

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Página 1 de 16
		Revisión : 0

PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA

JJ MINERO



DOCUMENTO NO CONTROLADO SALVO QUE POSEA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO
REPRODUCCION PROHIBIDA SIN AUTORIZACION EXPLICITA DEL APROBADOR

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

TABLA DE CONTENIDOS	
I.-	Control de Documento
II.-	Distribución de copias controladas
III.-	Hojas de Modificaciones
1.-	Objetivo.
2.-	Alcance.
3.-	Responsabilidades
4.-	Documentos Aplicables
5.-	Terminología
6.-	Equipos y Herramientas
7.-	Actividades del Procedimiento

I. CONTROL DE DOCUMENTO				
	PREPARADO	REVISADO	REVISADO	APROBADO
Nombre	Italo Monsalve P.	Juan González C.	Víctor Vega R.	José Jiménez O.
Cargo	Ingeniero en Minas J.J. Minero	Jefe de Operaciones J.J. Minero	Gerente de Operaciones J.J. Minero	Gerente General J.J. Minero
Firma				
Fecha	1/06/2021	1/06/2021	1/06/2021	1/06/2021

DOCUMENTO NO CONTROLADO SALVO QUE POSEA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO
REPRODUCCION PROHIBIDA SIN AUTORIZACION EXPLICITA DEL APROBADOR

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

I. DISTRIBUCION COPIAS CONTROLADAS.

EJEMPLAR	CUSTODIO	CARGO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

II. HOJA DE MODIFICACIONES.

Nº	PÁGINA Y PARRAFO	MODIFICACIÓN	FECHA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

DOCUMENTO NO CONTROLADO SALVO QUE POSEA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO
REPRODUCCION PROHIBIDA SIN AUTORIZACION EXPLICITA DEL APROBADOR

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

1. OBJETIVO.

Establecer una secuencia de trabajo, segura y eficaz, para la ejecución de Excavación de Corte en Roca con uso de explosivos.

2. ALCANCE.

Se aplicará a la partida: Excavación de Corte en Roca, contemplada en el contrato: Obra Ruta del Loa, Sector Carmen Alto, Calama, Región de Antofagasta (Ruta 25).

3. RESPONSABILIDADES.

3.1.- Profesional Residente

- Planificar y programar la ejecución de la partida.
- Proveer y coordinar la entrega de los recursos necesarios para que el proceso se desarrolle en forma eficiente.
- Verificar que el procedimiento sea cumplido por todo el personal involucrado.
- Solicitar certificado de Inscripción anual como consumidor habitual de explosivos al subcontratista.
- Solicitar la autorización del I.F. para efectuar trabajos con explosivos al interior de la obra.
- Exigir las licencias de manipulador de explosivos de las personas que realicen trabajos con explosivos.
- Evaluar el procedimiento con la finalidad de establecer medidas preventivas o correctivas.

3.2.- Encargado de Calidad en Obra

- Instruir el procedimiento a los responsables de su ejecución.
- Exigir que el procedimiento sea cumplido por todos los responsables en el proceso.
- Recopilar y Asegurar la conservación de los registros.
- Verificar la implementación de Acciones Correctivas y Preventivas.

3.3.- Jefe Topografía

- Replantear y controlar los niveles, geometría y dimensiones de las tronaduras, de acuerdo al proyecto y E.T.E., llevando los registros de su incumbencia de forma responsable y ordenada.
- Informar las no conformidades de forma oportuna, con la finalidad de tomar las medidas correctivas o preventivas.
- Firmar el registro Protocolo de Tronadura, ratificando con ello el volumen a remover en cada sector.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

3.4.- Jefe de terreno / Jefe de obra

- Responsable de conocer y velar por que se cumpla el procedimiento en terreno, durante el desarrollo de las diferentes etapas del proceso de corte en roca.
- Verificar el cumplimiento de los requerimientos de calidad, seguridad y medio ambiente.
- Adoptar las medidas de seguridad que sean necesarias para la protección de los trabajos hasta la entrega de ellos al cliente.

3.5.- Supervisor de Tronadura / Jefe de Terreno del Subcontratista

- Responsable de supervisar las maniobras y el correcto cumplimiento de este procedimiento en el frente de trabajo, además de ejercer el cumplimiento de la normativa de seguridad y de supervisar el correcto uso de los elementos de protección personal de los trabajadores.
- Solicitar en forma oportuna los recursos necesarios para la ejecución de los trabajos.
- Controlar la utilización eficiente de los recursos en la ejecución del proceso.
- Responsable de solicitar oportunamente, colocar y retirar la señalización en el frente de trabajo, en forma anterior y posterior a la ejecución de una tronadura.

3.6.- Operador Máquina Perforadora, Ayudante y Trabajadores

- Ejecutar conforme a las instrucciones recibidas, según el presente procedimiento y usar obligatoriamente todos sus elementos de protección personal conforme al puesto de trabajo, que pueden ser algunos de los siguientes:
 - Casco de seguridad.
 - Chaleco o arnés reflectante.
 - Calzado de Seguridad
 - Guantes.
 - Lentes de Seguridad.
 - Protector auditivo tipo fono.
 - Respirador para material particulado.
 - Arnés de Seguridad.
 - Piola de Seguridad.

4. DOCUMENTOS APLICABLES.

- Manual de Carreteras Volumen 5
- Ley N° 17.798, Transporte, almacenamiento. y manipulación de Explosivos
- Las siguientes normas del INN: Nch 383, Nch 384, Nch 385, Nch 386, Nch 390, Nch 391, Nch 392.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

5. TERMINOLOGIA.

- **Operador Máquina Perforadora:** Personal con experiencia en la realización de perforaciones y manipulación de explosivos.
- **Loro:** Trabajador provisto de la autoridad requerida para impedir el paso de personas y/o vehículos, independiente de su cargo o rango, a la zona de seguridad preestablecida durante una tronadura.
- **Malla o Diagrama de Disparo:** Distribución especial de la perforación y cantidad de explosivos calculada para una tronadura en particular.
- **Polvorín:** Sitio destinado al almacenamiento de explosivos, que para esta obra en particular no se contempla pues, los explosivos a utilizar serán transportados a obra parcializadamente, según los requerimientos programados.
- **Condición Subestándar:** Condiciones fuera de norma existentes en el ambiente laboral que rodea al trabajador de naturaleza física, química o biológica y que potencialmente pueden ser causantes de algún tipo de accidente

6. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

- Compresor Neumático o Hidráulico.
- Perforadoras Neumáticas o Hidráulicas.
- Barrenos de distintos largos.

7. ACTIVIDADES DEL PROCEDIMIENTO.

El Jefe de Terreno del Subcontratista será el responsable del proceso de Corte en Roca hasta haber concluido la actividad de tronadura, chequeando los campos de su responsabilidad. La ejecución de carguío y transporte del material removido será responsabilidad del Jefe de Obra de FERROVIAL o quién éste designe para realizar la tarea.

7.1 Etapa Preliminar

7.1.1 Control Equipo de Perforación.

- Diariamente el operador debe realizar chequeo del equipo de perforación, previo al inicio del trabajo.
- Verificar aceros de perforación en buenas condiciones.
- Cadenas y cables del carro perforador en buenas condiciones.
- Rodados en buen estado.
- Sistemas eléctricos, mecánicos, hidráulicos en buenas condiciones.
- Sistema de iluminación adecuado.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
		Página 7 de 16
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

7.1.2 Traslado de Equipos.

- Para el transporte de los equipos de perforación entre los distintos frentes de la obra se deberán tomar las medidas de seguridad necesarias para la protección del personal y de los equipos que se encuentren operando en los distintos sectores de la obra.
- Si la distancia no es muy larga y de bajo tráfico, el traslado de equipos entre posturas podrá realizarse por sus propios medios, siendo escoltado por un vehículo conducido por el Jefe de Terreno del JJMINERO, o bien el mismo ayudante de a pie, con su chaleco reflectante.
- El Jefe de Terreno o Jefe de Obra debe evaluar los riesgos presentes en el traslado y en la postura misma a trabajar. En caso de existir riesgos potenciales se debe informar al prevencionista de riesgos y evaluar la situación para lograr la forma óptima de evitar o minimizar estos riesgos.

7.1.3 Preparación de área de trabajo para Perforación en Camino, Bancos y Zanjas

- Se trabajará en diferentes niveles o cota piso, siendo la principal tarea a realizar perforaciones para la construcción de bancos, caminos, y zanjas, con los parámetros técnicos que indique el proyecto (burden, espaciamiento, profundidad e inclinación).
- Los trabajos serán iniciados con un recorrido previo del área de trabajo por el Jefe de Obra y/o Jefe de Topografía en conjunto con el Jefe de Terreno de JJMINERO, a objeto de establecer una secuencia en el desarrollo de los mismos y los puntos que requieran una atención particular, revisando la pared del talud y el piso. Acuñar y limpiar si fuese necesario.
- Previo al inicio de los trabajos, topografía materializará en terreno los niveles de proyecto, mediante trazado en planta, estacas y taluceras. Se trazarán los límites de la excavación considerando las alturas de corte, pendientes de taludes, terrazas u otra singularidad del proyecto.
- Al inicio de cada jornada de trabajo, nuevo frente de trabajo o nuevo personal, el Jefe de Terreno responsable de los trabajos, instruirá mediante charla de cinco minutos respecto a las labores a desarrollar en la jornada y los riesgos asociados.
- Se debe realizar el chequeo del equipo, revisando todo aquello indicado en el punto 7.1.1.
- Realizado el chequeo de las condiciones previas, se procede a movilizar el equipo a postura y comenzar perforación.
- Las excavaciones deberán efectuarse utilizando el método de recorte ó precorte con alturas de bancos recomendados de 6 metros.

7.2 Etapa de Ejecución

7.2.1 Perforación

- Al posicionar el equipo de perforación, el ayudante debe limpiar la zona de tiro.
- Una vez posicionado el equipo, se debe ubicar la pluma en la marca y bajar el gato de apoyo.
- Realizado el punto anterior se debe comenzar con la perforación.
- Las barras que se van agregando se hace de manera automatizada.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

- Terminada la perforación, con la profundidad que se ha indicado, el ayudante debe verificar que las barras están correctamente en el equipo. (Porta Barras)
- Finalizado el retiro de barras, se comienza a levantar la pluma y luego el gato de apoyo para posicionarse en una nueva área.
- Para el caso de perforación en caminos, se trabajará con perforaciones semi horizontales (tiros lanceros), con un cierto grado de inclinación para favorecer el carguío.

7.2.2 Cambio de Barras (según corresponda)

7.2.2.1 Agregar Barras

- Las barras se ubican en el porta barras, apoyadas en la base y sujetas en ambos extremos por el soporte guía.
- Para agregar barras, la perforadora se lleva al final de la carrera de perforación y una vez que la copla llega a la altura de las mordazas se detiene la percusión, avance y rotación, para luego dar solo percusión y avance sobre la superficie, permitiendo esto el desaflojar el hilo del culatín con el de la copla. Verificando que los hilos estén sueltos, se cierra la mordaza y se acciona la rotación inversa, apoyando suavemente del avance en retroceso.
- Todo el sistema de agregar barras se hace de manera automatizada, por lo que el operador lo gestiona desde la cabina del equipo.
- Posteriormente se alinea ésta con el culatín y paulatinamente se comienza a trasladar la perforadora con rotación para que acople.

7.2.2.2 Sacar barras

- Introducidas todas las barras requeridas se debe percutir hasta aflojar la sarta de perforación (operador debe captar sonido de soltura de barras). Verificando que el culatín y la última barra estén sueltos, se lleva la perforadora al inicio de su carrera junto con toda la sarta.
- Enseguida se sujeta la ultima copla con la mordaza y se procede con rotación inversa hasta soltar la ultima barra de la sarta, pero se suelta en la parte superior del culatin.
- Todo el sistema para sacar barras se hace de manera automatizada, por lo que el operador lo gestiona desde la cabina del equipo. La barra quedará almacenada en el porta barras de la viga.

7.2.3 Inclinación y Paralelismo de tiros.

- En la perforación de los tiros de precorte se controlará rigurosamente el posicionamiento y paralelismo de los tiros, a fin de obtener los taludes correspondientes y estables, de acuerdo a los requerimientos del proyecto. La información debe ser entregada por topografía oportunamente al Jefe de Terreno y éste tanto al operador como a su ayudante.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

7.2.4 Espaciamiento de los tiros

- En el caso de tronaduras masivas, caminos, despates y zanjas, el espaciamiento de los tiros se realizará según los requerimientos técnicos del proyecto.
- El espaciamiento tendrá directa relación con los diámetros de perforación utilizados y dosificación de explosivos y tronadura.

7.2.5 Perforación en cortes de gran altura.

- En cortes superiores a seis metros se accederá, si es necesario, a la parte superior mediante perforación horizontal, preparando la plataforma para el posterior banqueo.

7.2.6 Perforación en bordes de banco y camino

- Chequear piso y orillas de los bancos y caminos
- Verificar si el terreno presenta grietas o está colgado.
- Si está colgado o tiene grietas, informar a supervisor para evaluación.
- Si el terreno no presenta problemas, instalar el equipo y empatar.
- Al tener empatado, continuar con la perforación, chequeando constantemente la condición del terreno.
- Si se produce hundimiento, retirar el equipo e informar al supervisor.

7.2.7 Perforación en pendiente

- Antes de dar inicio a la perforación se deberá efectuar la limpieza del área de trabajo, eliminando materiales sueltos por medio de acuñamientos.
- Para efectuar la perforación en laderas con fuertes pendientes, los operarios siempre deberán estar amarrados a sus cinturones de seguridad a la guía de vida.
- Cuando existan caminos de cotas inferiores a la de la perforación, se deberá ubicar un loro vivo para coordinar el tránsito.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

7.2.8 Medidas preventivas durante los trabajos de perforación

- Evaluar e informar al Jefe de Obra de cualquier condición subestándar del área antes de empezar a trabajar.
- No se deberá perforar sobre restos de tiros o explosivo sin quemar.
- El personal involucrado debe estar siempre atento a las condiciones del terreno y variaciones que se generen por el trabajo de perforación.
- Siempre chequear el equipo antes de iniciar la jornada.
- Mantener constantemente limpio y ordenado, tanto el área de trabajo como el equipo, en especial evitar cualquier derrame de líquidos y aceites sobre las superficies de trabajo, para lo cual se deben mantener sus recipientes de almacenamientos adecuados, en buenas condiciones y cerrados.
- La ubicación del equipo tanto para caminos como para bancos debe ser tal, que el operador o la cabina no queden expuestos a posibles desprendimientos de material. Es decir, para el caso de precortes, el equipo debe quedar perpendicular a la cara del talud.
- En el caso de caminos, si el posicionamiento del equipo no puede ser mejorado (exposición de la cabina u operador con un cierto grado de riesgo), el trabajo debe ser detenido para su evaluación.
- En caso de perforaciones de bordes, el ayudante debe evaluar su ubicación al momento de colaborar, para no aproximarse al borde o zonas inestables. Una forma de minimizar el riesgo es sujetar al ayudante a través de un arnés y cuerda al equipo, siempre y cuando el equipo no se encuentre en una condición subestándar por riesgo de deslizamiento o caída. En tal situación, el ayudante deberá informar al supervisor de terreno quien deberá encargar la postura de un cable de vida en el sector al que el trabajador deberá asegurarse.
- Para el traslado del equipo, el operador debe tener un sujetador en su espalda para evitar caídas.

7.2.9 Tronaduras

7.2.9.1 Responsable de la Tronadura

El Jefe de Terreno será responsable de las tronaduras y de todas las tareas asociadas a esta actividad:

- Confección de Protocolo de Tronadura
- Solicitud de explosivos a proveedor.
- Coordinación del retiro, transporte y tratamiento de saldos de explosivos.
- Almacenamiento de los explosivos en el área de trabajo.
- Carguío de los frentes.
- Chequeo de la evacuación del área.
- Encendido.
- Revisión y entrega de áreas.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

7.2.9.2 Protocolo de Tronaduras

- Para cada tronadura a efectuarse en la obra, el Jefe de Terreno deberá entregar con 24 horas de anticipación al Profesional Residente de la obra el registro **Protocolo de Tronadura**, quien lo aprobará y entregará al Prevencionista de Riesgos y al Jefe de Obra para su toma de conocimiento, quienes desde ese momento se darán por enterados y prestarán el apoyo necesario para la ejecución final del proceso.
- El Protocolo de Tronadura está conformado por los siguientes documentos:
 1. Solicitud de Tronadura.
 2. Malla de Disparo.
 3. Croquis de Ubicación de Loros
- El protocolo se emitirá en original y una copia, quedando el original en poder del profesional residente y la copia en poder del Jefe de Terreno.
- La solicitud de tronadura incluye todos los antecedentes concernientes a la tronadura: Identificación de la empresa que realiza la tronadura, del calculista, del área a tronar, fechas y horarios, explosivos a utilizar, tipo de tronadura, otros antecedentes, etc. En él se incluyen los índices operacionales, que corresponden a los datos técnicos de la tronadura tales como: volumen a remover, diámetros de perforación, burden, espaciamiento, longitud y cantidad de tiros, factor de carga, etc.
- Malla de disparo. Incluye una malla y perfil típico de la tronadura indicando la dirección de la botada y amarre de los tiros.
- Croquis de Ubicación de Loros. Presenta la distribución de los loros vivos a utilizar durante la tronadura.

7.2.9.3 Adquisición de explosivos.

- El explosivo será adquirido por JJMINERO a una empresa autorizada, la cual suministrará el total del explosivo calculado y solicitado para las tronaduras específicas programadas, el que será trasladado desde los polvorines del proveedor hasta su descarga y almacenamiento temporal en la zona de carguío del sector a tronar.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

7.2.9.4 Retiro y tratamiento de saldos de explosivos del polvorín del Proveedor

Retiro.

- El Jefe de Terreno confeccionará la solicitud de explosivos de control interno para satisfacer las necesidades de cada tronadura en particular.
- La cantidad de explosivos a solicitar a los polvorines del proveedor estará en absoluta relación a las cantidades resultantes en la memoria de cálculo del protocolo aprobado.
- El retiro de los explosivos desde los polvorines, se realizará con vehículos preparados, autorizados e identificados para tales efectos y bajo todas las normas establecidas por los organismos fiscalizadores pertinentes.

Tratamiento de saldos de explosivos.

- Eventualmente y por motivos tales como tiros tapados, cambio de factor de carga, etc, pueden existir explosivos sobrantes en una tronadura.
- Los explosivos sobrantes serán llevados al polvorín para que puedan ser utilizados en otra Tronadura.

7.2.9.5 Transporte de Explosivos

- El vehículo destinado para el transporte de explosivos desde los polvorines autorizados hasta los sectores de tronadura dentro de las faena deberá contar con autorización del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) y portar el equipamiento establecido en el Decreto 72 a saber:
 - Un depósito para iniciadores no ferroso asegurado con candado.
 - Dos extintores de polvo químico ABC de 10 Kg cada uno.
 - Tubo de escape forrado en material aislante de temperatura y corta chispa en su salida.
 - Cortacorriente del vehículo para caso de emergencia
 - Dos cadenas a tierra.
 - Batería del vehículo con aislante de goma.
 - Dos banderas negro-amarillo (mínimo).
 - Dos letreros laterales con leyenda “Explosivos”.
 - Una baliza de destello amarilla.
 - Piso del vehículo aislante.
- Todo conductor que conduzca vehículos de transporte de explosivos debe contar con licencia de conducir de acuerdo a la clase de vehículo de transporte y Licencia de Manipulador de Explosivos Vigente.
- Los pasajeros del vehículo de transporte de explosivos deben portar su licencia de manipulador de explosivos vigente.
- El vehículo debe ser el adecuado de acuerdo al terreno.

Riesgos Asociados al Traslado

- Volcamiento
- Colisiones
- Explosiones por corrientes parasitas.
- Explosiones prematuras.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

Medidas de control

- Respetar normativas de tránsito vigentes en el camino.
- Licencia de conducir al día según corresponda.
- Vehículos de acuerdo a reglamentación vigente.

7.2.9.6 Almacenamiento de Explosivos en postura

- Una vez que los explosivos arriben al lugar de la tronadura, éstos deberán ser descargados dentro del área de carguío previamente demarcado, por el personal autorizado (con licencia de manipulador de explosivos) y dispuestos en forma ordenada y por tipo de explosivos en un lugar previamente determinado por el jefe de terreno, separado por al menos 8 metros de distancia los altos explosivos de los detonadores.

7.2.9.7 Área de Carguío, Carguío de explosivos y Tronadura

Área de Carguío

- El área de carguío estará demarcado con cinta plástica amarillo-negro, conos o loros muertos (letreros), que indiquen “**PELIGRO NO PASAR EXPLOSIVOS**”.
- No podrá efectuarse dentro del área de carguío ningún trabajo ni operación alguna que no sea propia de la manipulación de explosivos.
- Si fuese necesario, debido a un elevado tránsito de vehículos o personas por el sector de tronadura, se destinará a una persona premunida de chaleco reflectante y bandera amarillo-negra, para no permitir el ingreso de personal ajeno a la actividad de carguío.
- Al área de tronadura solo podrá ingresar personal autorizado por el supervisor de tronadura y aquellos que posean su respectiva licencia de manipulador o programador calculista.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

Carguío de Explosivos

- Solo podrán cargar aquellas personas que cuenten con su licencia de manipulador de explosivos al día.
- El control de carga se deberá efectuar de acuerdo al diagrama de carguío.
- Si sobrase explosivo éste deberá ser almacenado en polvorín.
- El Prevencionista de Riesgos será el responsable del control y verificación de las licencias de los manipuladores de explosivos.

Tronaduras: Aviso, Evacuación y Encendido

- Los horarios de tronaduras se realizarán con luz natural, no excediendo las 19:00 horas.
- Toda tronadura efectuada será revisada por el Jefe de Terreno, antes de cubrir y entregar el área, con el propósito de verificar que no existan tiros quedados o residuos de explosivos y a la vez material suelto.
- Verificada la tronadura por el Jefe de Terreno, se procede a entregar el área al Jefe de Obra.

Aviso

- El aviso de tronadura se realizara mediante pizarras ubicadas en lugares estratégicos a la vista del personal de las empresas involucradas en el proyecto o en las cercanías de éste, específicamente para información de lugareños o habitantes del área.
- El Profesional Residente o Prevencionista de Riesgos, una vez recibido y aprobado el protocolo de tronadura, informará a los jefes de área sobre la realización de la tronadura, quienes deberán cooperar con el Jefe de Obra informando en forma verbal al personal a su cargo sobre la tronadura, ordenando y coordinando su evacuación del área en el horario previsto.
- Además, de ser necesario, el Profesional Residente deberá informar de forma escrita a las autoridades pertinentes de la localidad en que se ubica la obra, sobre la realización de la tronadura, adjuntando Croquis de Distribución de Loros.

Evacuación

- El personal y las máquinas deberán evacuar la zona de la tronadura 30 minutos antes del horario informado en el protocolo.
- El área a evacuar no debe ser menor a un radio de 500 metros para las personas y de 300 metros para los equipos. En cada acceso al área se pondrán loros vivos, con orden de no dejar permitir el paso de vehículos ni personas.
- Para realizar esta operación (postura de loros) se debe usar siempre loros vivos (personas) premunidas con chaleco reflectante, con radio en lo posible y bandera negra – amarilla. Estas personas solo recibirán instrucciones del Jefe de Terreno a través de canal interno del equipo de tronadura.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

Encendido

- El Jefe de Terreno mediante comunicación radial, solicitará 10 minutos antes del encendido, “**Silencio Radial**” a todos los usuarios.
- El Jefe de Terreno antes de encender la mecha, verificará por última vez que toda el área esté completamente evacuada y solicitará autorización para efectuar esta operación al Jefe de Obra de FERROVIAL , o quien lo reemplace en ese momento en la obra, quien dará la autorización una vez verificada la evacuación.
- Inmediatamente encendida la mecha, el Jefe de Terreno avisará por radio al Jefe de Obra la frase “**ESTÁ CORRIENDO EL DISPARO**”.
- Concluido el disparo, el Jefe de Terreno esperará a que se disipe la nube de tierra producto de la explosión y se dirigirá al área tronada.
- Ingresará al área tronada y revisará toda la tronadura cerciorándose que no existan tiros quedados, remanentes de explosivos o material inestable y mediante comunicación radial entregará el área al Jefe de Obra, quien autorizará la apertura del área para reanudar las operaciones, quedando el levantamiento final de loros a cargo del Jefe de Terreno.
- De existir tiros quedados, se comunicará a los loros vía radial o a viva voz de mantener sus posiciones, informando la situación al Jefe de Obra, para su quema inmediata procediendo de la misma forma que para un disparo completo.

7.2.9.8 Condiciones de Seguridad

Tronaduras controladas

- En zonas a tronar aledañas a instalaciones provisorias y/o permanentes, se tomarán las siguientes precauciones:
 - Evitar proyecciones mediante confecciones de tapado del área a tronar.
 - En sectores con elementos estructurales, se hará un estudio preliminar, tomando en consideración las condiciones físicas del terreno.

Estática

- El o los vehículos de transporte de explosivos deberán estar equipados según el punto 7.2.9.5

Estiba

- Para el transporte, el explosivo deberá ir cubierto con una lona y amarrada ésta al vehículo.

Manipulación y Carguío en altura

- Para el carguío en altura el trabajador deberá tener ambas manos libres, para lo cual se deberá utilizar a lo menos una escalera de madera o aluminio.
- Los taludes deberán estar bien acunados para evitar la caída de piedras sobre el personal que está manipulando.

	PROCEDIMIENTO PARA EXCAVACIÓN DE CORTE EN ROCA	Fecha: 2/06/2021
	OBRA RUTA DEL LOA SECTOR CARMEN ALTO – CALAMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	Revisión : 0

Transporte de Explosivos

- En la obra, la preferencia de paso en relación con los vehículos que circulan en ésta, seguirá el siguiente orden:
 1. Ambulancia de rescate.
 2. Buses de transporte de personal.
 3. Vehículo de mantención.
 4. Vehículo de transporte de explosivos.
 5. Camiones tolva cargados.
 6. Camiones tolva vacíos.
 7. Vehículos livianos.

7.2.10 Carguío y Transporte del Material

- El retiro de la roca removida será autorizado por el Jefe de Obra y se ejecutará después de verificar las condiciones de seguridad para el ingreso de equipos y personal al área de trabajo.
- Se deberá remover toda la roca fracturada, suelta o colgada por efecto de depresiones en el corte, de tal forma de asegurar que no quede roca inestable en los taludes.