

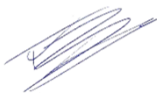


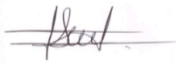


INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 1 de 22

INSTRUCTIVO – SIGO CODELCO

INSTRUCTIVO OPERACIONAL EXTRACCIÓN DE MINERAL ESPONJADO CON LHD

	NOMBRE / CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORADO POR	Ivan Vasquez Romero Jefe de Proceso Mina Andesita	25-07-2024	
REVISADO POR	Arturo Ovalle Ramírez Jefe de Unidad GMIN - Mina Andesita	27-07-2024	
	Isaac Navia Moreno Jefe de construcción y montaje VP	05-08-2024	 <small>Isaac Navia Moreno 05-08-2024</small>
APROBADO POR	Ignacio Jansson Verdugo Superintendente Proyectos DET	29-07-2024	



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 2 de 22

ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	RECURSOS PARA REALIZAR EL TRABAJO	3
4.	GENERALIDADES.....	4
5.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	5
6.	SEGURIDAD.....	12
7.	MEDIO AMBIENTE	18
8.	VERIFICACIÓN	19
9.	REFERENCIAS	19
10.	CONTROL DE CAMBIOS	19



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 3 de 22

1. OBJETIVO

El objetivo de este documento es establecer una metodología correcta y segura en la extracción de mineral esponjado con LHD, para lograr una eficiente continuidad al proceso de perforación y tronadura, cumpliendo con los estándares de control de fatalidad, cuidando la integridad de los trabajadores, equipos e infraestructura, en los ámbitos de seguridad, calidad y medio ambiente.

2. ALCANCE

El alcance de este procedimiento es para todos los trabajadores y supervisores perteneciente a las organizaciones de la DET y VP (propios y contratistas) de las distintas áreas involucradas directa o indirectamente en la tarea de Extracción de mineral esponjado con LHD, que se realicen en la Mina o Proyecto Andesita.

3. RECURSOS PARA REALIZAR EL TRABAJO

3.1 PERSONAL

Todo el personal que realice la actividad de Extracción de mineral esponjado con LHD, debe cumplir con los requisitos establecidos por los estándares de control de fatalidad, riesgos críticos y el marco regulatorio legal vigente.

3.2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de seguridad minero con barbiquejo, y cinta reflectante en la parte posterior y alrededor de este.
- Lentes de seguridad.
- Overol color anaranjado con huincha reflectante en la parte delantera (altura del pecho) y trasera (altura de la espalda).
- Cinturón de combinación con argolla.
- Lámpara minera certificada encendida, colocada en el portalámpara del casco.
- Doble protección auditiva (tipo fono y protector auditivo de espuma).
- Respirador contra polvo.
- Autorrescatador.
- Dispositivo TAG Personal.

3.3 EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

- LHD
- Radio de comunicaciones

Ejemplar Vigente en Biblioteca Electrónica
¡La impresión de este documento es una copia no controlada!



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 4 de 22

- Cintas de confinamiento

4. GENERALIDADES

Antes de realizar cualquier actividad se debe realizar la primera parte del ART y check-list del equipo que se va a utilizar.

4.1.- Para la actividad de extracción de mineral esponjado con LHD, el operador debe registrarse en todo momento por el instructivo operacional “Extracción de mineral con equipo LHD con operador” (GMIN-PERN-I-001). Además, debe registrarse por el ECF N°3, Equipo pesado.

4.2.- Definición de “esponjamiento” o “mineral esponjado”: Mineral arrancado producto de una tronadura, ya sea en nivel de producción o de hundimiento. En zanjás se extrae para generar la cara libre necesaria para terminar de abrir la zanja, después de que se quema el canalón. En UCL se extrae para dar cabida a equipo de perforación o bien para poder cargar polvorazo en una frente.

4.3.- Definición de “ventana”: En un punto de extracción, es un espacio o apertura que se genera entre el talud de mineral que proviene del punto, y el techo de la galería de la zanja en la cual se ubica el punto. Para que quede calificado como ventana, el interior de la zanja se debiera poder observar a través de esa apertura. De lo contrario, solamente se dice que el punto está “abocado”.

4.4.- Se debe considerar que el tránsito desde rampa teniente 8 hacia el Nivel de producción en dirección hacia Cabecera Hw, debe ser autorizado por coordinador vía radial, solo cuando sea posible y no interfiera en el tránsito expedito de los camiones.

4.5.- Se debe considerar que en Cruce de Rampa RAS desde Acceso Sur Sur hacia el Acceso Sur Norte, debe ser autorizado por coordinador vía radial, solo cuando sea posible y no interfiera en el tránsito expedito de los camiones.

4.6.- El tránsito compartido de vehículos y equipos para VP y GOM es por Rampa Fw y Recuperativa.



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 5 de 22

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

5.1.- Extracción Esponjamiento En Zanjas Nivel De Producción

5.1.1.- Para extraer esponjamiento en zanjas, el jefe de turno de P&T se coordinará con el jefe de turno de extracción, entregando la siguiente información: punto(s) de extracción, equipos a utilizar, cantidad de baldadas a extraer, etc. La extracción la puede realizar un operador de extracción o uno de P&T. De preferencia se asignarán operadores con experiencia en extracción de esponjamiento para esta tarea.

5.1.2.- La coordinación anterior debe incluir el dato de cuántas baldadas se le han extraído en los turnos anteriores, acumulado.

5.1.3.- Previo a comenzar la extracción, el operador confinará su ruta completa y revisará la zanja, el punto de vaciado, y el equipo LHD. Esto debe quedar plasmado en ART y Checklist.

5.1.4.- Para detener la extracción del esponjamiento, se considerará la información entregada por el Jefe de turno PyT, el cual se debe cumplir a cabalidad.

5.1.5.- Para verificar la condición de ventana, el operador debe detener extracción y avisar al Jefe de turno P&T quien es la única persona autorizada para indicar si se reanuda o se detiene la extracción de esponjamiento por concepto de ventana.

5.1.6.- De haber dudas respecto a la cantidad de tonelaje extraído, el operador DEBE detener la extracción y solicitar la información al jefe de turno de extracción respecto a baldadas acumuladas extraídas. Reanudará la extracción solo si no se han cumplido las condiciones establecidas en 5.1.4.

5.1.7.- Para el retiro de mineral acopiado en los sectores establecidos en Socavón Hw, existirán 4 escenarios posibles con Tolvas que nos permitirán definir los modos de operación que regirán en el manejo de materiales en el NP, los 4 escenarios son:

1) Primer Escenario

- a) LHD operando en polígono extracción GMIN el que incorpora C-33, C-32 y C-31 acopiando mineral en Punto 1 (Ilustración 1).
- b) Mientras LHD trabaja en Polígono DET acopiando en Punto 1, Cargador Frontal podrá trabajar libremente en Fr. Marinas cargando Tolvas sin interacción de LHD (Ilustración 1).

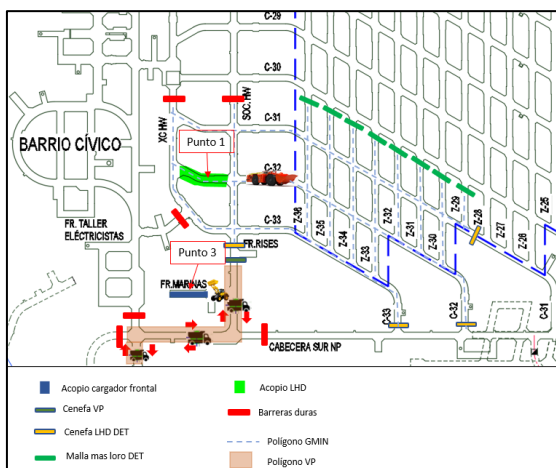


Ilustración 1: Primer escenario Manejo de Materiales NP

2) Segundo Escenario:

- LHD operando en polígono extracción GMIN y acopiando mineral en punto 2, con posibilidad de operación para LHD en polígono GMIN (Ilustración 2).
- Mientras LHD trabaja en polígono de extracción GMIN acopiando en C-31 con Soc Hw (punto 2), Cargador Frontal podrá trabajar libremente en Frontón Calle 32 (punto 1) cargando Tolvas sin interacción con LHD (Ilustración 2).

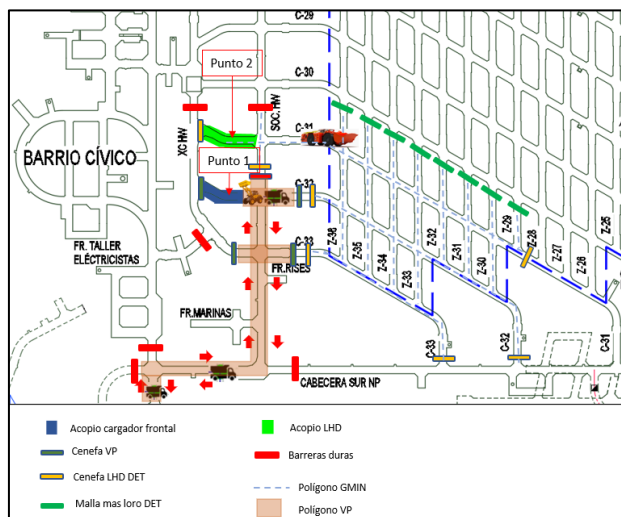


Ilustración 2: Segundo escenario Manejo de Materiales NP

3) Tercer Escenario:

- Cuando LHD necesite acopiar en punto 3 lo hará según el momento de oportunidad y esto se da cuando:
 - Exista cambio de turnos VP (tolvas detenidas)

Ejemplar Vigente en Biblioteca Electrónica
¡La impresión de este documento es una copia no controlada!



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 7 de 22

- ii) Por algún otro motivo no haya movimiento de tolvas en Soc. HW
- iii) Las tolvas trabajen desde el punto 1 y/o punto 2 y transiten hacia el FW por calle 32 hasta llegar a Cabecera Sur. Esto será posible si y solo si se cumple lo siguiente:
 - (1) Autorización de GMIN y VP para realizar movimiento.
 - (2) Inspección y confinamiento de ruta por parte de jefe de terreno VP y jefe de turno GMIN.
 - (3) Si hay un PE colgado o con ventana, se debe tener pretil con estándar GMIN.
 - (4) Operador de Tolva debe estar instruido en riesgos de NP.

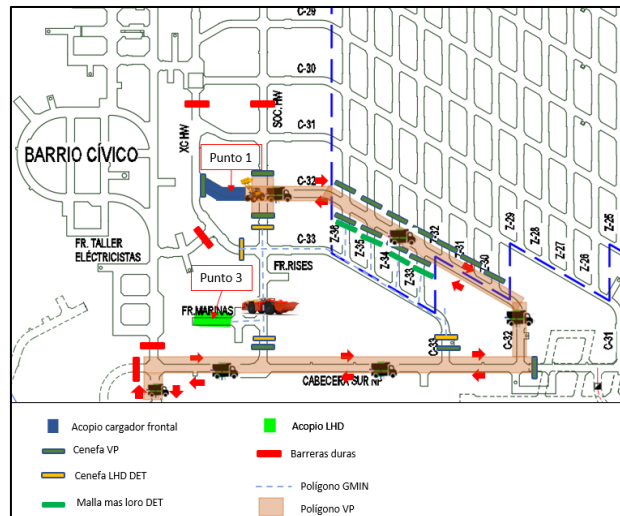


Ilustración 3: Tercer escenario Manejo de Materiales en NP

- 4) Cuarto Escenario:
 - a) Cargador frontal y tolvas extraerán desde acopio Punto 2
 - b) Si punto 1 y punto 3 están llenos, el LHD permanece detenido y tránsito de tolvas será por Socavón HW.
 - c) Si existe capacidad de acopio para LHD en punto 1 y/o punto 3, las tolvas se moverán por calle 31 hacia FW hasta conectar con cabecera sur, si solo si se cumple lo siguiente:
 - i) Autorización de GMIN y VP para realizar movimiento.
 - ii) Inspección y confinamiento de ruta por parte de jefe de terreno VP y jefe de turno GMIN.
 - iii) Si hay un PE colgado o con ventana, se debe tener pretil con estándar GMIN.
 - iv) Operador de Tolva debe estar instruido en riesgos de NP.

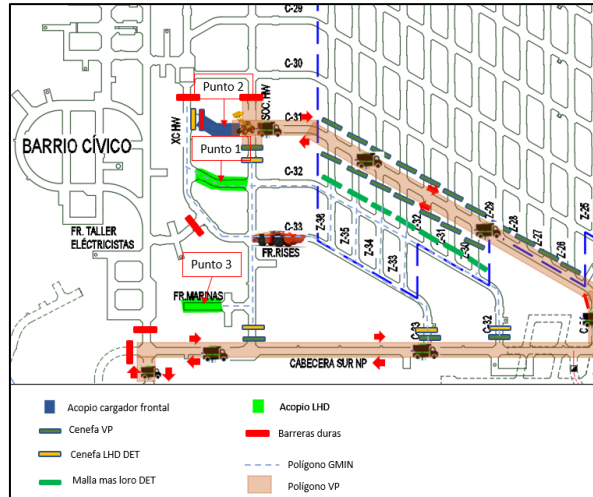


Ilustración 4: Cuarto escenario Manejo de Materiales NP

5.1.8.- Para el retiro de material acopiado y/o de Repeles directo desde zanjas con Camiones TH663, se tendrán disponibles 3 puntos con levante ubicados en intersección de Socavón Hw con Calle 31, Calle 32 y calle 33, en el cual se ven 2 escenarios principales para el proceso de carguío:

1. El camión se podrá posicionar en 1 de los 3 puntos de carguío (C-31, C-32 o C-33) y el LHD extraerá desde las zanjas de la misma calle donde se posicione para descargar directamente al camión sin necesidad de realizar maniobras adicionales por parte del camión (preliminarmente 2 baldadas) (Ilustración 5).
2. El camión ingresa al circuito y se posiciona frente al acopio de punto 1 para que LHD comience con carguío, luego de cargar la primera baldada, camión deberá retroceder para que LHD pueda ir por el segundo balde y posterior carguío en camión, para ésta actividad se deben tener las siguientes consideraciones (Ilustración 5):
 - ✓ Se deben marcar referencias en las cajas de las galerías para que operador de camión sepa hasta donde debe retroceder o avanzar según se requiera para el proceso de carguío.
 - ✓ Operador de camión y operador de LHD deben tener comunicación directa vía radial en todo momento por frecuencia "DIRECTA" que será exclusiva para el proceso de carguío.
 - ✓ Las instrucciones de avanzar o retroceder para el camión vendrán directamente del operador de LHD, quien deberá confirmar que baldada está realizada además de estar las condiciones para avanzar o retroceder según se requiera.
 - ✓ Operador de camión cada vez que comience su marcha hacia adelante deberá tocar 2 veces la bocina para advertir el movimiento
 - ✓ Operador de camión cada vez que comience su marcha hacia atrás deberá tocar 3 veces la bocina para advertir el movimiento.

Ejemplar Vigente en Biblioteca Electrónica
¡La impresión de este documento es una copia no controlada!



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 9 de 22

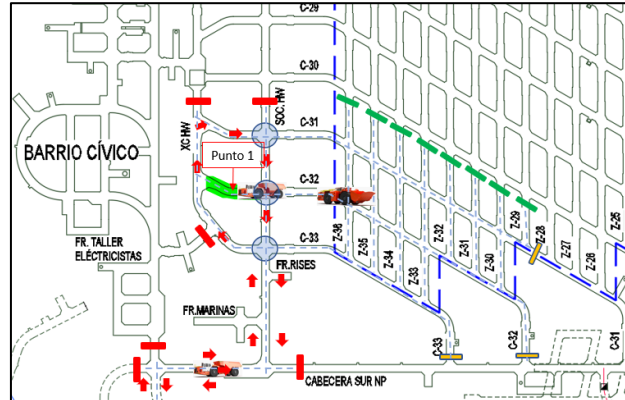


Ilustración 5: Manejo de materiales con TH663

5.2.- Extracción Esponjamiento UCL

5.2.1.- A inicio de turno el jefe de turno P&T coordinará esta actividad con jefe de turno extracción y con los supervisores contratistas del área, donde dará información de la frente a extraer, y el punto de vaciado que se ocupará hacia el nivel de producción (chimenea de marinas). De no haber punto de vaciado disponible se podrá acopiar en algún sector del UCL, a determinar por el jefe de turno P&T.

5.2.2.- El operador confinará su ruta completa y revisará la frente, el punto de vaciado o de acopio, y el equipo LHD. Esto debe quedar plasmado en ART y Checklist.

5.2.3.- El operador deberá extraer el mineral suficiente desde la frente que permita trabajar en forma segura al personal que deba realizar perforación o carguío de polvorazo de las siguientes paradas. El jefe de turno P&T determinará esto en terreno, según las condiciones presentes en el entorno. Por lo general el talud de mineral de la frente debe quedar mínimo a 1m de la primera parada perforada completa por delante del frente.

5.2.4- El operador debe estar en permanente contacto con el Jefe de Turno P&T y atento a las condiciones de terreno, informando de anomalías que puedan presentarse en la operación u condiciones en el comportamiento del macizo rocoso (sísmica, daños, ruido, etc.)

5.2.5.- Para realizar repele por el lado sur del polígono, LHD deberá transitar por Cabecera SUR, luego ingresar a XC-Central hasta llegar a Calle 29 donde debe acopiar el mineral (Ilustración 6).

5.2.6.- Para realizar repele por el lado norte del polígono, LHD deberá transitar por Galería SLOT hasta Calle 29 e ingresar hasta llegar al sector de acopio (Ilustración 6).

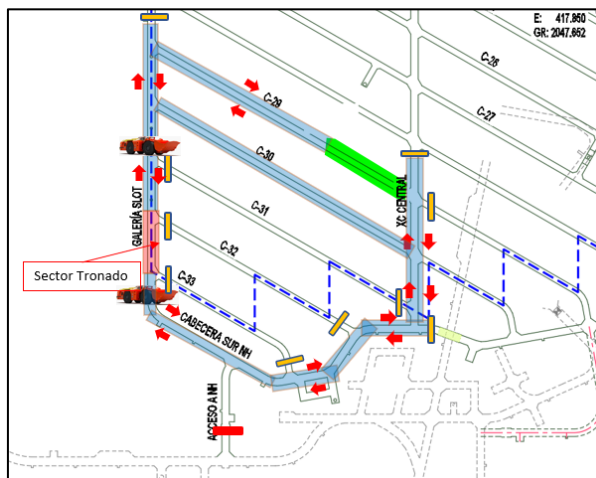


Ilustración 6: Manejo de Materiales en NH con LHD

5.2.7.- Para la extracción de mineral acopiado en calle 29, una vez cargado el camión tolva deberá transitar por XC-Central hasta CABECERA SUR en dirección de ACCESO A NH para posterior subir por RAMPA ACCESO SUR en dirección al teniente 7 (Ilustración 7).

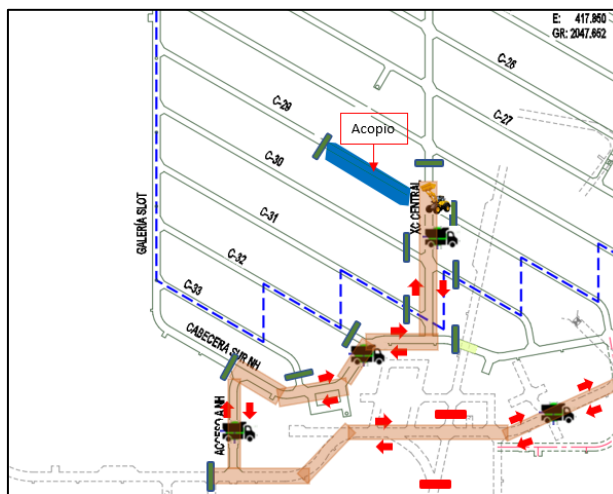


Ilustración 7: Manejo de materiales en NH con Tolvas



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 11 de 22

5.3.- Término de la actividad

5.3.1- Una vez terminada la operación, el operador del equipo LHD, procederá a retirar las cintas de confinamiento y dejará el equipo en el lugar asignado por el jefe de turno P&T o por el jefe de turno de extracción (depende de quién facilita del equipo).

5.3.2- En lugar asignado bajará balde al piso, pondrá freno de aparcamiento, detendrá el motor, tomará el Horómetro y le realizará una inspección detallada al equipo.

5.3.3- Se les entregará la siguiente información a los jefes de turno de P&T y de extracción:

- Cantidad de baldadas extraídas
- Ubicación del equipo
- Condición del equipo
- Nivel de petróleo



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 12 de 22

6. SEGURIDAD

ACTIVIDAD	PELIGRO (A las personas, equipos o continuidad Operacional)	EVENTO DE RIESGO NO DESEADO	Condiciones Existentes y Adicionales Controles existentes y adicionales (Según Guía de Gestión para la Administración sobre los Controles de los Riesgos Críticos.)
	Elementos Combustibles, Elementos de ignición, Aumento de Temperatura	Pérdida de control de variables del fuego Incendio	Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-06: CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP) CCP1: Identificación y mapeo de áreas críticas. _almacenamiento, zonas inflamables. Estar en conocimiento e instruidos en Mapa de riesgos de incendio / Planes de acción específico del área. CCP2: Planificación, segregación y ejecución de trabajos en caliente _oxicorte, soldadura, Corte y desbaste, plasma_. Procedimiento y evaluación de procedimiento de trabajos en caliente. Lista de verificación para trabajos en caliente CCP3: Condiciones de almacenamiento, separación y manipulación de materiales inflamables y Combustibles. Procedimiento específico para el almacenamiento y manipulación de materiales inflamables y combustibles. Hoja de datos de seguridad y cumplir matriz de incompatibilidad para el almacenamiento de sustancias. CCP4: Sistemas de detección de temperatura. Pruebas de operatividad de los sistemas de detección de temperatura CCP5: Sistemas y protecciones eléctricas de sobretensión y sobre corriente en equipos e Instalaciones eléctricas. Conocer lista de equipos críticos que requieren verificación de temperaturas. CCP6: Identificación y mantención de equipos y componentes críticos con potencial de generar Temperatura de ignición. CONTROLES CRITICOS MITIGADORES (CCM) Conocer los equipos críticos que requieran verificación de temperaturas. CCM1: dispositivos de alarma y equipos extinción de incendios. Verificar que los sistemas de protección contra incendios estén operativos (alarma, detección y extinción) CCM2: respuesta ante emergencia en caso de incendio. Conocer de Plan de emergencias (generales y específicos). CCM3: respuesta ante urgencia médica Conocer flujograma de comunicación y actuación en caso de emergencia industrial en el área. MEDIDAS ADICIONALES: 1. Realización de simulacros de emergencia. 2. Estándar de Control de Fatalidades N°12 Incendio 3. Se prohíbe anular o dañar los dispositivos o sistemas de protección contra incendio. 4. Personal capacitado y entrenado en el uso y manejo de extintores.
	Tránsito de Equipos / vehículos		Controles Críticos Preventivos de Bow Tie SIGO-ECC-03-27 CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP) 1. CCP1: Segregación y control de acceso en áreas de interacción. Contar con difusión y evaluación plan y/o reglamento de tránsito de las áreas de trabajo y control de acceso.

Ejemplar Vigente en Biblioteca Electrónica
¡La impresión de este documento es una copia no controlada!



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 13 de 22

	Interacción de personas con equipos / vehículos (RC 27) Atropello	<p>2. CCP2: Infraestructura vial y peatonal (Diseño y especificaciones técnicas, ejemplo señalética e iluminación entre otros) Conocer la infraestructura vial disponible en los lugares de tránsito (señalética, iluminación).</p> <p>Contar con capacitación y difusión de Plan de tránsito (layout) del área específico.</p> <p>3.CCP3: Comunicación bidireccional. Contar con radios de comunicación bidireccional y flujograma de comunicación establecido, por el área de trabajo.</p> <p>4.CCP4: Condición de alerta y prácticas peatonales Contar con capacitación y entrenamiento en relación a la interacción hombre-equipo y persona</p> <p>6. CCP6: Ropa de alta visibilidad (Fluorescente - retro reflectante) Transitar con ropa trabajo de alta visibilidad, según el estándar definido en lugar de trabajo.</p> <p>CONTROLES CRITICOS MITIGADORES (CCM)</p> <p>7. CCM1: Respuesta ante emergencia y urgencia médica. Contar con difusión de plan de emergencia general y específico del área a visitar</p> <p>MEDIDAS ADICIONALES</p> <p>8. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda</p> <p>9. Se prohíbe transitar con elementos distractores (utilizando el celular, audífonos, otros).</p> <p>10. Prohibido transitar por áreas en donde transiten maquinarias y equipos industriales</p> <p>11. Aplicar y respetar Plan de tránsito específico de área.</p> <p>12. Mantenerse atento a las condiciones del área en todo momento.</p>
Roca Subterránea: Desprendimiento o expulsión de rocas individuales de caras, frentes, planchoneo.	Pérdida de control estabilidad roca subterránea, desprendimiento y/o expulsión de Roca (RC 18) -Aplastamiento - Atrapamiento Daños -Equipos Paralización Operacional	<p>Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-18:</p> <p>CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP)</p> <p>CCP1: Criterios de diseño de los procesos de P&T. Personal capacitado y entrenado</p> <p>CCP2: Evaluación de condición estructural de la operación post procesos de tronadura. Verificación de las áreas post tronaduras. Verificación de radio de evacuación</p> <p>CCP3: Operación con equipos remotos en áreas de alto riesgo. Personal capacitado y entrenado para operar equipos en zonas de alto riesgo</p> <p>CCP4: Competencias e identificación de roca suelta y proceso. Programa de capacitación.</p> <p>CCP5: Fortificación / estabilización Estar en conocimiento de procedimiento de fortificación/estibación.</p> <p>CONTROLES CRITICOS MITIGADORES (CCM)</p> <p>CCM1: Segregación y control de acceso en áreas de riesgo. Transitar solo por áreas segregadas y delimitadas.</p> <p>CCM3: Respuesta ante emergencias en mina subterránea. Confección, difusión y evaluación de procedimiento emergencia.</p> <p>CCM4: Sistemas de comunicación radial en interior de mina. Contar con radios para comunicación bidireccional.</p> <p>CCM5: Respuesta ante urgencia médica en mina subterránea Estar en conocimiento de plan de emergencia y flujograma de comunicaciones.</p> <p>MEDIDAS ADICIONALES</p>



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 14 de 22

		<p>1. Guía de Controles Críticos que Salvan Vidas RC18 Aplastamiento/Aprisionamiento por caída de roca en mina subterránea 2. Estándar de Control de Fatalidades N°11 Control de Terreno. 3. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda. 4. Disponer de curso de GEOMECAICA (ZT) 5. Transitar con lámpara minera, TAG y autorrescatador.</p>
Macizo rocoso (Aumento en el campo de esfuerzos producto de la minería en un sector)	<p>Pérdida instantánea de la estabilidad de excavaciones en labores subterráneas (RC 19)</p> <p>-Estallido de roca atrapamiento. -Estallido de roca, aplastamiento. -Estallido de roca, mina subterránea.</p>	<p>Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-19: CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP) CCP1: Proceso de incorporación de áreas. Monitoreo de lineamiento y recomendaciones geomecánicas. CCP2: Restricción de desarrollo de excavaciones mineras en zonas de transición. Lista de verificación control crítico N°19 estallido de roca CCP3: Prea condicionamiento del macizo rocoso. Seguimiento a las actividades de preacondicionamiento y diseño. Inspección de terreno (destress blasting). CCP4: Ejecución de buenas prácticas operacionales. Reportes de control operacional del proceso P&T. Proceso de inspección de terreno CCP5: Caracterización geotécnica del macizo rocoso. Informes de monitoreo de instrumentación geomecánica. Mantenimiento y calibración de equipos de instrumentación. Informes y reportes de cumplimiento de modelos. CCP6: Monitoreo de sobre excavaciones. Control operacional de terreno de desarrollo, Inspecciones geomecánicas de terreno, Checklist de equipos que realizan desarrollo. CCP7: Monitoreo y seguimiento operacional del proceso P&T. Sistema de control de producción mina, Actividades de medición de tiros (longitudes, desviaciones, etc.). Control operacional de terreno de tareas de perforación CCP8: Monitoreo Geomecánico. Inspecciones técnicas del personal geomecánicos (informes). Informes de mantenimiento de instrumentos y sistemas (plan de mantención e instalación). CONTROLES CRITICOS MITIGADORES (CCM) CCM1: Operación de equipos tele-comandados en zonas de transición. Personal capacitado y entrenado para operación de equipos, confección, difusión y evaluación de procedimiento específico. CCM2: Soporte y fortificación. Inspecciones técnicas de Calidad de Fortificación (QAQC de instalación). Inspección geomecánica de la fortificación (procesos explotación; controles visuales, reportes diarios, etc.) CCM3: Respuesta ante emergencia y urgencia médica. Confección, difusión y evaluación de plan de emergencia, entrenamiento a personal en actuación frente a emergencias naturales e industriales. MEDIDAS ADICIONALES 1.Aplicar Estándar Control de Fatalidades ECF N° 16 Guía de Estallido de Rocas. 2. Disponer de curso de GEOMECAICA (ZT) 8. Transitar con lampara minera, TAG y autorrescatador.</p>
Trabajar o transitar por áreas con exposición a agentes ambientales		<p>Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-20: CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP) CCP1: Identificación, medición y priorización de fuentes de emisión de polvo.</p>

Ejemplar Vigente en Biblioteca Electrónica
¡La impresión de este documento es una copia no controlada!



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 15 de 22

	<p>Pérdida de Control de Fuentes de emisión de Polvo (RC 20)</p> <p>Exposición a polvo con contenido de Sílice.</p>	<p>Confección y difusión de mapa de riesgo higiénico Sílice.</p> <p>CCP2: Diseño de equipos o puntos productivos (fuentes) para el control de polvo. Listas de chequeo de mantenibilidad y confiabilidad. Lista de verificaciones de diseño de equipo y layout.</p> <p>CCP3: Operación y mantenimiento de equipos o puntos productivos (fuentes) para el control de Polvo. Pautas / programas de mantenimiento de equipos o dispositivos de control de polvo.</p> <p>CCP4: Sistemas de captación por colección y encerramiento de fuentes. Certificado de revisión, inspección y mantención de sistemas de captación de polvo.</p> <p>CCP5: Sistema humectación y supresión de polvo en fuentes. Desarrollo, implementación y Registro de ejecución de plan de humectación según corresponda.</p> <p>CONTROLES CRITICOS MITIGADOR (CCM)</p> <p>CCM1: Sistema de ventilación en áreas subterráneas. Informe de aforos de ventilación. Planos del sistema de ventilación. Programa de mantenimiento preventivo. Monitoreo y control de sistema de ventilación y/o extracción.</p> <p>CCM2: Aseo industrial tecnificado (incluye sistemas de alto vacío) Confección, implementación y registros de plan de mantenimiento aseo industrial.</p> <p>CCM3: Sistema de presurización y sellado de cabinas, salas de control y barrio cívico en áreas Subterráneas. Planos y memorias de diseño del sistema de ventilación, certificados de presurización de cabinas, Programa de mantenimiento preventivo</p> <p>CCM4: Uso y manejo de protección respiratoria en áreas de exposición a polvo respirable. Porte y Uso de protección respiratoria</p> <p>CCM5: Vigilancia de exposición y de salud ocupacional Lista de verificación de protocolos nacionales (PLANESI). Programa de mediciones de exposición</p> <p>MEDIDAS ADICIONALES</p> <ol style="list-style-type: none">1. Estándar de Salud en el Trabajo EST N°2 Vigilancia Médica Ocupacional2. Estándar de Salud en el Trabajo EST N°3 Higiene Ocupacional3. Implementación, control y seguimiento de la NCC-044: Requisitos para la Erradicación de la Silicosis.
<p>Trabajar o transitar por áreas con exposición a agentes ambientales</p>	<p>Exposición a Ruido</p> <p>Hipoacusia.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Aplicación de la guía de controles de riesgos críticos N°23, en lo que aplique:<ol style="list-style-type: none">1.1 Exámenes de aptitud y vigilancia médica vigentes para exposición a ruido.1.2 Conocimiento de niveles de exposición/uso de equipo de protección auditiva (EPA)/Capacitación1.3 Señalización de advertencia de riesgo, por medio de mapas de riesgos higiénicos.1.4 Limitación de los tiempos de exposición.2. Personal instruido en Protocolo de exposición ocupacional ruido. (PREXOR).3. Aplicación protocolo vigilancia PREXOR.4. Estar instruido en los efectos en el organismo de la exposición al ruido sin medidas de control.5. Aplicación EST N° 2 (Vigilancia médica ocupacional) EST N° 3 (Higiene ocupacional), EST N°5 (Salud compatible. Exámenes pre-ocupacionales y ocupacionales).6. Realizar Evaluaciones Cualitativas y Cuantitativas del Agente.



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 16 de 22


Extracción de mineral esponjado con LHD			7. Difusión procedimiento uso cuidado y mantención EPA al personal. 8. Contar con Mapa de Riesgo de Higiene del área de Trabajo. 9. Respetar señalética de ruido asociado a los trabajos. 10. Uso y mantención de EPA correspondiente al nivel de ruido. 11. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda
	Tránsito por terrenos áreas de trabajo	Caída al mismo nivel	1. Diseñar, difundir y aplicar plan de tránsito (layout) para tránsito peatonal. 2. Mantener área ordenada, drenadas y libre de barro. 3. Mantener áreas de trabajo de faena despejadas e iluminadas. 4. Confección ART identificando en sección otros riesgos la caída al mismo nivel. 5. Utilizar calzado de seguridad adecuado a la actividad (botas, cubre calzado u otros) 6. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda. 7. Mantener el área de trabajo segregada.
	Uso y manipulación de herramientas	Golpeado por y con Contacto con herramientas cortopunzate	1. Aplicar ECF N° 5 "Herramientas y Equipos Portátiles y Manuales 2. Contar con difusión y evaluación Procedimiento "Equipos Portátiles y Herramientas Manuales". 3. Conocer y aplicar Procedimiento SGC-GRL- P-049 DET. 4. Incorporar sistemas de protección en piezas y partes susceptibles de generar atrición/atrapamiento (herramientas, protecciones etc.). 5. No utilizar elementos susceptibles a ser atrapados. 6. Realizar check-list de equipos y herramientas (mantenerlas codificados de acuerdo al código de colores). 7. Prohibido el uso de herramientas confeccionadas artesanalmente (hechizas). 8. Mantener las áreas limpias y ordenadas. 9. Correcta confección de ART. 10. Coordinar trabajos simultáneos con otros equipos de trabajo en la misma área. 11. Hacer Uso del elemento de protección personal acorde a la tarea a realizar. (Guantes antigolpes). 12. Instrucción Teórico Práctica uso de herramientas. 13. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda. 14. Solo utilizar herramientas para lo cual fueron diseñadas
	Maquinaria industrial autopropulsada.	Pérdida de Control de Maquinaria Industrial Autopropulsada. Choque, colisiones, volcamientos, desbarrancamiento	Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-25: CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP) CCP1: Operación competente y sistema de gestión de conductas. Confección, difusión y evaluación de Reglamentos de conducción, tránsito y ruta. CCP2: Sistema de gestión de fatiga. Confección, difusión y evaluación de procedimiento de Fatiga y Somnolencia. CCP3: Sistema de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura vial. Confección, Difusión y evaluación de Plan y layout de tránsito. CCP4: Sistema de proximidad y anticolidión. Contar con Sistemas de proximidad y anticolidión que alertan de manera eficaz y oportuna ante situaciones desfavorables para el operador (puntos ciegos), informando la presencia de vehículos o de maquinaria industrial autopropulsada no autorizada dentro del área de operación. CCP5: Mantenimiento componentes críticos. Procedimiento de mantención para componentes críticos. CONTROL CRITICO MITIGADOR (CCM). CCM1: Cabinas de protección en equipos (estructuras ROPS Y FOPS). Certificado de fabricante ROPS o FOPS. CCM2: Respuesta ante emergencia y urgencia médica.



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 17 de 22

		Confección, difusión y evaluación de Planes de emergencias (generales y específicos) MEDIDAS ADICIONALES 1. Estándar Control de Fatalidades ECF 3 2. Estándar de Salud en el Trabajo EST N°6 Fatiga y Somnolencia 3. Estándar de Salud en el Trabajo EST N°8 Alcohol, Drogas y Tabaco
Bombeo Agua Barro	Pérdida instantánea de la estabilidad de columna de mineral con humedad	Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-17: CCP1: Ejecución de buenas prácticas operacionales. Asegurar la ejecución de las tareas con personal competente en base a lo definido operacionalmente. CCP2: Caracterización zonas de riesgo con potencial de descarga descontrolada de mineral húmedo. Identificar áreas específicas donde las condiciones geológicas, hidrogeológicas y operativas puedan aumentar el riesgo de descargas de mineral húmedo. CCP3: Seguimiento y monitoreo operacional del polígono de extracción de barro. Establecer un proceso sistemático y constante de seguimiento y monitoreo de las operaciones en el polígono de extracción de barro, donde se realiza extracción de mineral con un alto contenido de humedad mediante equipo telecomandado. CCP4: Ejecución de planificación efectiva. Aseguramiento de tareas, mediante el uso y aplicación de procedimientos de diseño y operación. Considera lineamientos relevantes para la incorporación de áreas, perforación, extracción, sistemas de apoyo (software/hardware) y control operacional de terreno, así como también, los lineamientos de procedimientos operacionales, su verificación y aplicabilidad en terreno. CCM1: Operación de equipos telecomandados en polígonos de extracción de barro. Evitar la exposición de operadores en aquellas zonas más propensas a generar eventos de agua-barro. CCM2: Segregación y control de acceso a zonas con potencial de descarga descontrolada de mineral húmedo. Restringir y asegurar el control de acceso a personas a áreas con peligro de descarga descontrolada de mineral húmedo. CCM3: Respuesta ante emergencia y urgencia médica. Disminuir el nivel de daños a las personas e instalaciones, respondiendo en forma inmediata ante una emergencia y otorgar atención médica especializada para el personal en caso de lesiones

	<p align="center">INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET</p>	<p>Instructivo Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005 Rev. : 002 Vigencia : 29-07-2024 Pág. : 18 de 22</p>
---	--	---

7. MEDIO AMBIENTE

Riesgo identificado	Proceso	Controles Asociados
Incendio (Generación de residuos post incendio)	Extracción de mineral esponjado con LHD	1- Para el manejo de Residuos post incendio se manejarán como sustancias peligrosas y se aplicarán los puntos 5.4 y 5.5 del SGC- GRL-P-015 "Procedimiento Estructural – Procedimiento Divisional de Gestión de Residuos Peligrosos y no Peligrosos" 5.4 Retiro de residuos peligrosos en centros generadores. 5.5 Retiro de RISES y RESPEL en centros generadores.
(Incendio) Emisión de gases de combustión.	Extracción de mineral esponjado con LHD	1.- Capacitaciones en el uso de los sistemas de SCI 2.- Uso de autorrescatador. (Observado) 3.- Mantenimiento de SCI. 4.- Publicación Mapa de riesgos de incendio. 5.- Participación en simulacros de Incendio. 6.- Inspección salida de emergencia 7.- Humectación de rutas.
Emisión de material particulado	Extracción de mineral esponjado con LHD	1.- Mantención de ventilación permanente de acuerdo a necesidades Operacionales 2.- Medición de la calidad del aire de acuerdo a lo establecido por la DSO/GSSO 3.- Plan de mantención de sistemas de supresión 4.- Aplicación en terreno de señalética indicando uso obligatorio de EPR.
Consumo o uso de combustible (de maquinarias, vehículos de la organización o de contratistas)	Extracción de mineral esponjado con LHD	1.- Medición de la calidad del aire de acuerdo a lo establecido por la DSO/GSSO 2.- Chequeo de gases mensual a equipos mineros (SMM) 3.- Planes de Mantención de equipos (SMM)
Consumo o uso de agua	Extracción de mineral esponjado con LHD	1.- Canalización de ACM hacia Adit-71 2.- Inspección Tiros Drenaje.
Consumo o uso de energía eléctrica	Extracción de mineral esponjado con LHD	1.- Verificación estado de cajas eléctricas (SSM-área Eléctrica) 2.- Aplicación de instructivos de trabajo
Generación de residuos industriales sólidos (RISES provenientes de niveles superiores abandonados)	Extracción de mineral esponjado con LHD	1.- Inspección Frontones de RISES. 2.- Mantener frontones bien segregados. 3.- Mantener sistema de agua en frontones de acopio de Maderas y cartones. 4.- Mantener sector iluminado, limpio y ordenado.



INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 19 de 22

8. VERIFICACIÓN

- Libro de novedades.
- ART
- Guía de Controles críticos que salvan vidas
- R-112 verificando difusión del presente Instructivo
- Check list.

9. REFERENCIAS

- DS.132 Reglamento de Seguridad Minera.
- DS. 594 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- GMIN-GRL-P-023 Procedimiento Uso cinta de confinamiento.
- GMIN-GRL-P-005 V06 Procedimiento de estallido de roca en la mina.
- ND 29 – 12 Procedimiento en caso de incendio en la mina.
- GMIN-GRL-RE-002 Reglamento de Tránsito Interior Mina.
- GMIN-PYTRN-P-002 Procedimiento Específico de Zona de Transición.
- GMIN-PERN-I-042 Instructivo Emergencias por Estallido de Rocas Mina Reservas Norte.
- GMIN-PERN-I-001 Extracción de mineral con equipo LHD con operador.

10. CONTROL DE CAMBIOS

Código del documento	Nº Revisión	Origen de la actualización	Fecha de actualización
GMIN-SPDET-I-005	001	Elaboración de documento.	Junio 2024
GMIN-SPDET-I-005	002	Incorporación de filosofía operacional carguío LHD a Tolvas y TH663 con revisión VP-GMIN	Julio 2024



TEST DE EVALUACIÓN
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 20 de 22

PRUEBA DE CONOCIMIENTO

Nombre Trabajador:

Rut:

Fecha de Evaluación:

Firma:

INSTRUCCIONES:

- Lea atentamente cada pregunta antes de responder.
- Marque con una X la alternativa correcta o indique si la afirmación es Verdadera o Falsa.
- Justifique todas las respuestas que sean Falsas en la sección indicada.
- Nota mínima de aprobación: 80% del total.

I. VERDADERO O FALSO (1 punto cada una)

1. Toda operación de extracción debe ser registrada mediante ART y checklist del equipo.

() Verdadero () Falso

Justificación (si es Falso): _____

2. El operador puede seguir extrayendo mineral, aunque tenga dudas sobre el tonelaje acumulado.

() Verdadero () Falso

Justificación (si es Falso): _____

3. En caso de presentarse una 'ventana', el operador puede decidir continuar la extracción.

() Verdadero () Falso

Justificación (si es Falso): _____

4. Es obligatorio que el operador confine su ruta completa antes de iniciar la actividad.

() Verdadero () Falso

Justificación (si es Falso): _____

5. La comunicación radial durante el carguío debe realizarse en canal directo exclusivo.

() Verdadero () Falso

Justificación (si es Falso): _____



TEST DE EVALUACIÓN
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 21 de 22

6. El jefe de turno de perforación y tronadura define el punto de vaciado en UCL.

() Verdadero () Falso

Justificación (si es Falso): _____

7. En el término de la actividad, el operador debe bajar el balde, detener el motor y registrar el horómetro.

() Verdadero () Falso

Justificación (si es Falso): _____

11. II. SELECCIÓN MÚLTIPLE (1 punto cada una)

8. ¿Qué debe realizar el operador antes de iniciar la extracción?

- a) Firmar planilla de ingreso
- b) Reunirse con jefe de seguridad
- c) Confinar ruta, revisar zanja y equipo
- d) Confirmar ruta con operador anterior

9. ¿Cuándo debe detenerse la extracción según el instructivo?

- a) Cuando se acumula más de 10 baldadas
- b) Cuando el jefe de turno P&T lo indique
- c) Solo al final del turno
- d) Cuando se detecta ruido externo en el entorno

10. ¿Qué significa el término 'ventana' en el contexto de extracción?

- a) Punto de observación elevado
- b) Espacio entre talud y techo que permite ver a través
- c) Punto ciego en la operación
- d) Abertura en las tolvas

11. ¿Qué debe hacer el operador si hay dudas sobre la cantidad extraída?

- a) Continuar y revisar luego
- b) Detener la extracción y consultar al jefe de turno
- c) Estimar visualmente
- d) Esperar confirmación por radio



TEST DE EVALUACIÓN
Instructivo Operacional-Extracción de mineral esponjado con LHD
SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET

Instructivo
Nº Doc. : GMIN-SPDET-I-005
Rev. : 002
Vigencia : 29-07-2024
Pág. : 22 de 22

12. ¿Cuál es la forma correcta de iniciar comunicación para carguío con TH663?

- a) Esperar bocinazos
- b) Coordinar por radio en canal operativo
- c) Mantener contacto visual únicamente
- d) Utilizar señales manuales

13. Durante el proceso, detectas desprendimientos menores de roca en el entorno.

- a) Continúas operando si el equipo no fue dañado
- b) Aumentas la distancia y sigues
- c) Detienes la operación y reportas de inmediato
- d) Cambias al punto siguiente

14. Un operador de camión inicia retroceso sin los 3 bocinazos previos.

- a) Ignoras el hecho si tienes visibilidad
- b) Informas por radio y detienes el proceso
- c) Tocás tu propia bocina
- d) Te alejas del área sin avisar

15. Al llegar a la zanja notas que el lugar no ha sido confinado.

- a) Ingresas con precaución
- b) Solicitas apoyo para confinar antes de comenzar
- c) Continúas sin ART
- d) Ingresas solo hasta mitad del recorrido

16. Te indican trabajar en punto 3, pero no hay autorización GMIN ni VP.

- a) Comienzas si el camino está despejado
- b) Aguardas hasta obtener autorización oficial
- c) Te comunicas con otro operador
- d) Acopias en otro lugar sin reportar

17. Finalizada la operación, detectas falla mecánica leve en el LHD.

- a) Tomas nota para informar al final del turno
- b) Apagas el equipo y reportas inmediatamente
- c) Continúas si el fallo no afecta la tracción
- d) Le colocas una señal de advertencia y sigues

Calificación: _____ / 17 puntos.