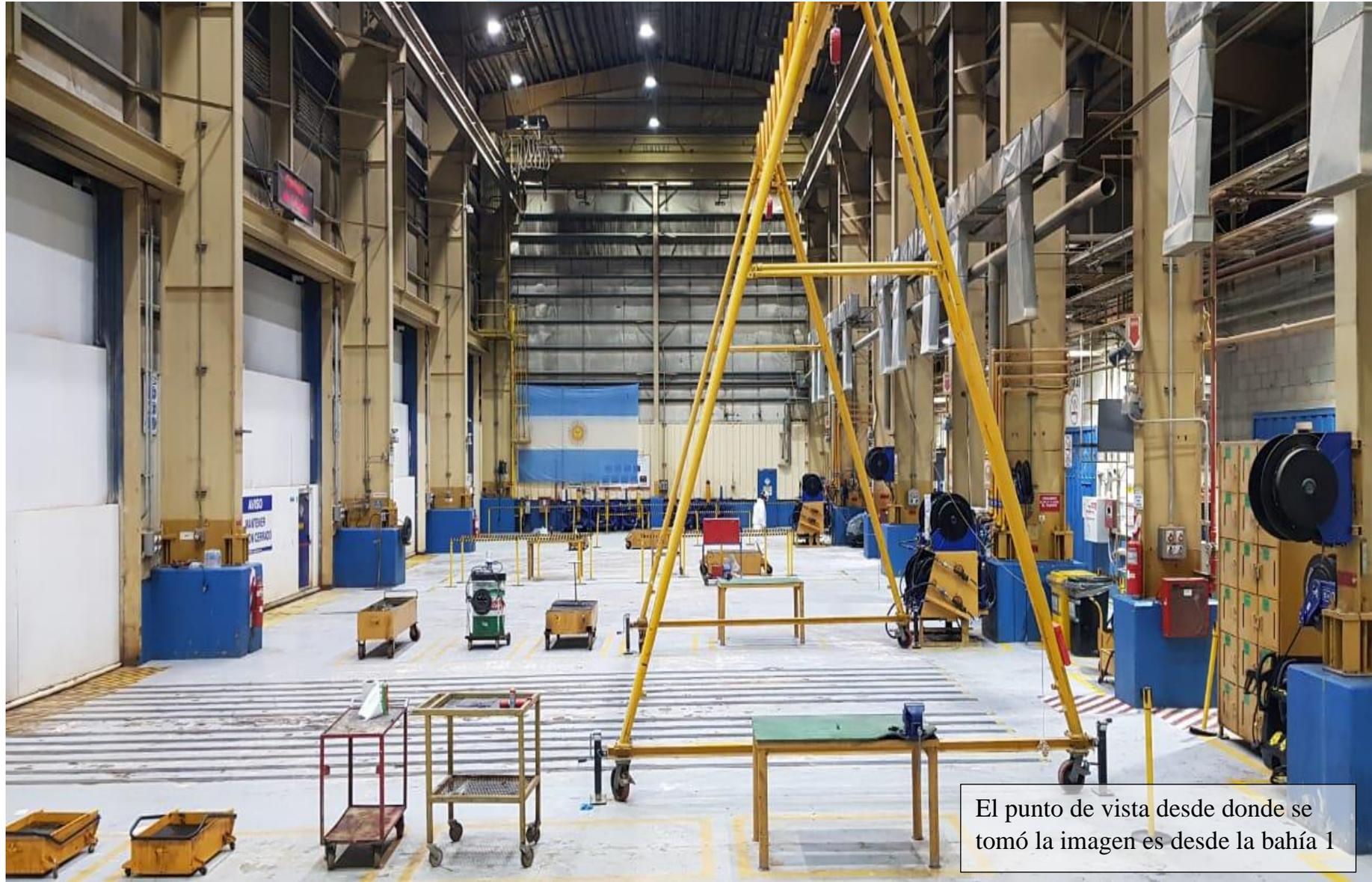
La misión que tiene Cerro Vanguardia es generar ganancias para sus accionistas, empleados, comunidad y socios empresariales a través de la exploración, explotación y comercialización de oro y plata, promoviendo el crecimiento y desarrollo de su gente, garantizando un ambiente seguro de trabajo, protegiendo el medio ambiente y haciendo un uso responsable de los recursos naturales.

## Sector en el que se realiza el relevamiento

El área donde se va a realizar el trabajo de investigación para comprobar si la tarea de cambio de transmisión se lleva a cabo de manera correcta y segura es en las bahías del taller de mantenimiento mina, siendo más específico en la bahía número 1. Dentro de este taller tenemos presentes 5 bahías, las cuales cada una están en forma paralela. Estas operaciones de mantenimiento que se realizan implican riesgos específicos que más adelante van a ser detallados. Pero podemos nombrar los más comunes:

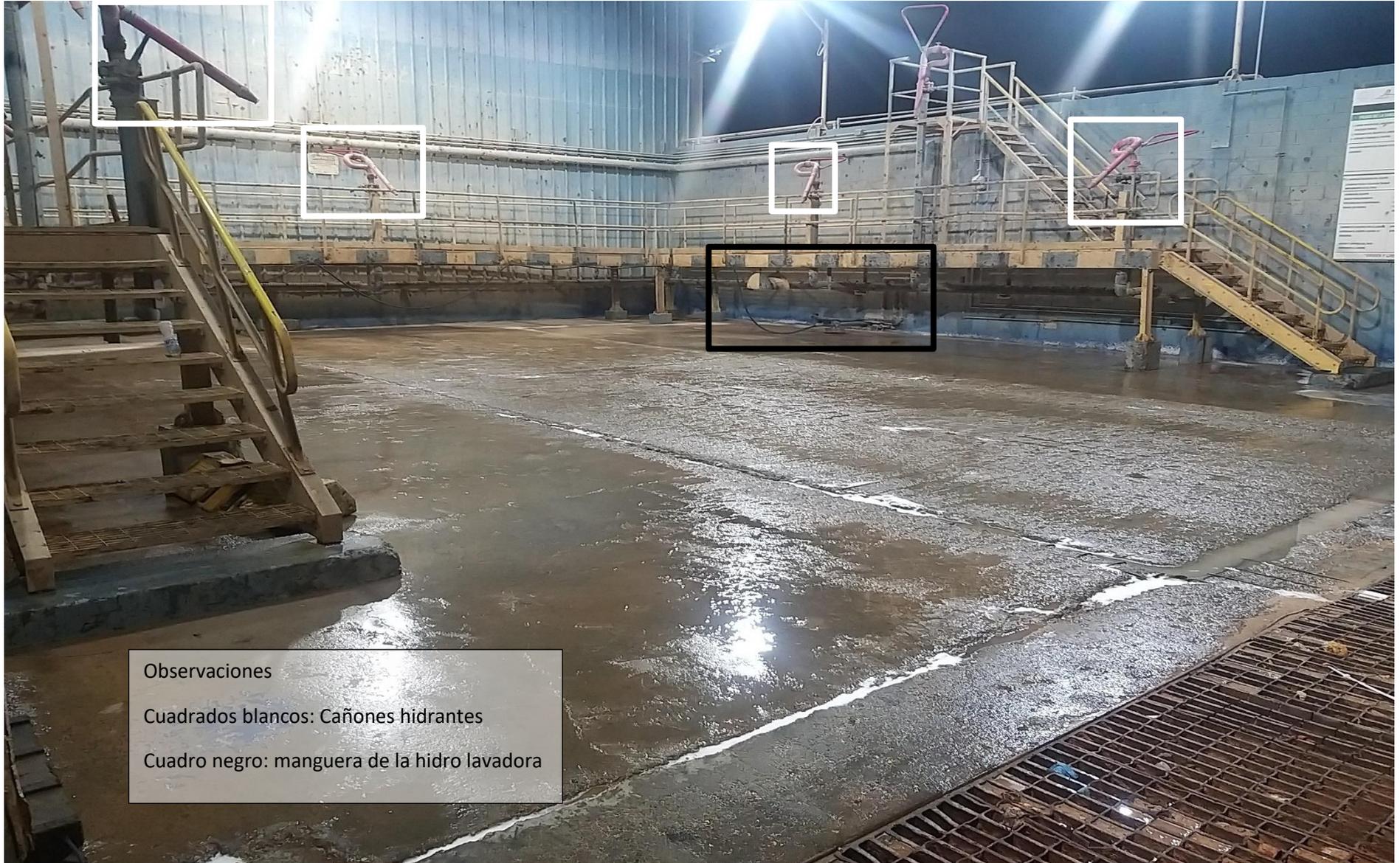
- La utilización de herramientas manuales/eléctricas la cual se debe estar capacitado para manipulación.
- Exposición a contaminantes presentes.
- Riesgos de las bahías adyacentes.

## Bahías



El punto de vista desde donde se tomó la imagen es desde la bahía 1

## Lavadero

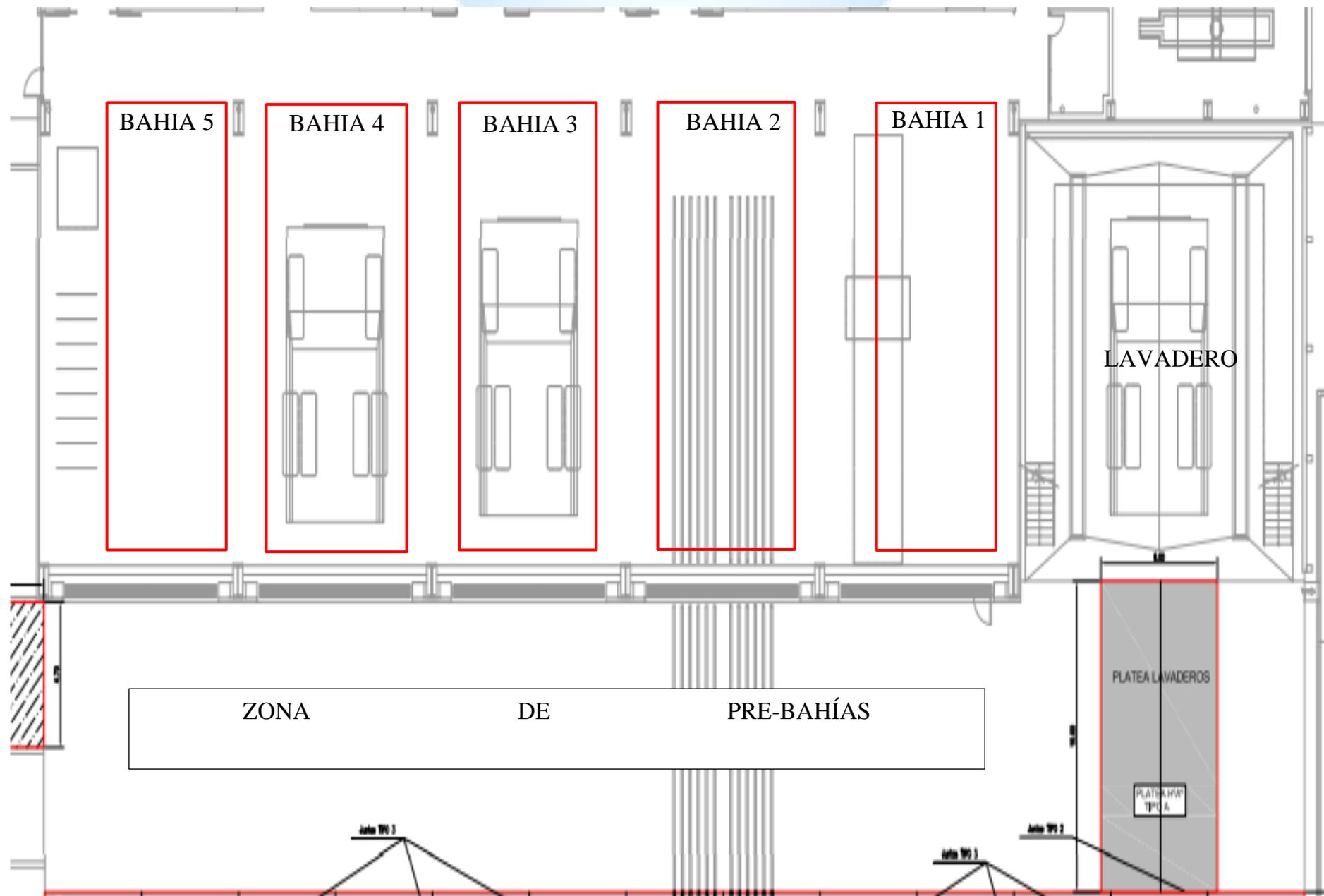


Observaciones

Cuadrados blancos: Cañones hidrantes

Cuadro negro: manguera de la hidro lavadora

Croquis del sector Bahías y lavadero



## Equipo a realizar mantenimiento



Marca: Caterpillar

Modelo: Camión fuera de ruta

N° de serie: 777D

Año: 2010

Peso: 77 toneladas – 77.000 kg.

Capacidad de carga: 75 toneladas – 75.000 kg.

### Función principal

El camión fuera de ruta tiene como función principal el acarreo de materiales estériles (basura) como también el de los minerales que fueron obtenidos de la extracción en la mina subterránea como también la de cielo abierto.

## Marco Legal

- Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el trabajo
- Ley N° 24.557 Riesgos del trabajo

Esta ley que se promulgó en el año 1995 establece que su objetivo principal es: buscar reducir lo máximo posible la siniestralidad laboral. En este caso, los riesgos presentes en la actividad minera son altos, debido a la tarea en sí, a los contaminantes presentes, a las maquinas que se utilicen y más.

- Dec. 351/79  
El decreto 351/79 es la necesidad de ampliar y actualizar las normas técnicas (referido a la medicina, higiene y seguridad en el trabajo) que estaban presentes en la ley 19.587 de Higiene y Seguridad, como también en el decreto 4.160/79.

Esta reglamentación en sus diferentes anexos abarca la protección contra incendio, el stress térmico (por frio), la iluminación, las condiciones del establecimiento y más.

- Dec. 249/07 reglamento de higiene y seguridad para la actividad minera  
La ley de Higiene y Seguridad en el trabajo (19.587) estableció que se reglamente las condiciones de prevención dependiendo el tipo de actividad. En este caso al estar realizando el relevamiento en el yacimiento minero Cerro Vanguardia, nos vamos a basar en este decreto, el 249/07 que es el reglamento de higiene y seguridad para la actividad minera. Esta reglamentación se basa en la prevención de los riesgos que están presentes en las diferentes tareas que presenta la actividad minera. Esto abarca desde la tarea en sí, como también los contaminantes presentes, capacitar al personal para que este apto para las tareas del puesto que ocupan, la correcta manutención de las máquinas, herramientas presentes y más.

### Proceso Operativo (adjuntos en apartado ANEXOS)

- Lavado de equipos pesados
- Movimientos de equipos con bocina
- Movimiento de equipos pesados en mantenimiento mina
- Cambio de caja transferencia
- Bloqueo y/o señalización de equipos motorizados
- Uso de eslingas

## Análisis de responsabilidades

- Gerente de mantenimiento

### Responsabilidades

- Proveer los recursos necesarios para el cumplimiento de la tarea
- Corroborar que la tarea se realice de principio a fin de manera segura
- Velar por el cumplimiento de los procedimientos de la tarea (en este caso, cambio de transmisión y engranajes de transferencia).

- Supervisor

### Responsabilidades

- Conocer los procedimientos para que se cumplan
- Formar e informar a los operarios acerca de los PETS y PO.

- Mecánico puntero

### Responsabilidades

- Será el mecánico a cargo de la tarea debido a la mayor capacitación que posee.
- Indicar los pasos a seguir al segundo mecánico.
- Cumplir con los pasos del procedimiento operativo.
- Informar accidentes, incidentes, etc. al supervisor a cargo

- Electricista

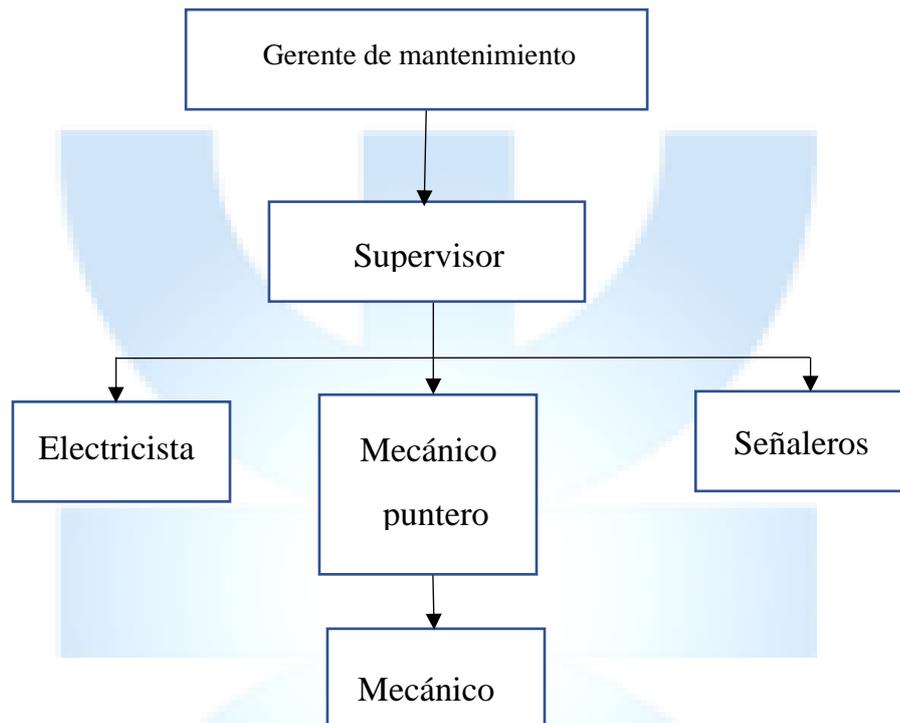
### Responsabilidades

- Cumplir con el procedimiento de desenergizado, en caso de que se lo solicite.
- Corroborar si realizó bien su tarea mediante chequeos con herramientas (multímetro).

- Señaleros

### Responsabilidades

- Cumplir con el procedimiento para el movimiento de equipos pesados dentro del sector lavadero y truck-shop.



### Análisis de puesto de trabajo

#### **Ingreso/egreso al lavadero – Ingreso/egreso a la bahía**

El conductor del camión (en este caso es el mecánico con habilitación interna a realizar esta tarea) deberá llevar el mismo al sector lavadero para posteriormente llevarlo a la bahía número 1, la cual se encuentra contiguo al lavadero.

Para esta tarea, aparte del mecánico el cual va a dirigir el camión hacia el sector lavadero y hacia la bahía, se necesitarán 2 señaleros (de acuerdo a PO) los cuales van a ayudar al conductor a guiarle el camino hasta el sector indicado.

El riesgo presente en esta tarea es de **colisión o atropello**, debido a que una mala maniobra o mal accionar del conductor puede causar graves lesiones o incluso la muerte, como también un mal cálculo de los señaleros puede causar un accidente. Como también existe el riesgo de que el trabajador caiga ascendiendo/descendiendo desde la escalera de acceso al camión, por lo que tenemos riesgo de **caída a distinto nivel**.

## **Lavadero**

El personal del lavadero deberá realizar la limpieza del camión (de acuerdo a PO que cuentan con cartelería dentro de este sector) con suma precaución de no arrojar agua en los sectores escape y partes del sistema eléctrico. En algunos casos se solicita la asistencia de un electricista el cual va a des-energizar el equipo para poder realizar esta tarea con mayor seguridad.

Los riesgos que están presentes en esta tarea son:

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes debido a las herramientas que se utilizan.
- Daño al equipo.

Las herramientas que se utilizan son las siguientes:

- Cañones hidrantes
- Hidro lavadora
- Mangueras manuales
- Barretas manuales

## **Sector Desmontaje/Montaje**

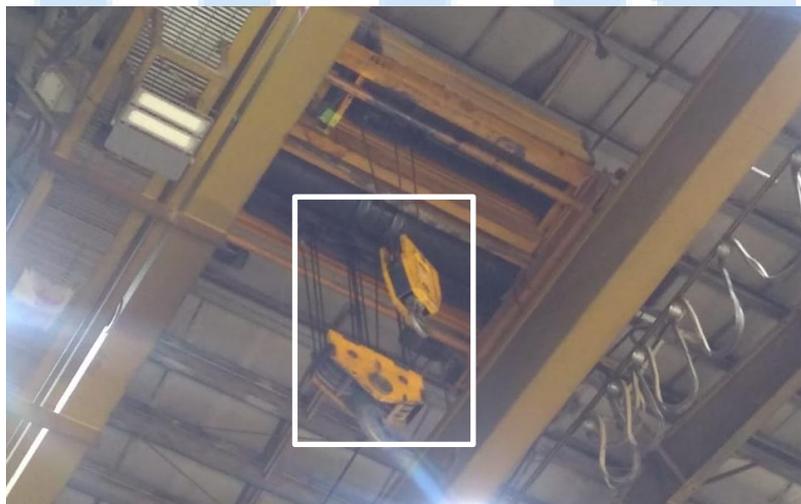
En este sector tenemos en cuenta que las funciones principales son las del recambio de los componentes de la transmisión. Se llevará a cabo el procedimiento para desmontar la transmisión y engranajes de transferencia, el cual será detallado más adelante.

Para estas tareas (reparación, montaje, ensamble, etc.) se requiere de 2 trabajadores mecánicos (capacitados) para realizarla. También necesitaran de herramientas manuales y eléctricas (Torqueadora manual, llaves manuales, torquímetro, puente grúa, accesorios de izaje).

En estas tareas, los riesgos que están presentes son:

- Golpes o cortes con equipos, herramientas, objetos punzantes.
- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos suspendidos.
- Exposición al ruido.
- Sobreesfuerzo.
- Probabilidad de daño (postura inadecuada).

### Herramientas, equipos y accesorios



Puente grúa con dos pastecas: 15 toneladas (abajo) y 5 toneladas (arriba)



Eslingas



Nivelador



Grilletes

### Evaluación de riesgos presentes

Para la evaluación de riesgos presentes en cada etapa y puesto de trabajo de la tarea analizada, se va a utilizar el método VEP (valor esperado de la pérdida). Esta evaluación se basa en el cálculo numérico entre la probabilidad y la consecuencia ( $VEP = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$ ). El resultado obtenido se comparará en la siguiente tabla y en base a donde se ubique, se tomarán las medidas necesarias:

VEP	RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
1	TRIVIAL	No se requiere acción específica
2	TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejores que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
4	MODERADO	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo se deben implementar en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
8	IMPORTANTE	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo (puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo). Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, se debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
16	INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducirlo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibir el trabajo.

La determinación del valor para la probabilidad sería en base a la ocurrencia de que el daño suceda:

**Baja probabilidad (valor 1):** El daño puede llegar a ocurrir rara vez o en contadas ocasiones.

**Media probabilidad (valor 2):** El daño ocurrirá en varias ocasiones.

**Alta probabilidad (valor 4):** El daño ocurrirá siempre o casi siempre, es evidente que pasará.

La determinación del valor para la consecuencia sería en base a la severidad del daño que pueda causar:

Ligeramente dañino (valor 1): daños superficiales como cortes, magulladuras e irritaciones a los ojos, dolor de cabeza en los trabajadores.

Dañino (valor 2): graduación adoptada en laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes y fracturas menores en los trabajadores.

Extremadamente dañino (valor 4): Eventos extremadamente dañinos que generen incapacidades permanentes como amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples y lesiones fatales.

Riesgos en la etapa “Ingreso/egreso al lavadero – Ingreso/egreso a la bahía”

RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUNECIA	VEP
ATROPELLO	1	4	4
CAIDA DISTINTO NIVEL	1	2	2

El valor obtenido del riesgo **colisión/atropello** fue 4 por lo que en la tabla VEP nos figura que es un riesgo moderado, por lo que puede realizarse la tarea pero con medidas que disminuyan el riesgo de atropello o colisión.

El valor del riesgo de **caída a distinto nivel** es 2, por lo que según la tabla el riesgo es tolerable debido a que existe únicamente en el ascenso y descenso del equipo (acción que dura unos segundos) por lo que es poco probable que suceda.

Riesgos en la etapa “lavadero”

RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	VEP
DAÑO AL EQUIPO	1	2	2
CAIDA MISMO NIVEL	1	1	1
CAIDA DE OBJETOS	1	2	2
GOLPES POR HERRAMIENTAS	2	1	2
CAIDA DISTINTO NIVEL	1	2	2

El resultado VEP de **caída al mismo nivel** es de 1, por lo que es un riesgo trivial debido a que no generaría lesiones graves en caso de que los trabajadores resbalen y caigan por los restos que deja la tarea, esta condición varía según la época climática. Ejemplo: invierno (escarcha) - vientos.

El valor esperado de la pérdida en el caso de **caída de objetos** es 2, por lo que es un riesgo tolerable, ya que los objetos que pueden generar golpes serían las barretas manuales en caso de quedar mal posicionadas.

Para el riesgo **golpes por herramientas** el resultado VEP fue 2, por lo tanto es un riesgo tolerable. No se necesita acciones que disminuyan este riesgo, solo por parte de los trabajadores se debe concientizar una conducta preventiva a la hora de utilizar las herramientas.

El riesgo a que se **dañe el equipo** arroja un resultado VEP 2, por lo que es poco probable que suceda esto. Por esta razón los operarios están capacitados para cuidar del mismo mientras dure esta tarea de lavado.

El riesgo por **caída a distinto nivel** arroja un resultado de VEP 2, debido a que las barandas que se encuentran en el lavadero impiden la caída del personal hacia el suelo, pero si hay que tener en cuenta las escaleras de acceso.

#### Riesgos sector “Desmontaje/montaje”

RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUNECIA	VEP
GOLPES O CORTES	2	1	2
CAIDA AL MISMO NIVEL	1	1	1
CAIDA DISTINTO NIVEL	1	2	2
CAIDA OBJETOS SUSPENDIDOS	1	4	4
EXPOSICION AL RUIDO	2	2	4
SOBRESFUERZO	2	1	2
PROBABILIDAD DE DAÑO	2	1	2

El riesgo **golpes o cortes con equipos, herramientas u objetos punzantes**, arrojo un resultado VEP de 2 (tolerable), debido a que si hay una probabilidad media de que suceda, pero en cuanto a la consecuencia, no supera algunos cortes, moretones, entre otras lesiones.

Las **caídas al mismo nivel** son de poca probabilidad, como así también su consecuencia es baja, por lo que su resultado fue de 1 (trivial). No se debe realizar ninguna medida para este riesgo.

**Caídas a distinto nivel** arrojo un resultado VEP 2 (tolerable), ya que la altura la cual ascienden y descienden del motor es menor a la de la cabina.

El riesgo de **caída de objetos en suspensión** es una tarea a tener en cuenta debido al peso de la transmisión (objeto en suspensión) que es de 1588 kg aprox. Por lo que si este mismo cayera, provocaría grandes lesiones en caso de que haya alguien debajo de la misma, por eso el resultado VEP es 4, un riesgo moderado.

El riesgo físico **Exposición al ruido** nos da un resultado VEP 4 (moderado), por el hecho de que es una tarea que se realiza cada cierto tiempo y no diariamente, por lo tanto al brindarle al personal los elementos de protección personal pertinentes (detallados más adelante) disminuimos el valor esperado de la pérdida.

**Sobreesfuerzo** nos arroja un resultado VEP 2 (tolerable), ya que son pocos los momentos en los cual el trabajador debe realizar fuerza (guiar al puente grúa, torqueo de pernos y tuercas).

La **probabilidad de daño (postura inadecuada)** nos da como resultado VEP 2, lo cual es un riesgo tolerable.

## **Procedimiento lavado de equipo pesado (camión)**

El objetivo de este procedimiento es el controlar los riesgos que están presentes en la tarea, para evitar accidentes que desemboquen en lesiones hacia los operarios, como así también los daños a equipos o instalaciones presentes. También se tendrá en cuenta el cuidado del orden, la limpieza y el medio ambiente.

Antes de que se lleve a cabo el lavado del equipo pesado, se deberá comprobar que todas sus instalaciones, tanto eléctricas como hidráulicas, estén en buenas condiciones para poder proseguir con la tarea.

Una vez comprobado que el camión está en óptimas condiciones (en cuanto a lo eléctrico e hidráulico), el mecánico deberá ingresar por la entrada que se encuentra frente al lavadero y situar el camión en la pre-bahía con todos los comandos en neutro, el freno de estacionamiento colocado, el motor apagado y la tolva y/o implementos levantados si es necesario. Cuando acceda al sector lavadero, el conductor deberá respetar la velocidad máxima (5 km/h), debido a que el sector de mantenimiento posee bastante congestión en cuanto al tránsito, por lo tanto se deberá tener precaución con los vehículos menores (camionetas) y transeúntes.

El equipo pesado deberá ser llevado a la playa de pruebas para que se verifique que no posea material dentro de la tolva y baldes.

### **Primer paso: acceso al lavadero**

Los pasos a seguir para el ingreso al lavadero son:

- La barrera de entrada al lavadero debe estar abierta.
- Chequear que alrededor del camión no haya personal trabajando o circulando y que el equipo este apto para su desplazamiento.
- Dentro de la cabina, debe verificarse que todos los controles estén en neutro y que no haya tarjeta de “NO OPERAR”.

- Antes de comenzar el desplazamiento del equipo se cumplimentará lo establecido en:
  - PO-MAN-MAM-002 Movimientos de equipos con toque de bocina:
 

Arrancar .....	1 toque de bocina
Avanzar e ingresar al lavadero/taller .....	2 toques de bocina
Retroceder e ingresar .....	3 toques de bocina
  - PO-MAN-MAM-004 Movimientos de equipos pesados en el área de mantenimiento mina:
 

Procedimiento el cual nos indica la forma en que los equipos pesados deben ser desplazados de forma correcta en el área de Mantenimiento Mina. Se considera este sector el lavadero y las playas de ripio que están delante del taller de equipos pesados y taller de apoyo.
- Todo ingreso o egreso de equipo pesado al lavadero deberá ser realizado por personal autorizado y con la ayuda de dos señaleros.
- El señalero N° 1 deberá ubicarse en la parte delantera del equipo y sobre el lado contrario a la cabina, a unos 5 metros de distancia, fuera de la línea de riesgo. Mientras el señalero N° 2 se ubicará en la parte posterior del equipo a la vista del señalero N° 1 de la maniobra.
- Antes de mover los equipos, verificar que todos los comandos del sistema de freno y dirección estén en óptimas condiciones de funcionamiento.
- El conductor deberá avanzar lentamente observando al señalero N° 1. Este mismo le indicara donde debe detener el equipo, teniendo como punto limite la línea amarilla que se encuentra al final de la bahía.
- Se deberá poner el cambio en punto muerto y colocar el freno de estacionamiento y apagar el motor.
- El conductor cuando baje de la cabina, lo tiene que hacer utilizando tres puntos de apoyo.

- Colocar las dos calzas en las ruedas del equipo, una adelante del neumático y la otra detrás. En el caso de tener implementos, se deberá bajar al nivel del piso y apoyarlo en los tacos de madera.
- Bloquear el equipo según:
  - PO-MAN-MAM-001 Bloqueo y/o señalización de equipos motorizados:  
Este procedimiento operativo, nos habla sobre la forma en que hay que bloquear el equipo (des energizar o bloqueo mecánico) para poder realizar la tarea de forma segura. Como también sobre la señalización que hay que colocar una vez bloqueado, estas señalizaciones pueden ser:
    - Tarjeta Roja de identificación Personal - Equipo des energizado.
    - Tarjeta Azul de señalización Personal – Equipo en prueba energizado.
    - Tarjeta Naranja de señalización - Equipo fuera de servicio.

#### Segundo paso: Lavado del equipo

- Los elementos de trabajo para esta tarea son: cañones hidrantes, teniendo como equipo auxiliar dos mangueras conectadas a la misma red de suministro de agua, más una Hidrolavadora.
- Esta tarea deberá ser realizada de forma eficiente con el fin de optimizar el recurso utilizado, como también evitar la saturación del sistema de drenaje de agua.
- El personal encargado del lavadero deberá eliminar los resultados de la tarea, esto se refiere a roca, barro, grasa, etc.
- Por último, se inspecciona el normal funcionamiento de la pileta de desagüe según lo indicado en el procedimiento operativo del SGA (SGSSMA-MAM-001) Limpieza de lavadero taller equipos pesados.

### Tercer paso: Salida del lavadero

- Asegurarse que la barrera de entrada al lavadero se encuentra abierta
- Dar una vuelta al equipo observando que no se encuentre personal trabajando o circulando junto al mismo y que el equipo este mecánicamente apto para su desplazamiento.
- El señalero N°1 retirará únicamente las calzas traseras del equipo, dejando durante todo el tiempo que dura la maniobra las calzas delanteras.
- Verificar que se hallan retirado todas las tarjetas de bloqueo (PO-MAN-MAM001 Bloqueo y/o señalización de equipos motorizados).
- Verificar que los implementos del equipo se encuentren en posición de traslado.
- Antes de comenzar el desplazamiento del equipo, proceda de acuerdo con el PO-MAN-MAM-002 Movimientos de equipos con toque de bocina.
- Durante el retroceso el señalero N°1 se deberá ubicar en la parte delantera del equipo y sobre el lado contrario a la cabina, a unos 5 metros por delante de este, fuera de la línea de riesgo. El segundo señalero se colocará en la parte posterior del equipo a la vista del señalero N°1 (responsable de la maniobra).
- Los equipos ingresaran al taller luego de ser lavados según indica PETS-MAN-MAM-004-Movimiento de equipos pesados en sector mantenimiento mina (el cual nos indica la forma de desplazar los equipos dentro del lavadero, playas de ripio que se encuentran delante del taller de equipos pesados y taller de apoyo).
- En todos los casos los equipos serán operados solo por el personal autorizado.

### Cuarto paso: Limpieza del sector

- Realice limpieza de bahía, teniendo en cuenta el estándar ESTR-SGSSMA-011 Clasificación y gestión de residuos.

- Realice la limpieza y deje hidrolavadora en condiciones y al resguardo.
- Realice inspección visual del sector constatando que NO queden objetos y/o herramientas sueltas.
- Cierre barrera de entrada al lavadero.

### **Procedimiento cambio de transmisión y engranajes de transferencia**

Una vez que finaliza el lavado del equipo y este se encuentra en la pre-bahía, se procede al ingreso a la bahía designada para que se le realicen las tareas de mantenimiento, en este caso, el camión ingresa a la bahía N°1, que se encuentra en paralelo al lavadero.

Como anteriormente se mencionó, dentro del sector mantenimiento mina se debe respetar la velocidad máxima (5 km/h).

#### **Acceso al taller (bahía)**

- Previo al ingreso y desplazamiento del equipo, se debe dar una vuelta al camión, observando que haya personal trabajando o circulando alrededor del mismo y que este mecánicamente en condiciones para su desplazamiento.
- El mecánico que maneje el camión verificará que todos los controles estén en neutro y que no haya tarjetas de NO OPERAR.
- Se cumplimentará el PO-MAN-MAM-002 Movimientos de equipos con toque de bocina, mencionado anteriormente.
- Asegurarse que la puerta de entrada a la NAVE se encuentra en posición totalmente elevada.
- Todo ingreso/egreso de equipo pesado al truck shop deberá ser realizado por personal autorizado y con dos señaleros. Todos los equipos mineros deberán ingresar de frente (casos especiales ingresan en reversa), en primera marcha regulando.

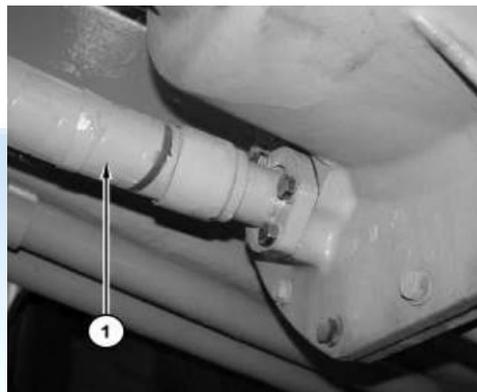
- El señalero N° 1 se debe ubicar en la parte delantera del equipo y sobre el lado contrario a la cabina, a unos 5 metros por delante, lejos de la línea de riesgo, mientras que el N° 2 se ubica en la parte posterior al equipo y a la vista del señalero N° 1 que es el responsable de la maniobra.
- Avanzar lentamente observando al señalero N° 1 que indicara donde detener el equipo (punto límite de avance: línea amarilla al final de la bahía).
- Colocar el cambio en punto muerto, poner el freno de estacionamiento y apagar el motor.
- El conductor deberá bajar de la cabina utilizando tres puntos de apoyo.
- Coloque las calzas en las ruedas del equipo, una calza adelante del neumático y otra detrás.
- Colocar la tarjeta de bloqueo según PO-MAN-MAM 001 Bloqueo y/o señalización de equipos motorizados.

#### Desmontaje de transmisión y engranajes de transferencia

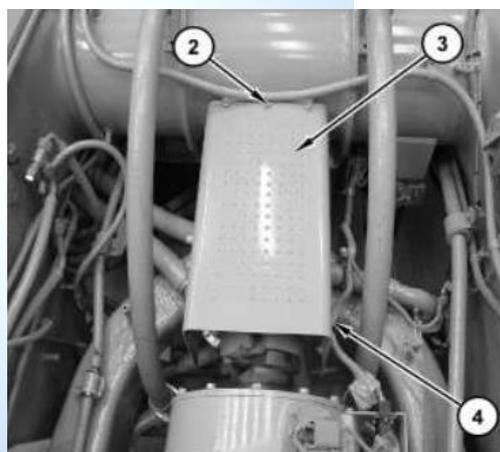
- En primera instancia, se debe retirar el conjunto de bomba de lubricación (Se debe tener cuidado y asegurarse de que los fluidos no se derramen durante la inspección, mantenimiento, pruebas, ajustes y la reparación del producto).
- Drenar el aceite del tanque de aceite de la transmisión en un recipiente adecuado, ya sea para almacenarlo como para desecharlo.

FACULTAD  
REGIONAL  
SANTA CRUZ

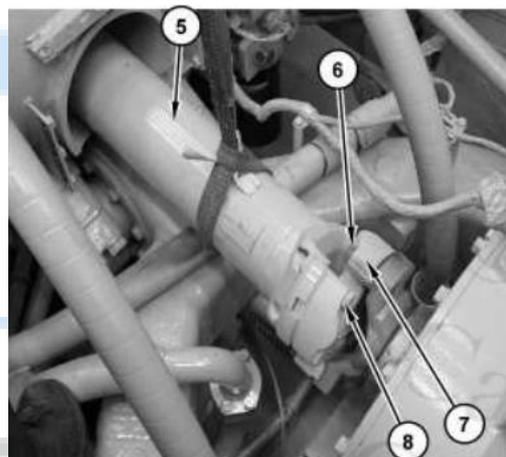
- Desconectar el conjunto de manguera que se ve ilustrado en la imagen (1)



- Quite la correa para cables (4), quite los pernos (2), quite el conjunto de protector (3)

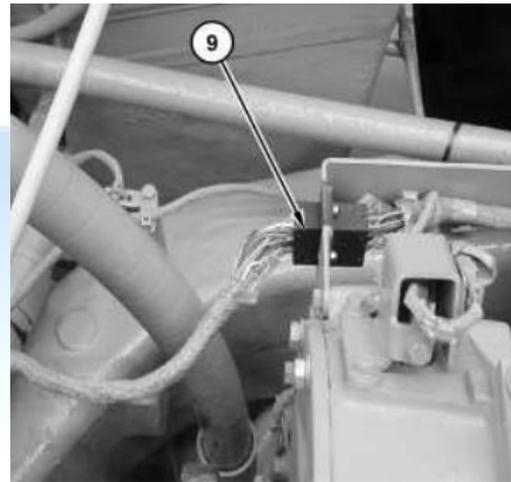


- Conecte un dispositivo de levantamiento adecuado al eje motriz (5). El peso del eje motriz (5) es de aproximadamente 91 kg. Quite los pernos (6). Deseche los pernos (6). Coloque el eje motriz (5).
- Quite los pernos (8). Deseche los pernos (8). Quite el cojinete y el conjunto de aspas (7)

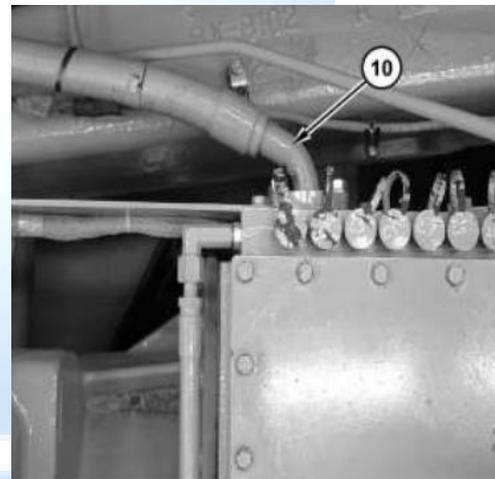


REGIONAL  
SANTA CRUZ

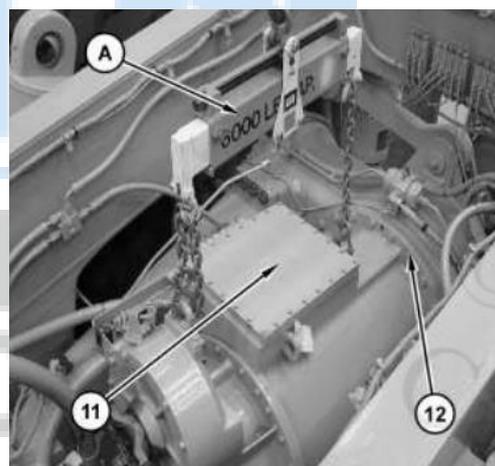
- Desconecte el conjunto de mazo de cables (9)



- Desconecte el conjunto de manguera (10).
- Coloque un recipiente adecuado para almacenar o desechar el aceite debajo de la transmisión y el engranaje de transferencia. El recipiente recoge el aceite atrapado durante la remoción de la transmisión y el engranaje de transferencia.



- Conecte el nivelador (A) y el puente grúa a la transmisión y a los engranajes de transferencia (11). Quite los pernos (12). Quite la transmisión y los engranajes de transferencia (11). El peso de la transmisión y los engranajes de transferencia (11) es de aproximadamente 1588 kg. Por lo tanto deben utilizarse accesorios de izaje pertinentes al peso (eslingas).

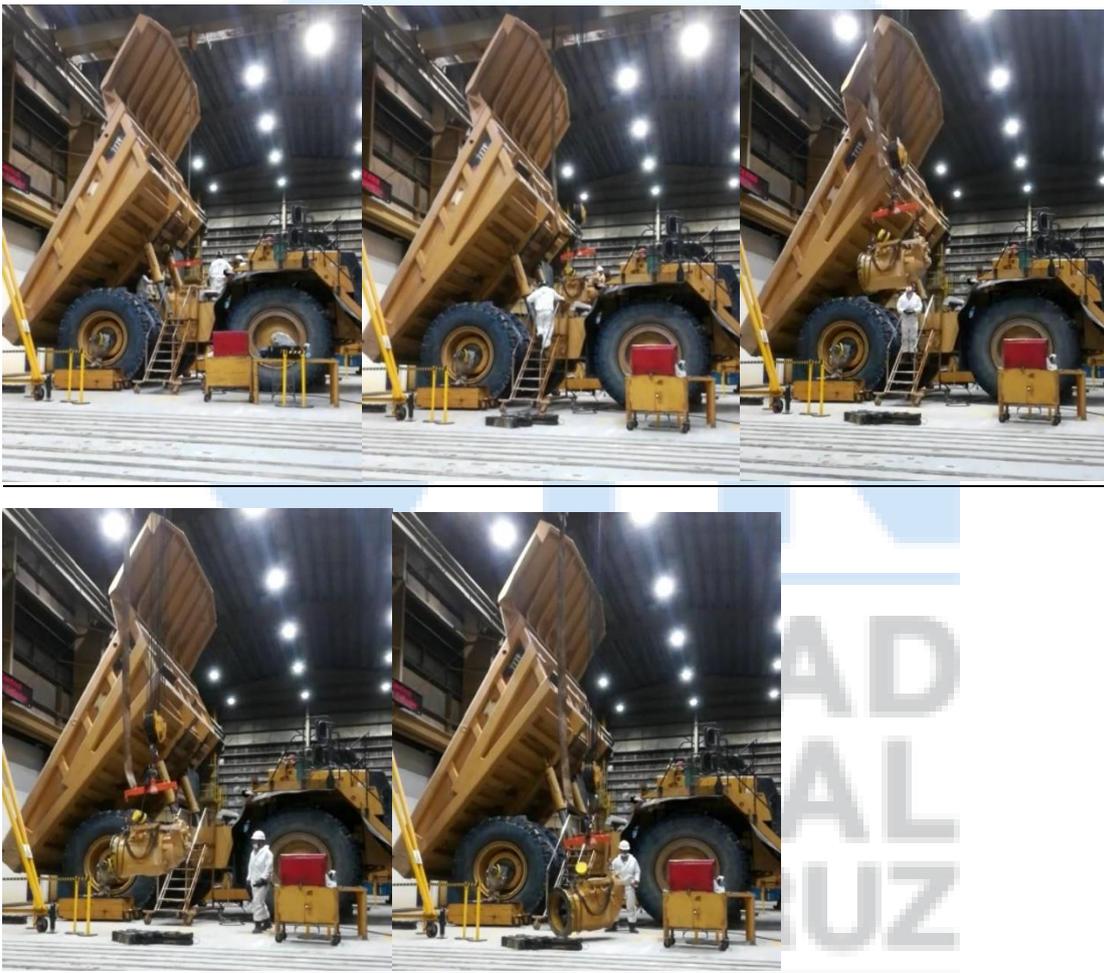


- Al retirar la transmisión y engranajes de transferencia con puente grúa, deberá realizar movimientos lentos y seguros para que los mecánicos presentes guíen hacia la zona donde será colocada.

- Quitar el sello anular (13)



Proceso (en imágenes) del levantamiento de la transmisión

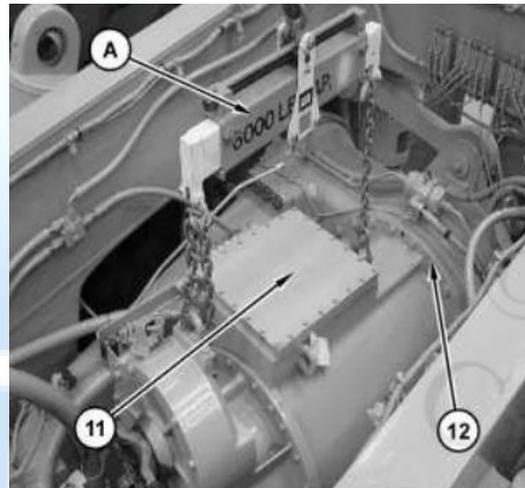


## Montaje de transmisión y engranajes de transferencia

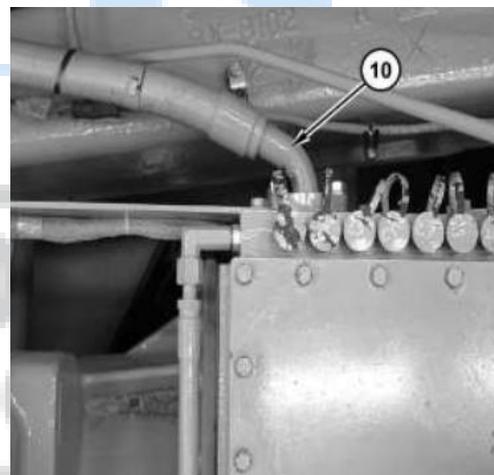
- Instalar el sello anular (13)



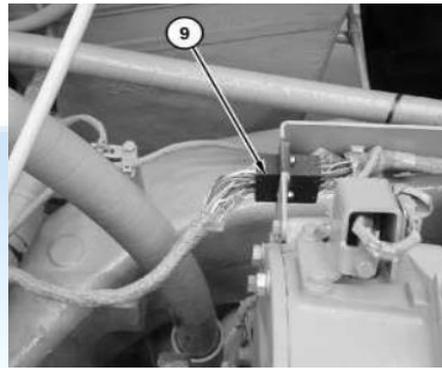
- Conecte el nivelador (A) y el puente grúa a la transmisión y a los engranajes de transferencia (11). Realizar la maniobra de levantamiento y colocación de forma lenta y segura acompañado de los mecánicos presentes que guiarán al puente grúa.
- Instale los pernos (12) y apretarlos.



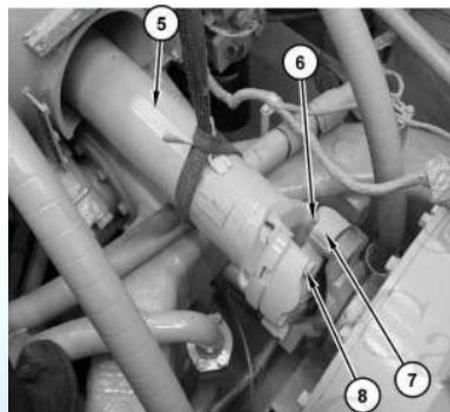
- Conecte el conjunto de manguera (10)



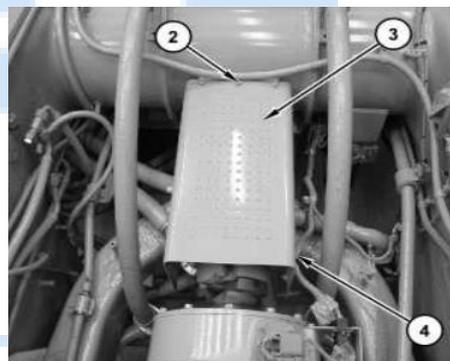
- Conecte el conjunto de mazo de cables (9)



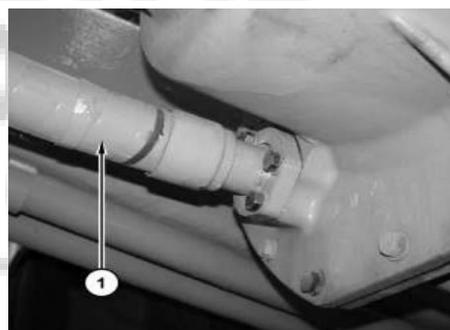
- Conecte el puente grúa con las eslingas correspondientes para levantar el eje motriz (5).
- Coloque el cojinete y el conjunto de aspas (7). Instalar los nuevos pernos y ajustarlos (8). Extienda el eje motriz (5). Instale los nuevos pernos y ajústelos (6).



- Instale el conjunto protector (3). Instale los pernos (2). Instale la correa para cables (4)



- Conecte el conjunto de manguera (1)



FACULTAD  
REGIO  
SANTA

- Llenar de aceite el tanque de aceite de la transmisión.
- Instalar el conjunto de bomba de lubricación.

### Contaminantes presentes y bahías vecinas (2, 3, 4 y 5)

En las bahías vecinas, en esta ocasión, se encontraban vacías. Por lo que podemos decir que riesgos ajenos a la actividad no se encontraban.

En el caso de que si se utilizando las bahías, me informaron que la mayoría de las tareas que se realizan son de PM (mantenimiento preventivo). Por ende tenemos a operadores utilizando distintos tipos de herramientas y dependiendo el tipo de PM que estén realizando van a ser los riesgos a los que esos trabajadores van a estar expuestos como los de las bahías vecinas.

En cuanto a los contaminantes presentes (ruido, iluminación, térmicos, etc.), se investigó acerca de si se realizaron estudios, por lo que el departamento de higiene, seguridad y medio ambiente brindó los estudios realizados.

Los estudios de ruido, iluminación y estrés térmico se corroboraron que los trabajadores no están trabajando en presencia de alguno de estos contaminantes.

### Resultados y medidas correctivas

El relevamiento realizado en la tarea de cambio de componentes mayores (transmisión y engranajes de transferencia), nos dio como resultado que la mayor parte de la tarea se realiza de forma correcta y segura. Esto se refiere a:

- Buen uso y manejo de herramientas y equipos de trabajo
- Cumplimiento del procedimiento de trabajo seguro (a excepción de algunos ítems detallados más adelante).
- Conducta preventiva de los mecánicos en la mayor parte de la tarea

- Desplazamiento seguro del equipo pesado (tanto en el lavadero como en la bahía)

Pero también se obtuvieron falencias las cuales no deben pasar desapercibidas:

- Orden y limpieza: Los mecánicos no mantenían el orden a la hora de realizar su labor, esto se puede identificar principalmente en la manipulación de la transmisión y engranajes de transferencia con el puente grúa, debido a que una vez retirado, estos mismos lo dejaron en el suelo al pie de la escalera la cual utilizaban para ascender y descender al chasis del camión. Por lo que interrumpe el camino de ingreso y egreso hacia el chasis, como también puede suceder que se produzca una caída en la escalera y el operario termine generándose daños con la transmisión que dejaron al pie de la escalera. También se notó la falta de orden en cuanto a donde situaban las herramientas mientras las utilizaban, luego de manipular alguna de las herramientas manuales los mecánicos las dejaban o en el suelo, o en el chasis.

También se pudo identificar que a la hora de drenar el aceite de la transmisión, los operarios no estaban utilizando los guantes correspondientes para esta tarea, los que estaban siendo utilizados eran guantes de vaqueta cuando en este caso se deberían estar utilizando guantes de nitrilo (aptos para la protección contra aceites, grasas y solventes). Por lo que posterior a esto manipularon todas las herramientas con los guantes de vaqueta impregnados en aceite, lo que puede decantar en golpes o accidentes debido a que no es seguro el agarre de las mismas.

Medidas correctivas:

En cuanto a la ubicación donde se dejó la transmisión, como se mencionó anteriormente, no es el adecuado. Por lo tanto, se recomienda a el supervisor de la tarea que asigne un lugar seguro dentro de la bahía en la

que están, donde no obstruya el camino de los operarios para el próximo mantenimiento de componentes mayores.

Para el orden de las herramientas, se recomienda que mientras se realice la tarea se verifique si los mecánicos respetan las buenas condiciones de trabajo, caso contrario se le debe remarcar que ordenen y limpieza.

Para el caso de los operarios que estaban utilizando los guantes de vaqueta en vez de los de nitrilo para el drenaje del aceite, se recomienda una OPT en base a que elementos de protección personal deben utilizar en esta tarea, en la cual formen e informen a los trabajadores en base a los riesgos que están expuestos como también los PETS.

- Operario no autorizado realizando tarea que no debe: se encontró a la hora del relevamiento que un personal del taller de mantenimiento mina estaba manejando el comando del puente grúa (posicionando) para desmontar la transmisión cuando no tiene la certificación, la calificación ni la habilitación interna de la empresa para el manejo de este equipo (puente grúa). Por lo que se solicitó que pause el equipo para que lo manipule el operario correspondiente (en cuanto a certificación, calificación y habilitación interna).

Medidas correctivas:

Se recomienda al supervisor a cargo que identifique que trabajador va a manipular cada equipo en que se necesite la certificación, calificación y habilitación interna de la empresa, para posterior a ello corroborar durante la tarea si los mismos están realizando su labor correspondiente.

Se recomienda también informar al personal el riesgo que conlleva manipular equipos y maquinarias la cual uno no esta capacitado, certificado o habilitado.

## Elementos de Protección Personal (EPP)

Para el sector “Ingreso/egreso al lavadero – Ingreso/egreso a la bahía”:

- **Casco clase A:** Son de uso general, para riesgos comunes como caída de objetos, golpes, etc. También son resistentes al acción del agua, salpicaduras de sustancias químicas, fuego, metal fundido, calor y dan protección contra riesgos eléctricos de tensión no mayor de 600V.



- **Botín de seguridad:** Se utilizan para estar protegidos a los impactos de objetos en caída libre (ej. Martillo que cae), aplastamiento, perforación, etc. Para la protección contra caída de objetos o aplastamiento, tiene punteras de acero la cual resguarda al pie del trabajador.



- **Protector auditivos tipo copa:** La función básica de este EPP es cubrir el oído externo con un cuenco que forma un cierre acústico atenuador del ruido



- **Lentes contra impacto:** Su finalidad es proteger la vista contra objetos o partículas volantes.



- **Guantes de vaqueta:** Protege al trabajador contra riesgos mecánicos, abrasión y desgarre.



Para el sector “Lavadero”:

- Casco clase A
- Protector auditivo tipo copa
- Botas de PVC
- Mascara facial: se le añade al casco clase A para que proteja contra la salpicaduras a la hora de lavar.



- Guantes de tejido moteado: Son adherentes debido a los insertos de PVC en su palma



Para el sector “Desmontaje/montaje”:

- Casco clase A
- Protector Auditivo tipo copa
- Lentes contra impacto
- Botín de seguridad
- Guantes de vaqueta

UTN  
FACULTAD  
REGIONAL  
SANTA CRUZ

## Plan de capacitaciones

En la actividad que fue realizada, se realizan programa de observaciones planificadas de la tarea (OPT).

Por lo que el plan de capacitaciones será reemplazado por las OPT, que estas mismas son en base a los PO que existen para esta actividad.

OPT y Charlas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Movimientos de equipos pesados en mantenimiento mina MAN-MAM-008				X				X				
Bloqueo y/o señalizacion de equipos motorizados PO-MAN-MAM-001					X							
Uso de eslingas MAN-MAM-PER-002		X						X				
Cambio de caja de transferencia MAN-MAM-PER-14-02			X						X			
Concientizacion de trabajo seguro	X					X						
Correcto uso de EPP para las tareas	X					X						

## Conclusión

Una vez finalizado el relevamiento se llegó a la conclusión de que los objetivos que se buscan en esta tarea se cumplen la mayor parte de los mismos. En el informe se detalló las falencias encontradas las cuales, mediante la evaluación de riesgos se comprobó que no es necesario pausar la tarea, ya que no es un gran riesgo a lo que se exponen (golpes, contusiones leves, raspones, etc).

No obstante se recomienda a la empresa minera “Cerro Vanguardia S.A.” que implemente las medidas preventivas que fueron recomendadas, para que sus operadores no sufran accidentes que terminen generando lesiones que le impidan trabajar.

Si la empresa adopta las medidas recomendadas, y verifica el cumplimiento de las mismas, podemos asegurar que los riesgos presentes en la tarea se disminuyen aún más.

La recomendación más importante que fue brindada es sobre la concientización hacia los trabajadores para que realicen su labor con las medidas preventivas pertinentes a la tarea que realizan (ejemplo: utilización de epp -guantes- correctos a la hora de manipular fluidos).

Para finalizar, la importancia de la formación de los operadores es primordial para poder lograr que las tareas del trabajo se realicen de forma segura.

Es por eso por lo que se recalca que se sigan implementando las charlas OPT (observaciones planificada de las tareas), en las cuales se revisan los PO, PM Y PETS que brinda el yacimiento. Como también se agregaron algunos procedimientos más en el plan de capacitaciones (adjunto en el apartado plan de capacitaciones).

En cuanto al desarrollo del informe y los objetivos a cumplir en esta actividad, bajo mi punto de vista pude cumplirlos ya que implemente conocimientos que obtuve de la carrera, como así también comprendí los procedimientos de trabajo seguro, las formas de realizar trabajos de campo (relevamientos in situ).

# Bibliografía/Anexos

## Registro:

### Charlas OPT (observaciones planificada de tareas)

**Programa de observaciones Planificada de Tareas**  
 "Las observaciones se realizarán con el Registro R-EI-GGO- 5 51-1-Observaciones planeadas"

Lista de todas las tareas	Valoración	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Desmontaje y montaje de neumáticos -PETS MAN-MAM-TEP-001		X								X			
Bloqueo y/o Señalización de Equipos Motorizados - PO MAN-MAM-001						X							
Corte de vidrios en Equipos Mineros - PETS MAN-MAM-007								X					
ARMADO DE MANGUERAS - PETS MAN-MAM-008											X		
Tareas de reparación en campo - PETS - MAN-MAM-001			X										X
MAN-MAM-PER-02 - USO DE ESLINGAS			X							X			
MAN-MAM-TEP-003 -ALIVIO DE PRESION EN SISTEMAS HIDRAULICOS EN EXCAVADORAS				X								X	
MAN-MAM-008 - MOVIMIENTO DE EQUIPOS PESADOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO MINA					X				X				
PETS-GGE-005- ESTACIONAMIENTOS DE VEHICULOS DENTRO DE PITS										X			
MAN-MAM-TEP-002 PM (Mantenimiento Preventivo)						X					X		
MAN-MAM-003 - Inspección de equipos							X						X
PETS-GGE-013 - OPERACIÓN AUTO ELEVADOR		X						X					
INSPECCION DE EQUIPOS MAN-MAM-003					X							X	
PETS-MAM-TEP-004 ALIVIO SISTEMA HIDRAULICO EN PALAS CARGADORAS				X			X						

Mauricio PEROTA  
Jefe de Seguridad  
Carrera 140 No. 10-10

### Informe de OPT realizada

R-EI-GGE-5.51/1

**INFORME DE LA OBSERVACIÓN PLANIFICADA DE TAREAS**

Tarea Observada: Montaje de Motor  
 Procedimiento de trabajo relacionado: MAN-MAM-002-02-Usos de Eslingas  
 Nombre del trabajador: Federico Jorge Legajo 3977098 Sector Mz. St. P. 220

Función: Tecnico Mecanico Finning Fecha: 10/08/21 Clase de observación: Inicial  
 Tiempo en la compañía: 6 Tiempo en el trabajo: 6 Notificación previa: NO Seguimiento: Especial

Razones para la observación (marcar lo que corresponda)

<input checked="" type="checkbox"/> Accidente recurrente	<input checked="" type="checkbox"/> Evaluar capacidad del trabajador
<input checked="" type="checkbox"/> Verificación eficacia de capacitación (paquete seguridad)	<input checked="" type="checkbox"/> Evaluar desempeño del trabajador
<input checked="" type="checkbox"/> Tarea con riesgo significativo (matriz)	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajador nuevo
<input checked="" type="checkbox"/> Proceso / equipo nuevo	<input checked="" type="checkbox"/> Otro

**OBSERVACIONES DEL TRABAJO**

	SI	No
¿El trabajador realiza la evaluación de riesgo individual antes de iniciar el trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿La evaluación de riesgos individual es consistente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿El trabajador realiza nueva evaluación de riesgo antes cambios imprevistos durante la ejecución de la tarea?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Las malas prácticas o condiciones sub-estandar fueron excluidas de la tarea?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Las prácticas observadas se ajustan a los procedimientos o normas que existen para esta tarea?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿El trabajador utiliza los EPP requeridos? ¿hace un buen uso de ellos? ¿estos se encuentran en buenas condiciones?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿El trabajador demuestra conocimiento de la tarea realizada?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿El trabajador demuestra habilidad para realizar el trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Los equipos/herramientas utilizados son los indicados en el procedimiento? ¿se encuentran en buen estado?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿El proc. especifica el método más efectivo para realizar la tarea? ¿enfatisa sobre los riesgos relevantes?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿El procedimiento de trabajo cuenta con la revisión vigente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Está en buen Orden y limpieza de lugar de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Se observan todos los peligros con controles adecuados?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cuando aplique, ¿Los permisos de trabajo están correctamente confeccionados?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Enumerar las Acciones correctivas requeridas

Es necesario evaluar también las causas básicas relacionadas a las desviaciones observadas.

Acción correctiva	Fecha de cumpl. programada	Fecha efectiva de cumplimiento
<u>s/d</u>		

Firma y aclaración del Observado: Federico Jorge  
 Firma y aclaración del Observador: [Firma]  
 Supervisor: [Firma]  
 Representante de la Empresa: [Firma]

## Procedimientos utilizados en el informe

### Lavado de equipos pesados



MAN-MAM-005 - 07  
- MAN-MAM-005-06

---

### Movimiento de equipos con bocina



MAN-MAM-002 - 06  
- Movimiento de Equ

---

### Movimientos de equipos pesados en mantenimiento mina



00019411568750292  
4018557841.pdf

---

### Bloqueo y/o señalización de equipos motorizados



MAN-MAM-001 - 12  
- MAN-MAM-001 - 08

---

### Cambio de caja de transferencia



MAN-MAM-PER-14 -  
02 - CAMBIO DE CAJ.  desmontaje TRX  
777F (1).pdf

---