



LOMAS BAYAS

UNA EMPRESA GLENCORE

Procedimiento Manipulación de Cables Eléctricos Mina

LB-SP-SOM-SOM-0010



MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



APROBACIÓN DE LOS PARTICIPANTES		
Emitido Por: Firmado por: 0103C2399C00421... Eduardo Contreras Instructor Equipos Mina Firmado por: 8012C857141844C... Pablo Acevedo Jefe Servicios Mina	Revisado Por: Signed by: CE09F06784DF4D7... Cristobal Abello Superintendente Operaciones Mina de	Aprobado Por: DocuSigned by: 670DD7619B1E4FD... Marcelo Navarrete Gerente de Minería
Fecha: septiembre 24, 2025	Fecha: September 24, 2025	Fecha: septiembre 25, 2025

CONTROL DE CAMBIOS			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01	Octubre 2008	Incorporación de estructura DS.	Hernán Rodríguez
02	Julio 2010	Modificación de formato DS, versión 2010.	Hernán Rodríguez
03	Junio 2012	Actualización de formato documental 2012.	Iván Albíe
04	Septiembre 2014	Se modifica formato a versión 2014. Se incorpora procedimiento para bloqueo de energía. Se eliminan párrafos donde se menciona alimentación a perforadoras eléctricas. Se incorpora el uso de átomos en cables de cola de palas.	Iván Albíe
05	Marzo 2016	Se cambia el formato 2016.	Claudio Pacheco
06	Junio 2018	Sin Cambios.	Claudio Pacheco
07	Febrero 2020	Descripción sobre procedimientos de trabajos relativos al personal ante movimiento de una Pala o movimiento de cables eléctricos.	Gerardo Lagos
08	Febrero 2020	- Formas de pasar por pasacables con	Roberto

Aprobado por: Marcelo Navarrete

Página 2 de 41

Versión: 16

Ultima Revisión: 24-09-25

Vigencia: 24-09-25

LAS COPIAS IMPRESAS DE ESTE DOCUMENTO SON "NO CONTROLADAS"

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



		perforadora, tractor oruga, pala. - Emergencias - Energización y desenergización del equipo - Actualización de formato 2020	Jimenez Retamal
09	Octubre 2021	El bloqueo y aislación de energía para los movimientos de cables eléctricos será responsabilidad del área eléctrica. Jefe de Turno Mina, en forma radial, anuncia por frecuencia Mina el bloqueo (por parte de eléctricos) y des energización de cable eléctricos.	Gerardo Lagos
10	Mayo 2022	Se ajusta formato.	Percy Sierralta
11	Julio 2022	Se actualiza todo el contenido asociado a la tarea de movimiento de cables.	Jorge Galarza C. – Percy Sierralta R.
12	Agosto 2022	se actualizan objetivos, alcance, responsabilidad, terminologías se agregan las siguientes definiciones: Guantes de alta tensión; Cable; Alimentación; Alta Tensión de distribución; Bastón dieléctrico; Cable Minero; Equipo manipulador de cables; Enchufes de cables; Trineo; Ayudante Mecánico; Manipular o Intervenir cable; Falla; Hilo Piloto; Mover cables; Prueba de Energía Cero o De Equipo Muerto; Des energización; Dispositivo para aislar energía; Dueño de Área; Dueño del Trabajo o Tarea; Personal Ejecutante de la Actividad. Se actualiza: - Descripción de la actividad. - Manipulación de cables eléctricos Se agregan las siguientes tareas: 1.-Movimientos de cables energizados 2.-Movimiento y ubicación de cables sobre pretil 3.-Descuelgue de cables eléctrico. 4.-Precauciones para descuelgue de cable. 5.-Instalación pasa cables de goma. 6.-Levantamiento de cables eléctricos en pasacables aéreos 7.-Traslado de poste pasacables aéreo con equipo minero. 8.-Cambio de frente carguío de pala. 9.-Traslado corto de pala 10.-Traslado largo de pala. 11.- Acercar Cable a la Pala 12.- Agregar Cable a la Pala. 13.- Cambiar Alimentación a la Pala. 14.- Pasar sobre un cable eléctrico con	Jorge Galarza C. Osvaldo Diaz.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



		Excavadora.	
13	Septiembre 2022	Se actualiza la siguiente información de acuerdo con lo señalado el 17 -02-2020 Formas de pasar por pasacables con perforadora, tractor oruga, pala. - Emergencias - Energización y desenergización del equipo	Percy Sierralta Jorge Galarza
14	Octubre; Noviembre; Diciembre 2022	Se actualiza el documento en los siguientes puntos 8.8.2.- manipulación de cables y accesorios. 8.8.3.-Energización de equipos y conectores. 8.9.- Movimiento de cable energizados 8.10 movimiento y ubicación de cables sobre pretil. 8.11.- Descuelgue de cables eléctricos 8.12. Instalación de pasa cable de goma 8.13.- izaje de cables en postes con winche. 8.14.- Traslado de poste pasa cable aéreo con equipo minero. 8.15 Cambio de frente de carguío de pala. se actualiza contenido. 8.16.- Traslado corto de pala. 8.17. Traslado Largo de pala. 8.18.- Acercar Cable a la pala 8.19.- Agregar Cable a la Pala 8.20.- Cambiar Alimentación a la Pala Se agregan los siguientes puntos: Importante 1: A.- El bloqueo y aislación de energía para los movimientos de cables eléctricos será responsabilidad del área eléctrica. B.- jefe de turno mina, en forma radial, anuncia por frecuencia mina el bloqueo (por parte de eléctricos) y desenergización de cable eléctricos. Importante 2: Debido a las condiciones dinámicas presentes en la actividad de “manejo de cables eléctricos mina”, siempre se debe realizar una art antes de realizar el trabajo. Importante 3: El operador de cables mina nunca se debe desconectar un enchufe si se encuentra con energía.	Vladimir Sapunar Percy Sierralta Jorge Galarza José San Martín Monsalve

MANIPULACIÓN DE CABLES
ELÉCTRICOS MINA



		Importante 4: Todo cable energizado deberá tener claramente visible en los enchufes, la indicación a que maquinaria está alimentando. Importante 5: Se debe considerar que para el caso del descuelgue del cable, se podrían generar desprendimientos de material, por tanto, se debe consultar con el geotécnico de turno y evaluar el halo de influencia, se deberá aplicar el procedimiento de interacción con la vertical (de ser necesario). Importante 6: En el caso de existir evidencias de elongación en chaqueta protectora del conductor, se deberá informar inmediatamente al jefe turno mantenimiento eléctrico para su evaluación. Importante 7: La disposición final de conductores en circuito eléctrico deberá ser correctamente informada a personal eléctrico con el propósito de realizar la inspección visual antes de proceder con la energización (agregar cable al diagrama del circuito actual del equipo). Importante 8: antes de cualquier movimiento de cables debe asegurarse que no existe personal y/o equipos ubicados en el sentido del desplazamiento del cable y ubicarse a una distancia mayor de 10 metros. Recuerde que pueden existir movimientos inesperados del cable. Importante 9: El descuelgue se debe hacer con cable desenergizado.	
15	Diciembre 2024	- Se realiza actualización de formato, fecha de vigencia	Luis Cocco Picardo
16	Septiembre	En el punto 8.3.1 • Especificaciones • Otras consideraciones • Método incorrecto de Operar • Restricciones de operación	Eduardo Contreras Pablo Acevedo

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



Contenido

I. OBJETIVO	7
II. ALCANCE	7
III. RESPONSABILIDADES	7
IV. TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS	9
V. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD	13
VI. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ADICIONAL.....	13
VII. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES.....	13
VIII. MANEJO DE CABLES ELECTRICOS MINA.....	14
8.1. Condiciones de diseño.....	15
8.2. Condiciones de operación	16
8.3. Manipulación de cables eléctricos.	19
8.3.2 Especificaciones.....	21
8.4. Enrollado de Cable Eléctrico.....	21
8.5. Desenrollar Cable Eléctrico	22
8.5.1 Otras consideraciones.....	22
8.5.2 Método incorrecto de Operar el enrollador	24
8.5.3 Restricciones de Operación	24
8.6. Descripción de trabajos relativos al personal ante el movimiento de una pala o cables eléctricos.....	25
8.7 Rol de los Operadores Mina en Caso de Emergencia.....	28
8.8 Energización y des energización del Equipo	28
8.9. Movimientos de cables energizados.....	31
8.10. Movimiento y ubicación de cables sobre pretil.....	32
8.11. Descuelgue de cables eléctricos.....	32
8.12. Instalación de pasacable de goma.	33
8.13. Levantamiento de cables eléctricos en pasacables aéreos	34
8.14. Traslado de poste pasacable aéreo con equipo minero.	35
8.15. Cambio de frente de carguío de pala.....	35
8.16. Traslado corto de pala	36
8.17. Traslado largo de pala.	36
8.18. Acercar Cable a la Pala	38
8.19. Agregar o retirar Cable Eléctrico de Pala.....	38
8.20. Cambio de subestación para alimentación eléctrica de Pala.....	41

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



I. OBJETIVO

Establecer una metodología de trabajo seguro y eficiente, a todos los miembros del equipo, que participen directa o indirectamente en la operación de manipulación de cables eléctricos mina, de alta tensión. Definir la actividad de manipulación de cables eléctricos mina de alta tensión, con el fin de obtener una segura y eficiente operación, cautelando la protección de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

II. ALCANCE

Es aplicable a todos los trabajadores de Compañía Minera Lomas Bayas que tienen participación directa en la ejecución de manipulación de cables eléctricos mina de alta tensión.

III. RESPONSABILIDADES

- **Superintendente de Operaciones Mina**
 - Asegurar el cumplimiento del presente procedimiento.
 - Gestionar que el personal disponga de capacitación, autorización y competencias para realizar esta actividad de forma segura.
 - Gestionar para que el personal disponga de los recursos (EPP, herramientas, equipo, entre otros) para realizar su actividad de forma segura.
 - Autorizar el estándar de EPP y herramientas que utiliza el personal.
- **Jefe de Operaciones Mina**
 - Controlar la correcta aplicación del presente documento.
 - Asegurar los recursos necesarios para que esta actividad pueda ser realizada de manera segura.
 - Debe proveer un ambiente y condiciones de trabajo seguras al personal y equipos manipuladores de cable eléctrico, motivando la conducta positiva y proactiva del personal a su cargo.
- **Jefe de Turno Mina**
 - Asegurar que los equipos de producción ingresen a los sectores productivos, por los accesos preparados, tales como pasa cables de piso y aéreo.
 - Programar con anticipación, los cambios de posturas de equipos eléctricos. Coordinando que la posición de pasa cable aéreo, conectores y cables deben estar a una distancia mínima de 50 metros del punto de carguío.
 - Si va a liderar la tarea, antes de iniciar la tarea asegurar que se realice evaluación de los riesgos (ART) y respetar el estándar de control de energía.
- **Jefe de Servicios Mina**
 - Conocer y aplicar este procedimiento, que regula la manipulación de cables eléctricos mina de alta tensión.
 - Involucrarse en el control de los riesgos inherentes a esta operación.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



- Informar al Jefe Turno Operaciones Mina y Supervisor de Servicio Mina, sobre cualquier estado de dolencia-salud, malestar o enfermedad que pueda afectar su capacidad y seguridad en el trabajo.
 - Dar a conocer de forma inmediata al Jefe Turno Operaciones Mina y/o jefe de Servicios Mina de cualquier condición anormal o incidente que afecte su equipo o la actividad que está desarrollando.
 - Comprobar el estado y condiciones generales del cable.
 - Estar atento a las condiciones del entorno mientras lleva a cabo la operación.
 - Gestionar las autorizaciones requeridas para intervenir un equipo, con el Supervisor de Área que corresponda.
 - Si va a liderar la tarea, antes de iniciar la tarea asegurar que se realice evaluación de los riesgos (ART) y respetar el estándar de control de energía.
 - Si en la actividad interviene más de una persona, verificar que todo el personal cumpla con lo establecido en el presente procedimiento.
 - Verificar que los bloqueos de su personal a cargo han sido correctamente realizados.
 - Recepcionar y entregar equipos conforme al presente procedimiento.
 - Serán responsables de la instalación de su sistema de bloqueo (candado, pinza y tarjeta) personal en el punto que les designe el encargado de la actividad.
 - Informar a los operadores cualquier condición de riesgo que observen y que pueda afectar su seguridad y la de sus operaciones.
 - Chequear de forma aleatoria licencias municipales y su vigencia
- **Supervisor Servicios Mina.**
 - Liderar en terreno el presente procedimiento.
 - Asegurar que el personal disponga de EPP y herramientas adecuadas para la tarea.
 - Antes de iniciar la tarea asegurar que se realice evaluación de los riesgos (ART) y respetar el estándar de control de energía.
- **Personal o usuarios de la mina**
 - Informar cualquier situación o práctica insegura observada que se deba corregir de inmediato y notificar al Jefe de Turno Operaciones Mina.
 - Deben tener y conocer este procedimiento y respetarlo fielmente.
- **Personal Manipulador de Cables Eléctricos**
 - Ejecutar las actividades indicadas en el presente procedimiento.
 - Cumplir y hacer cumplir los alcances de este procedimiento.
 - Debe asegurarse de contar con las autorizaciones requeridas para intervenir un equipo.
 - Si en la actividad interviene más de una persona, verificar que todo el personal cumpla con lo establecido en el presente procedimiento.
 - Serán responsables de la instalación de su sistema de bloqueo (candado, pinza y tarjeta) personal en el punto que les designe el encargado de la actividad
 - Antes de iniciar la tarea todo el personal que realizara la actividad debe evaluar todos los riesgos (ART) y respetar el estándar de control de energía.
 - Estar capacitado y autorizados en la manipulación de cables eléctricos mineros
 - en CMLB

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



- Utilizar los EPP, para el desempeño de sus funciones en forma segura, estos son: zapatos dieléctricos de seguridad, guantes de alta tensión, bastón dieléctrico, chaleco reflectante, casco de seguridad, guantes de seguridad, protección respiratoria, protector auditivo, lentes de seguridad y ropa ignífuga.
- **Mantenedor Autorizado (Eléctricos, mecánicos e instrumentistas pertenecientes a la superintendencia eléctrica de CMLB):**
 - Conforme a Programa de inspección de cables eléctricos mina, asegurar que no constituyan peligro para el personal.
 - Conocer el presente procedimiento.
 - Aplicar correctamente en Estándar de Control de Energía de acuerdo a procedimiento de Compañía Minera Lomas Bayas.
 - Ejecutar las actividades indicadas en el presente procedimiento.
 - Cumplir y hacer cumplir los alcances de este procedimiento.
 - Debe asegurarse de contar con las autorizaciones requeridas para intervenir un equipo.
 - Si en la actividad interviene más de una persona, verificar que todo el personal cumpla con lo establecido en el presente procedimiento.
 - Serán responsables de la instalación de su sistema de bloqueo (candado, pinza y tarjeta) personal en el punto que les designe el encargado de la actividad
 - Cada vez que se efectúe un trabajo debe asegurarse que se confeccione el ART con todo el personal involucrado.
 - Son los responsables de ejecutar y aplicar el estándar de control de energías.
- **Operadores y trabajadores de empresas colaboradoras**
 - Ejecutar las actividades indicadas en el presente procedimiento.
 - Cumplir y hacer cumplir los alcances de este procedimiento.

IV. TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS

▪ **Pasa Cables Aéreo**

Arco metálico que permite pasar el cable de alta tensión por su parte superior, facilitando el peso de los camiones y vehículos menores. Debe contar con señalización de altura de cables y voltaje.

▪ **Pasa cable de Piso**

Elemento de goma de forma rectangular estandarizado, con un canal en el medio de su extensión, en donde se acomoda el cable minero, para permitir la libre circulación de los vehículos. Se instala en sectores de palas, perforadoras y en caminos.

▪ **Banano**

Son accesorios en porta cables con similitud a una banana los cuales permiten el izamiento de cables en los postes aéreos ya que poseen una oreja de fibra que permite unirse a un grillete en el extremo del cable de acero.

▪ **Mufas**

Reparación de cables eléctricos mineros realizados con caucho.

Se llama así a la reparación que personal eléctrico realiza a los cables de alta tensión. Se reconocen visualmente como parches negros.

▪ **Energía Cero**

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



Se define como la carencia total de fuentes de energía incluyendo las residuales en un equipo, instalación y/o circuito y/o circuito a intervenir.

- **Bloqueo**

Acción destinada a evitar mediante un elemento físico y tangible, el accionamiento de todos los mecanismos que suministran los distintos tipos de energía al equipo que se requiere intervenir. En cada acción de bloqueo se deberá verificar la existencia de potencial cero. El bloqueo debe asegurar una desenergización permanente del equipo a intervenir.

- **Candado Departamental de Bloqueo**

Este candado es asignado a un área de trabajo, para realizar el bloqueo Departamental realizado por el eléctrico autorizado de turno, el mecánico, operador y personal de proyecto.

Este candado debe cumplir las mismas especificaciones técnicas que el candado personal, pero es de color negro.

Este candado es asignado a un área de trabajo de manera protocolizada, consta de una (1) llave única, transferible sólo y exclusivamente en el área de especialidad que realiza un determinado el bloqueo. ya sea eléctrico, el mecánico, operador, personal de proyecto u otra especialidad todos ellos debidamente autorizados.

- **Bloqueo Departamental**

Este tipo de bloqueo se refiere al utilizado sólo por el personal eléctrico, mecánico, operaciones planta, operaciones mina y personal de proyecto al inicio del procedimiento de bloqueo, siendo éstos los primeros bloqueos en instalarse, para lo cual, el personal definido para ellos, lo realiza utilizando candados color negro y tarjetas departamentales que se encuentran definidos por el área (especialidad) para la actividad. Además, debe dejar registro en el libro de bloqueo del área.

- **Bloqueo Imagen**

Sistema utilizado para bloquear uno o varios equipos en un lugar diferente al que se usa con normalidad, pero que igualmente asegura el bloqueo del o los equipos desde su fuente, ya que es una o dos personas las que bloquean la fuente y trasladan este bloqueo a otro lugar en donde las otras personas involucradas con la intervención del o los equipos procederá a poner su bloqueo personal, ya sea este en un panel de bloqueo o estación de bloqueo. Esta actividad debe estar regulada por el procedimiento específico del área.

- **Splitter**

Dispositivo eléctrico, repartidor o separador para alimentar dos equipos desde una alimentación.

- **Guantes de alta tensión**

Guantes confeccionados con un material dieléctrico que permiten manipular los cables sin riesgos para los usuarios debido a sus propiedades aislantes. Constan de: Guantes de hilo, guantes de goma y una protección de cuero. Siempre deben ser usados para la manipulación de cables. Los guantes deberán mantenerse limpios, secos y deberán ser revisados periódicamente para detectar daños físicos (perforaciones) que disminuyan su capacidad de aislamiento, además deben estar certificados conforme a normas chilenas.

- **Agregar Cable**

Es la acción de conectar un cable eléctrico adicional a la línea de cables de 6.6 kV., que conectan un equipo minero con una subestación en el interior mina.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



▪ **Alimentación**

Son todos los elementos que componen el circuito eléctrico de Alta Tensión que permiten energizar a una pala.

▪ **Alta Tensión de distribución**

Todo Voltaje mayor a 1000 volts. (Según Norma).

▪ **Bastón dieléctrico**

Herramienta aislante en forma de gancho que se usa para levantar cables eléctricos mineros que evita el contacto de la persona con energía eléctrica. Deben estar certificados conforme a normas chilenas.

▪ **Cable Minero**

Es el cable que permite alimentar equipos de alta tensión. Los cables están claramente identificados de acuerdo con la tensión de uso.

▪ **Equipo manipulador de cables**

Equipo minero especializado para tareas de manipulación de cables eléctricos mineros. El manipulador de cables cuenta con un dispositivo para tomar y manipular los carretes con cables eléctricos.

▪ **Enchufes de cables (conectores)**

Son aquellos que permiten unir o desacoplar los cables eléctricos.

▪ **Trineo**

Elemento construido con elementos metálicos, que le permite al operador de la pala, levantar con el balde el cable minero, para acomodarse, evitando atropellar el cable con las orugas.

▪ **Ayudante Mecánico**

Artefacto metálico que se instala entre 21 metros detrás de la pala, con el cable estirado y medido con flexómetro, en el cable de cola. Esto le permite al operador de la pala tomar este con los dientes del balde y mover el cable, cuando se debe mover y tomar otra postura de carguío y dejar acomodado el cable, para el posterior acuatamiento de los camiones.

▪ **Manipular o Intervenir cable**

Es cualquier operación con cables eléctricos que implique abrir un enchufe, esta operación debe realizarse SOLO en cables desenergizados. Dentro de esta definición, la operación de agregar cable ciertamente constituye una manipulación o intervención.

▪ **Falla**

Corresponden a cortocircuitos o pérdidas de fases que provocan elevadas corrientes de circulación, caídas de tensión, bajas frecuencias de niveles peligrosos para las máquinas del sistema, asimetría, vibraciones y calentamiento, que obliga a una rápida desconexión por parte de mantenedores eléctricos con el fin de minimizar los daños.

▪ **Hilo Piloto**

parte y componente del cable eléctrico mina que cumple una función de seguridad.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



- **Mover cables**

Es cualquier operación que implique sólo un movimiento de cables eléctricos mina, aéreos o postes pasacables, sin abrir enchufes, splitters y cajas de conexión. Esta operación puede o no realizarse con cables energizados. Ejemplos de movimiento de cables son: avance de una pala en frente de carguío, ordenar los cables eléctricos al interior del área restringida de la pala.

- **Prueba de Energía Cero o De Equipo Muerto**

Test que considera la verificación de la ausencia total de la energía aislada y bloqueada a través de equipos de prueba adecuados para los niveles de parámetros a medir (Nivel de tensión, caudal de flujo, etc.).

- **Des energización**

Desconectar el equipo desde su fuente de energía logrando con ello un estado de cero energías en relación con el referencial que puede ocasionar transferencia de energía y, por lo tanto, daño a las personas.

- **Dispositivo para aislar energía**

Son mecanismos que físicamente evitan la transmisión o descarga de energía como, por ejemplo: Interruptor desconector, interruptor manual, válvula de cuchillo.

- **Dueño de Área**

Personal de Lomas Bayas responsable por el área, equipo o instalación donde se realizará el trabajo en cuestión. Este corresponde al Jefe de Turno de Área o quien se encuentre establecido según protocolo de entrega y recepción de área o equipo. En algunos casos el Dueño de Área o Equipo y el Dueño del Trabajo o Tarea puede ser la misma persona.

- **Dueño del Trabajo o Tarea**

Personal de Lomas Bayas o Empresa de Servicios responsable por la ejecución del trabajo o tarea; en ambos casos deberá ser el Supervisor a cargo del trabajo. Estos deberán registrar su nombre y firma. En algunos casos el Dueño de Área o Equipo y el Dueño del Trabajo o Tarea puede ser la misma persona.

- **Personal Ejecutante de la Actividad**

Personal Autorizado y Acreditado para acción de tomar contacto o estar expuesto al alcance de la fuente de energía de todos o parte de los componentes de un área, equipo, instalación y/o circuito y realizar alguna actividad como mantenimiento, reparación, limpieza, inspección, construcción, etc. El ejecutor depende jerárquicamente del Dueño del Trabajo. El ejecutor es responsable del control de los riesgos de la o las tareas que desarrollará y tiene el derecho de comprobar que las condiciones de seguridad estén dadas para realizar determinada intervención.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



V. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Resumen del Riesgo de la Actividad refleja el resultado de la Evaluación de Riesgos detallada en la QRA Manipulación de cables eléctricos Mina del proceso a describir se encuentra en confección.

Tabla 1. Resumen del Riesgos de Actividad.

Actividad	Resumen			
	Máximo Riesgo Inherente	Máximo Riesgo Residual	Máx. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría de Impacto
Manejo de Cables Eléctricos Mina	25	9	5-Extrema	Salud y Seguridad

VI. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ADICIONAL

- Casco dieléctrico.
- Respirador dos vías, filtro polvo P100.
- Lentes de seguridad
- Zapatos de seguridad dieléctricos.
- Chaleco geólogo ignífugo y no debe tener partes de metal
- Guantes dieléctricos.
- Protector auditivo.
- Traje ignífugo.
- Protector facial.
- Protector solar

VII. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

- Equipo manipulador de cables
- Herramientas para conectores
- Pasa cables Aéreos
- Pasa cable de piso
- Ahorcado
- Banano
- Trineo
- Cables de alta (6600 v) y carrete porta cable
- Conectores, junction Box, Splitter
- Subestaciones eléctricas
- Radio de comunicación
- Conos de seguridad.
- Bastones toma cable.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



- Eslingas 6 Ton, capacidad de levante., de fibra de vidrio, poliéster

VIII. MANEJO DE CABLES ELECTRICOS MINA

Generalidades

- a) La alimentación eléctrica de los equipos de carguío (palas), consiste en un sistema de líneas de alta tensión de 23 kV que alimenta a las sub-estaciones. Éstas transforman el voltaje desde los 23 kV de la línea de alta tensión a los 6.6 kV de media tensión de las palas.
- b) Al manipular cables siempre se debe utilizar guantes de alta tensión con especificación de al menos 10 kV.
- c) Los guantes deben estar en buen estado, si presenta daño o fisuras no se debe utilizar y solicitar cambio al supervisor a cargo de la tarea.
- d) Nunca se debe colocar alguna parte del cuerpo, inclusive las manos protegidas con guantes de alta tensión, cerca de los terminales de cables eléctricos, enchufes, subestaciones y cajas de conexión ya que la energía residual que guardan, incluso cuando están desconectados, es suficiente para provocar una descarga eléctrica.
- e) Todos los trabajos de manipulación o intervención de cable eléctrico requieren necesariamente el apoyo del Especialista Eléctrico, en cuanto a su planificación, preparación de ART y cumplimiento de las normas de seguridad, especialmente todas aquellas relacionadas con la operación de sub-estaciones y uso de sistema de bloqueo, además se debe verificar la energía cero.
- f) Los equipos mineros apropiados para realizar maniobras con cables son el manipulador de cables y camioneta.
- g) Los equipos mineros apropiados para realizar maniobras con pasacables de piso son el wheeldozer, motoniveladora, excavadora y cargadores frontales de servicio.
- h) Los equipos mineros apropiados para realizar maniobras de movimiento de postes aéreos pasan cables son los wheeldozer, bulldozer y cargador frontal de servicios.
- i) Al mover cables eléctricos con equipo minero, siempre debe mantenerse una velocidad reducida, en primera marcha del equipo, verificando que la ruta por la cual se realizará el movimiento del cable no presente obstáculos al avance de este. Una velocidad mayor a la prudente y razonable o un obstáculo en el camino puede provocar tirones en el cable o lesiones a personas si está en la línea de fuego.
- j) Para evitar daños a los cables eléctricos, al tirarlos con equipo minero (Manipulador de cables o Camioneta) se deben tirar tramos de no más de 50 metros de cable eléctrico mina. Al tirar un tramo mayor, es muy probable que sufra daños en su estructura por el peso del propio cable eléctrico mina, que se arrastra.
- k) Antes de iniciar cualquier movimiento de cable se debe realizar una planificación operativa por parte del supervisor de servicios mina o jefe de turno operaciones mina que estará a cargo de dicha maniobra o quien este designe. Dicha planificación debe incluir a todos los participantes de la tarea, incluidos operador de Wheeldozer, cargadores de servicio, enrolla cables o el equipo que se designe para la actividad. Una vez verificado el entendimiento de cada integrante de la tarea y en su rol se puede realizar la tarea, lo anterior debe quedar registrado en ART, reunión de inicio de trabajo, entre otros).
- l) Todo cable eléctrico mina cuya condición se desconoce, considérelolo siempre en la condición más peligrosa, o sea Energizado.
- m) Solo se considerará como cable desenergizado, aquel que se encuentre desconectado en ambos extremos de la fuente de energía, enchufes con sus tapas y además haya sido

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



descargado a tierra, para quitarle la energía residual.

- n) Cada vez que se realicen cortes de energía, con el propósito de retirar o agregar cable eléctrico a los circuitos y estén involucrados más de un equipo conectado, a una misma caja de derivación se debe cortar energía desde la subestación principal que alimenta estos equipos.
- o) Para el tendido o movimiento de cables que requieran el uso de algún equipo de apoyo, se debe contar con eslingas, para de evitar daños por estrangulamiento.
- p) Cada cable debe tener un sistema de identificación claro y notorio, que evite la confusión de los operadores, estos pueden ser tarjetas de identificación, números de golpe, números pintados, etc.

Precauciones

- Cuando sea necesario apoyar en forma manual el movimiento de cables, siempre deben usarse los implementos de seguridad indicados para estos casos.
- Los cables eléctricos se deben ubicar siempre en sectores libres de caídas de material, evitar exponerlos a aplastamiento por atropello, evitar que sean afectados por agentes corrosivos, en lo posible deben ir sobre pretil.
- Al manipular cables eléctricos no se debe exceder la capacidad física del operador, solicitar ayuda para evitar sobre esfuerzos.
- No lanzar o golpear los enchufes, cables y accesorios, esto les provoca daños y disminución en su vida útil, deben ser ubicados cuidadosamente en su lugar de destino.
- Utilizar siempre tapas en los conectores cuando estos estén fuera de su posición de uso (desconectados).

8.1. Condiciones de diseño

- A. Se debe seguir con las siguientes condiciones de diseño:
 - Tipo de Cables: Cable minero SHD 3x4-0 AWG 8KV más cable a tierra e Hilo Piloto.
 - Tipos de Switch House: Subestación con 3 interruptores al vacío de 1200 A 15KV.
 - Protección: Contra falla a tierra, Sobre corriente, Falla Bifásica, Trifásica y Protección con Hilo Piloto.
- B. Color de enchufes:
 - Enchufes hembras: Anaranjado
 - Enchufes macho: Azul

IMPORTANTE

- a) **El bloqueo y aislación de energía para los movimientos de cables eléctricos será responsabilidad del área eléctrica.**
- b) **Jefe de turno mina, en forma radial, anuncia por frecuencia mina el bloqueo (por parte de eléctricos) y desenergización de cable eléctricos.**

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



8.2. Condiciones de operación

IMPORTANTE

Debido a las condiciones dinámicas presentes en la actividad de “manejo de cables eléctricos mina”, siempre se debe realizar una art antes de realizar el trabajo.

La manipulación de cables o accesorios eléctricos solo se efectuará por personal entrenado para estos efectos, debe contar con la instrucción y certificación necesaria para realizar estas tareas y autorizados por el Supervisor Eléctrico del Departamento de Mantenimiento Eléctrica y/o empresa de capacitación externa autorizada por CMLB. además, supervisado por el jefe de turno mina o jefe de servicios mina.

Toda unión de cables con enchufes debe contar con sus tres pernos de seguridad colocados y apretados, para evitar operaciones erráticas por desconexión de hilo piloto.

Las cajas de enchufes triples (Splitters), nunca podrán ser usados para alimentar dos palas por cuanto poseen tres salidas para cable numero 4 AWG. En casos muy especiales y con la autorización del supervisor eléctrico, estas cajas de derivación de enchufes triples se usarán dejando un enchufe sin ocupar (ver Figura 1), dado en ese punto habrá presencia de tensión la que fácilmente puede ocasionar un accidente por contacto. Para ello se deben colocar las tapas diseñadas especialmente para este fin y colocar y una indicación de que se puede intervenir solo con autorización del Jefe Turno Operaciones Mina y con la caja des energizada.



Figura 1. Caja de enchufes triples (Splitters).

El cruce de cables en caminos con tránsito de camiones de alto tonelaje solo podrá efectuarse con pasacables aéreos. Los pasa cables de piso, se utilizarán en forma provisoria cuando se requiera mover los equipos mineros, en frentes de carguío de Palas para cargar ésta por ambos lados.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



A B
Figura 2. Pasa cables de piso (A) y Pasa cablees aéreos (B).

En maniobras de movimiento de cables (desenergizado), queda estrictamente prohibido utilizar cordeles o sogas para realizar su movimiento, debido a la alta posibilidad de estrangular el conductor y generar puntos de fallas. Para tales efectos, se deberá realizar su movimiento con eslinga evitando en todo momento sobrepasar los 50 metros de tiro del conductor.

Todo amarre de cables para tracción será con bananos, eslingas de fibra de vidrio, cordeles de perlón o elementos similares, pero en ningún caso con elementos metálicos

IMPORTANTE

El operador de cables mina nunca se debe desconectar un enchufe si se encuentra con energía.

En el caso de detectar aplastamiento del cable eléctrico, por rocas o equipos móviles, se deberá informar inmediatamente a Jefe turno mantenimiento eléctrico con el propósito de evaluar su condición operativa.

IMPORTANTE

Todo cable energizado deberá tener claramente visible en los enchufes, la indicación a que maquinaria está alimentando.

Todo cable que se encuentre en reserva o en condiciones de traslado debe estar enrollado en carretes exclusivos para este efecto, de modo de facilitar su posterior tendido. Además, debe tener los enchufes con sus tapas puestas, los seguros colocados y apretados para evitar que, entre polvo, humedad o cualquier otro material extraño, evitando de este modo cualquier daño a los elementos de conexión

Cada vez que se deje fuera de servicio un cable, producto de falla o acortamiento del recorrido, este debe ser inmediatamente retirando de su ubicación por operadores de cable, pertenecientes al área de operaciones minas y dispuesto en la unidad reparadora de cables URC para su posterior mantenimiento.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



Si bien no es conveniente arrastrar los cables energizados, en caso de ser necesario se podrá hacer esta maniobra solo en una extensión no superior a 50 m. de cable y sin que la tracción se realice de los enchufes.

El traslado de cables energizados tendrá como objetivo acomodar los mismos al desplazamiento de Palas, ya sea por procesos de tronadura o traslados de pala hacia otra área de trabajo.

Para el traslado de pasacables aéreos, se utilizará el equipo wheeldozer, el que empujará el neumático de la base del pasacable, uno a la vez hacia la posición requerida.

Para la señalización de los recorridos de los cables en áreas congestionadas por el tráfico de vehículos y equipos, o por condiciones climáticas o atmosféricas adversas, se instalarán artefactos reflectantes ubicados a los costados del cable de alta tensión, como pueden ser: conos de seguridad, varillas de coligue, cilindros verticales (misiles), estacones, caballetes, conos porta cables y señaléticas que facilite la ubicación.

En el área mina, se utilizarán de preferencia pasa cables aéreos con un mínimo de 16 metros de alto y una base de neumático relleno con concreto.

Todo cable de alta tensión en su recorrido para la alimentación de palas deberá ser protegido en los lugares que las condiciones lo faciliten, sobre pretilos de seguridad de los caminos, con el equipo o vehículo adaptado para la operación.

La disposición de trineos como elemento de maniobra para movimiento de pala, deberá ser correctamente dispuesto, considerando la fijación del conductor a este equipo mediante la disposición de eslingas que funcionaran como tirantes en dirección hacia pala y subestación eléctrica. Queda estrictamente prohibido disponer de sogas como tirantes.

En el caso de ser requerido el descuelgue del cable eléctrico este será de una altura máxima de 75 metros. De ser requerido mayor altura se deberá disponer de mecanismo de anclajes cada 30 metros de recorrido del cable.

IMPORTANTE

Se debe considerar que para el caso del descuelgue del cable, se podrían generar desprendimientos de material, por tanto, se debe consultar con el geotécnico de turno y evaluar el halo de influencia, se deberá aplicar el procedimiento de interacción con la vertical (de ser necesario).

El diagrama de distribución eléctrica es una herramienta para el personal encargado del movimiento de cables, el que permite identificar numéricamente la fuente de alimentación, tendido de cables y equipos energizados. Se debe solicitar su actualización diaria al supervisor eléctrico de CMLB.

Antes de cada movimiento se deberán inspeccionar los cables a lo largo de su trayectoria e identificarlos con respecto al diagrama.

Toda operación de manipulación de cables eléctricos debe ser realizada utilizando puntos de

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



bloqueo, según procedimiento de bloqueo.

Para realizar conexión y desconexión de cables eléctricos, ya sea desde la caja de distribución (splitter) o entre cables, siempre se debe realizar con dos operadores de cables mina.

Los cables y en chufes deben estar siempre señalizados y acordes al diagrama de cables, de distribución eléctrica mina.

8.3. Manipulación de cables eléctricos.

Para la manipulación de cables eléctricos se deberá seguir con las siguientes indicaciones:

IMPORTANTE

En el caso de existir evidencias de elongación en chaqueta protectora del conductor, se deberá informar inmediatamente al jefe turno mantenimiento eléctrico para su evaluación.

En sectores de conexión de enchufes de cables eléctricos mineros, estos deberán estar protegidos contra tirones afianzando los cables por medio de eslingas o cordeles, los cuales debe estar ubicados a una distancia de 1,5 metros de cada enchufe, según se muestra en la siguiente imagen, generando un perímetro no menor a 3 metros.



Figura 3. Cables Eléctricos mina.

Cuando las mufas y los cabezales (Unión a pala o generador) se están desplazando, ellos deben ser adecuadamente sostenidos a cierta altura sobre el piso, con el fin de no generar daños.

Adoptar posiciones adecuadas y acordes al peso del cable. Así se evitarán posibles lumbagos por sobre esfuerzo y otras complicaciones musculares (flectar rodillas, mantener espalda recta y pies separados).

No debe arrastrar el cable por distancias prolongadas, esto es para evitar el desgaste de la chaqueta de revestimiento, debe informar de daños ocasionados tales como: cortes y torceduras que este haya sufrido al supervisor directo.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



Antes de tirar o arrastra un cable con equipo liviano, verificar la holgura del cable que queda para arrastrar, la posición de los conectores y que el cable que se vaya a arrastrar sea el correcto, revisar cuidadosamente el entorno y estado del piso, por si hubiese algún elemento donde se pueda enredar el cable durante el arrastre y mantener el equipo en primera velocidad.

Si al arrastrar un cable con un equipo y se tiene ayuda de un operador de cable, verificar que esta no se encuentre dentro del recorrido del cable antes de tirarlo (línea de fuego) y detener toda acción si se pierde contacto visual con el mismo.

Los cables reparados nunca deben ser instalados en los postes pasa cables o cables de cola de palas.

Cuando el cable tenga mufas, siempre deben estar amarradas en sus extremos y con un radio de curvatura de al menos 1,20 metros. Para amarrar las mufas, el cable debe estar desenergizado.

IMPORTANTE

La disposición final de conductores en circuito eléctrico deberá ser correctamente informada a personal eléctrico con el propósito de realizar la inspección visual antes de proceder con la energización (agregar cable al diagrama del circuito actual del equipo).

No manipular los cables que estén dañados sin antes informar al Jefe de Turno Mantención eléctrica, para que ellos determinen la forma segura de hacerlo y luego autorizarlo.

No está permitido subir al trineo mientras esté en movimiento. Establezca un plan con el operador del equipo que va a tirar el trineo antes de moverlo, déjelo registrado en el ART.

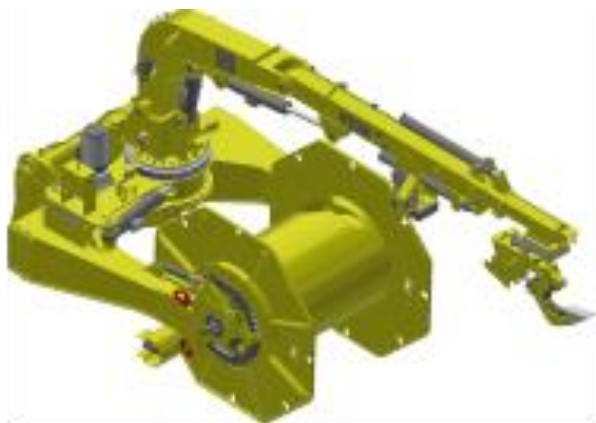
8.3.1. Equipo Manipulador

- a) Arrastrar el cable en forma de "S" con un largo no superior a 30 m. de cada curva. Las curvaturas de tiro no deberán exceder el máximo permitido para cada cable (consulte descriptores de cable según marca y modelo). Solo se puede utilizar eslingas para arrastrar cables.
- b) Los cables reparados nunca deben ser instalados en los postes pasa cables o aéreos (horizontal y/o vertical). Los cables de cola de las palas no deben tener más de 5 mufas, ya que el punto de la reparación (mufas), en general, no deben ser sometidos a demasiada tracción ni arrastre.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



8.3.2 Especificaciones



Parte	Descripción	Observación	Peso Unit.
CARRETE	864,8 kg		
BRAZO MANIPULADOR DE CABLES	1921,7 kg		
ACOPLE RAPIDO HIDRAULICO	1118,0 kg		
CONJUNTO GARRA DIELECTRICA	175,4 kg		
SOPORTE CARRETE	2438,8 kg		

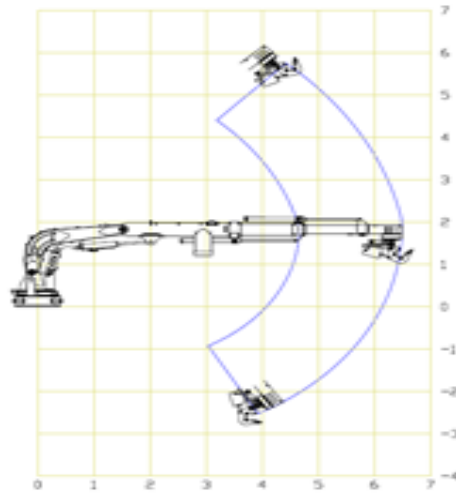
8.4. Enrollado de Cable Eléctrico

- a) El cable eléctrico debe estar libre de material y rocas que puedan causar cortes y/o daños a éste.
- b) Para enrollar cables eléctricos, se debe ubicar el enchufe en el sector del carrete diseñado para su protección, sujetándolo con una eslinga, luego se procede a enrollar este cable en forma lenta y segura para no causar daños. Es recomendable tener el cable un poco tensado en una forma prudente para permitir un óptimo enrollado.
- c) En casos especiales en que para enrollar cables se necesite ayuda y se utilice el equipo manipulador de cables, el operador que trabaja en el piso y que ayuda en el enrollado y recuperación del cable debe mantener alejadas sus manos de los rodillos guías, por lo menos 1,5 metros manteniendo contacto visual y radial permanente con el operador del carrete sobre el manipulador. Al guiar el cable para enrollado. El operador del manipulador de cable deberá estar atento al recorrido y su entorno en general, debe mirar regularmente por los espejos retrovisores y avanzar lentamente de acuerdo a la señalización que haga el personal al nivel del piso.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



COBERTURA VERTICAL



8.5. Desenrollar Cable Eléctrico

- a) El operador del manipulador de cables dejará el conector en el suelo lentamente para evitar daños, le dará una vuelta completa de cable (3 metros aproximados) y retrocederá a velocidad lenta, manteniendo el carrete a una altura promedio que le permita visualizar el área donde está depositando el cable, el equipo siempre debe mantenerse derecho y nunca desenrollar el carrete de lado, ya que el cable sufrirá daños estructurales por la presión que se ejerza contra las paredes laterales del carrete.
- b) Cada 50 metros deténgase y desenrolle por lo menos 2 o 3 vueltas de cable (6 o 9 metros), repetir la operación las veces que sea necesario. Esta operación le permitirá un cable más accesible de acomodar o estirar, si fuese necesario sin tener que dejar el cable tenso totalmente.

8.5.1 Otras consideraciones

Levantar el enrollador lo suficiente del suelo para permitir efectuar todos los movimientos de éste.

Si durante el testeo el enrollador presenta movimientos erráticos, es probable que sea necesario eliminar el aire del sistema Hidráulico.

Hacer una prueba de levante de la máxima capacidad de carga que posee el enrollador, si se nota la maquina un poco inestable, será necesario agregar un contrapeso de acuerdo a las especificaciones dadas por el fabricante del cargador.

Cuando el sistema se pone en marcha en bajas temperaturas, estando el equipo durante varias horas detenido, dejar el motor en marcha por un periodo de 10 minutos antes de poner en operación el sistema hidráulico. Antes de este tiempo cualquier intento de movimiento del equipo, podría dañar componentes internos del sistema hidráulico y/o del motor diésel.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



En la operación de colocar el cable sobre berma o pretil, el operador debe tener en consideración que observados los temas de posicionamiento, es decir que el sistema enrollador esta la altura correcta desde el piso, así como también su nivelación, el equipo está en condiciones de operar, .

Para ello, el equipo deposita una cantidad de cable en el piso (app 5 a 7m) con ello retrocede y realiza una maniobra en S la que permite posicionarse a un costado del cable, con ello accionar el brazo hidráulico para recogerlo y maniobrarlo hasta que este en posición sobre la berma o pretil en que se desee ubicarlo



La primera fase y como regular según el diseño del equipo enrollador dual, se debe depositar cable en el piso, posteriormente tomarlo con el brazo y en una nueva pasada (recorrido) dejarlo sobre la berma o pretil, no obstante, existe otra opción como operación posible pero no obligatoria del equipo y esto es:

Para depositar cable en una berma o brench, primero el operador debe asegurarse de aproximar el equipo a la berma, liberar cable en una zona segura, evitando que esto quede expuesto al tráfico de camiones o equipos pesados. Esta liberación de cable, más o menos 4 metros permite crear suficiente carga para permitir la entrega sobre la berma.

Observar foto adjunta.



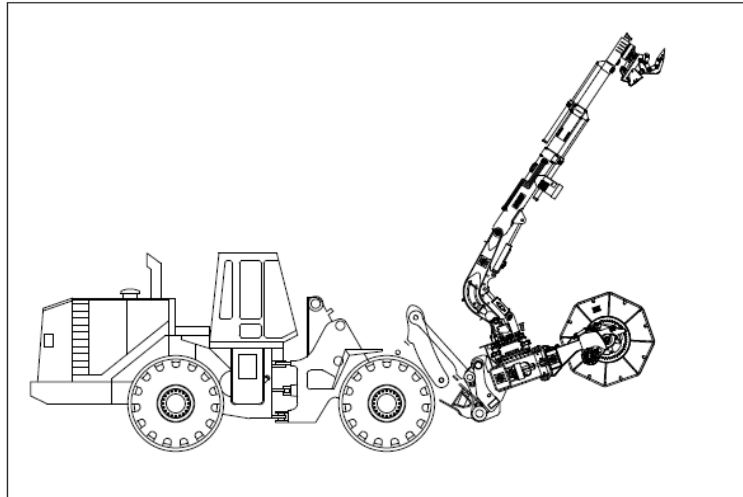
MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



8.5.2 Método incorrecto de Operar el enrollador

La forma incorrecta de operar el enrollador de cables dual, es levantar la pluma a su máxima altura en inclinar el pantógrafo del cargador frontal hacia atrás. Al trabajar de esta forma se producirán los siguientes problemas:

- El brazo está diseñado para trabajar en forma horizontal, si se gira hacia la derecha o izquierda cuando esta se encuentra en la posición indicada mas arriba el momento de inercia que se produce va a destruir la estructura o los cilindros hidráulicos del giro de esta.
- En algunos cargadores se puede producir un impacto del brazo con la biela del pantógrafo.



8.5.3 Restricciones de Operación

- Bajo ninguna circunstancia jalar el cable
- No se debe exceder el peso máximo indicado en el punto en cuadro de especificaciones.
- No tirar / recoger cable desde un banco a otro (vertical) usando el brazo como guía.
- No exceder la capacidad del equipo enrollador.
- El brazo telescópico cuenta con sistema de reducción de velocidad automática para no llegar al tope de carrera de manera brusca, el operador debe tener la precaución de no llevar el brazo a toda velocidad hasta el término de su recorrido, al fin de evitar en caso de falla del sistema de seguridad, que el brazo golpee fuertemente con los topes dispuestos para estos efectos. Considerar que la pluma tiene un movimiento máximo de 75° hacia cada lado.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



8.6. Descripción de trabajos relativos al personal ante el movimiento de una pala o cables eléctricos

El plan de traslado largo de pala debe ser comunicado con antelación, esta tarea debe efectuarla el Jefe de Servicios Mina, en su ausencia solo el Jefe de Operaciones Mina podrá presentarlo.

Operadores de cable, operadores de equipos y personal de Mantenimiento Eléctrico que intervenga en el movimiento de cables deben conocer con antelación, la dirección donde se dirige equipo y/o de la dirección donde será trasladado el cable.

Jefe de Servicios Mina planificará los movimientos, asegurándose que todos los equipos auxiliares requeridos para mover el equipo estén en posición y listos para moverse.

Antes de ser movido el cable por equipo auxiliar o camioneta, éste debe asegurar que no exista personal a pie expuesto ante un movimiento inesperado del cable.

El segundo operador de cable que apoye para señalar no debe estar en la línea de fuego del movimiento del cable.

Los operadores de cable deben de contar con equipo de radiocomunicación para coordinar todo movimiento con cable eléctrico.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



8.6.1 Formas de pasar sobre un cable.

8.6.1.1 Pasar sobre un Cable con La Perforadora

- a) Antes de saltar un cable eléctrico con una perforadora, el supervisor de servicios mina debe evaluar todas las posibilidades de poder abrir el cable y evitar el salto, donde se considera;
 - Que la conexión del cable eléctrico se ubique a una distancia menor a 50 metros de la ubicación de la perforadora.
 - Que la perforadora pueda acercarse a la conexión del cable eléctrico, evaluando que el traslado no sea mayor a 150 metros o cree entropía en la operación (transito camiones, desnivel del piso, etc.).
 - De no cumplirse lo mencionado en el punto a y b, se solicitará la autorización al Jefe de Turno para saltar el cable eléctrico con la perforadora.
- b) Los operadores de cable designados como responsables junto con el operador de la perforadora, realizará las siguientes revisiones;
 - Sistema de Levante (gatos) por si presentan fugas y alarmas en el sistema de levante. De encontrarlas se llama a mantención para que realice las reparaciones pertinentes
 - Condición de la porción de cable eléctrico a utilizar, por si presentan mufas, cortes o peladuras en el cable eléctrico. De encontrarlas se suspende el trabajo y se ubica el equipo en otro sector donde el cable eléctrico no presente daños.
 - Estabilidad del terreno donde se ejecutarán las maniobras. Si el terreno se presenta irregular, inestable y sin la compactación adecuada para soportar carga, se procede a ubicar otro sitio para realizar las maniobras en forma segura.
 - Que todo el personal involucrado tenga sus EPP y herramientas adecuadas al trabajo a realizar
- c) El supervisor de servicios mina da a conocer las instrucciones y planificación del trabajo a los operadores de cable;
 - Siempre mantener una distancia prudente del equipo involucrado.
 - Mirar el entorno, revisar, verificar si el lugar es seguro.
 - Visualizar e identificar los lugares con desniveles.
 - Mantener distancia adecuada entre trabajadores para no golpearse.
- d) La porción del cable eléctrico que se va a saltar, debe estar lo más recto posible y perpendicular a la perforadora para acercar el equipo.
- e) En los extremos del cable que se va a saltar, debe tener la holgura necesaria para pasar por debajo del equipo.
- f) El equipo de perforación debe acercarse de frente al cable (cabina del operador), en forma perpendicular al cable eléctrico tendido en el piso, el cual no tiene que estar tirante, a una distancia segura y que permita terminar la maniobra en forma manual para acercar el cable a las orugas del equipo.
- g) Acomodar el cable eléctrico entre los gatos de nivelación y las orugas de la perforadora por su parte trasera con bastón toma cable.
- h) Levantar la maquina con cilindros de nivelación a una altura prudente de manera de poder deslizar el cable por debajo de las orugas.
- i) Desplazar el cable a lo largo de la perforadora y acomodar nuevamente el cable entre los gatos y orugas por su parte delantera.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



-
- j) Subir los gatos de nivelación de la perforadora, soltar el cable y continuar.
 - k) Debe existir un Loro Vivo (operador de cable) que sirva de guía en la maniobra de bajar los gatos, debe tener contacto directo con el operador del equipo y observar en su recorrido al piso los gatos y oruga, para no dañar el cable, de lo contrario debe informar al operador de la perforadora la detención de la maniobra.
 - l) El operador de cables a cargo solicitara al operador de la Perforadora, que detengan su operación, ya que se estarán realizando maniobras con el cable energizado cerca del equipo.
 - m) El operador a cargo le ordenara al operador de la perforadora que proceda a bajar los gatos del equipo, primero por la parte delantera luego por la parte trasera. Una vez que los todos los gatos estén levantados, se debe evaluar;
 - La holgura que queda entre el piso y la oruga, para que el cable no quede atrapado en algún punto.
 - Si el equipo no presenta fugas y alarmas en el sistema de levante.
 - Condición de los gatos.
 - El terreno si presenta hundimiento.
 - Algún obstáculo en el recorrido del cable y de las personas que apoyan el desplazamiento, con el fin de realizar la maniobra lo más seguro y rápido posible. El personal a cargo, que comience el desplazamiento del cable eléctrico por debajo de la perforadora. Una vez que el cable se desplace por debajo de las orugas, debe quedar al medio del límite la oruga y la línea en que se apoya el gato trasero. Debe existir un Loro Vivo (operador de cable) que sirva de guía en la maniobra de retraer los gatos, tiene que tener contacto directo con el operador del equipo y observar si la oruga en su recorrido al piso no va a dañar el cable, de ver lo contrario debe señalar al operador de la perforadora detener la maniobra
 - n) El operador de cable a cargo comunicara al operador de la Perforadora el término de la operación y la salida del sector, para que este continúe su marcha.

8.6.1.2 Pasar sobre un Cable con Tractor Oruga.

- a) Ubicar la tractor oruga en forma perpendicular al cable procurando que quede encerrado con el cable en forma de "U".
- b) Coordinar con operador del tractor para que detenga la operación y espere la maniobra. Una vez confirmada la detención, proceder:
 - Levantar el dozer del tractor, acomodar el cable entre el dozer y la oruga del tractor.
 - Levantar el tractor con el dozer y ripper.
 - Deslizar el cable por debajo de las orugas y acomodarlo de manera que quede entre las orugas y el ripper.
 - Bajar el tractor, alzar el dozer y ripper para luego soltar el cable.
 - Comunicar al operador del tractor que finalizó la maniobra.
 - Avanzar con el tractor hacia delante.

8.6.1.3 Pasar sobre un cable eléctrico con excavadora.

- a) Ubicar orugas de la excavadora paralelas a la dirección del cable.
 - b) Coordinar con operador del equipo para que detenga la operación y espere maniobra. Una vez confirmada la detención, proceder.
 - c) Apoyar el balde en dirección del cable pasando por sobre éste.
 - d) Aplicar empuje hasta levantar oruga contigua al cable.
-

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



- e) Pasar cable por debajo del equipo dejando entre las dos orugas.
- f) Bajar el equipo, girar tornamesa, apoyar balde al lado contrario y levantar el equipo.
- g) Pasar cable bajo la oruga asegurando no dejar en posición de aplastamiento.
- h) Comunicar al operador de la excavadora que finalizó la maniobra.

8.7 Rol de los Operadores Mina en Caso de Emergencia

- a) Ante cualquier situación de emergencia, el trabajador debe avisar a despacho a través de comunicación radial, además de activar el botón de emergencia (botón naranja), igualmente se debe solicitar ayuda en forma inmediata y comunicando claramente, el lugar exacto donde se encuentra, el equipo que opera o el trabajo que realiza, el tipo de emergencia y los requerimientos de ayuda necesaria, además debe dar su nombre y su estado de salud, si corresponde.
- b) Si los operadores de cable no están involucrados en la emergencia, deben estar atentos a la radio y colaborar con despacho de ser requeridos, absteniéndose de usar la radio para otras comunicaciones que no se relacionen con la emergencia.
- c) No mover a los heridos, a no ser que exista riesgo inminente y esperar a personal capacitado. Debe mantener la calma en todo momento, cumplir los procedimientos y estar atentos durante la emergencia hasta que las operaciones sean normalizadas.

8.8 Energización y desenergización del Equipo

La energización y desenergización de cables eléctricos, afectan a todas aquellas actividades que tienen relación directa con la operación, mantención y reparación de equipos que utilizan la electricidad como fuente de energía.

Se debe tener presente la siguiente información y observaciones relevantes:

- Se debe mantener informados de cual subestación, alimentan los diferentes equipos de la mina, antes de iniciar cualquier trabajo con los cables eléctricos.
- Planificación mina debe entregar un programa semanal de movimientos de palas. Además, cada vez que se trasladen un equipo deberá coordinar e informar al Jefe de servicios mina, el punto que tiene considerado para la próxima alimentación.
- Personal eléctrico deberá mantener actualizada la información respectiva de controles en cualquier cambio de cable, subestaciones, cajas de conexión, etc.

8.8.1 Coordinación en la desenergización

El Jefe de Turno Mina debe identificar la pala a intervenir y no realizar ninguna acción destinada a desenergizar, sin antes haber hecho dicha coordinación con personal eléctrico.

Jefe de turno mina informa al operador de la pala que será suspendido alimentación eléctrica, deberá indicarle, la ubicación y postura del equipo para el corte de energía.

Jefe de Turno mina a través del canal 2 informa del corte de energía y solicita silencio radial.

PASO A PASO DE BLOQUEO PARA MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS

Cada vez que se realicen trabajos para añadir o retirar cables eléctricos, pruebas por fallas o accidentes que involucren equipos o cables eléctricos, se deberán cumplir los siguientes pasos:

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



- 1) El Jefe de Turno Mina debe solicitar al personal del área eléctrica el corte de energía en sub estación, indicando específicamente que equipo se debe intervenir.
- 2) El personal Mantención Eléctrica debe realizar el procedimiento de aislación de energía en la subestación eléctrica.
- 3) El personal Mantención Eléctrica y Jefe de Turno Mina deberán realizar bloqueo departamental en sub estación eléctrica.
- 4) Personal Mantención Eléctrica debe retirar enchufe de sub estación.
- 5) El Jefe de Turno Mina debe solicitar al operador de la pala, la verificación de energía cero, es decir, intentar dar partida a la pala.
- 6) El personal Mantención Eléctrica debe descargar energía residual del cable eléctrico mina desde los pines de los enchufes.
- 7) Las llaves de bloqueo departamental (eléctrico y operaciones mina) se deben depositar en la caja de bloqueo de imagen.
- 8) La caja de bloqueo de imagen se trasladará al punto de trabajo, o el equipo de trabajo que realizará la tarea bloqueará en sub estación, de acuerdo a la distancia en que se encuentren los trabajos.
- 9) El equipo de trabajo que realizará la tarea deberá realizar el bloqueo personal en la caja de bloqueo de imagen.
- 10) Una vez verificada energía cero y realizado el bloqueo por todo el personal, se podrá dar inicio de los trabajos.
- 11) Si el trabajo se prolonga de un turno a otro, el Jefe de Turno Mina saliente debe entregar la caja de bloqueo de imagen al Jefe de Turno Mina entrante. con las dos llaves en su interior.
- 12) El Jefe de Turno Mina entrante y su equipo de trabajo, antes de continuar con la tarea deben realizar los puntos 9 y 5.

8.8.2 Manipulación de Cables y Accesorios

- a) Operadores de cable antes de realizar trabajos manipulando cables eléctricos deben solicitar autorización vía radial por frecuencia 2 al Jefe de servicios mina y/o Jefe de Turno Mina.
- b) Operadores de cable deben identificar correctamente la numeración de cables y conectores, chequeando con la hoja de distribución eléctrica difundidas por personal del área de mantención eléctrico mina.
- c) Operador de manipulador de cables debe trabajar con otro Operador de cable.
- d) De ser requerido se solicitará apoyo de equipos auxiliares.
- e) Cada vez que se encuentre un cable dañado o en mal estado, el operador de cable debe

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



reportar al Supervisor de servicios Mina, el supervisor de servicios mina deberá notificar a personal de área mantención eléctrico mina, supervisor de servicios mina deberán esperar confirmación del área mantención eléctrica mina antes de proceder a manipular.

IMPORTANTE

Antes de cualquier movimiento de cables debe asegurarse que no existe personal y/o equipos ubicados en el sentido del desplazamiento del cable y ubicarse a una distancia mayor de 10 metros. Recuerde que pueden existir movimientos inesperados del cable.

8.8.3 Energización de Equipos y Conectores

Debe tomar las siguientes precauciones:

- 1) Operadores de cable que realizaron la tarea deberán realizar el desbloqueo personal en la caja imagen.
- 2) Jefe de turno o Supervisor de servicios mina deberá trasladarse junto con la caja imagen hacia la subestación donde se produjo el corte de energía.
- 3) Las llaves de bloqueo departamental (eléctrico y operaciones mina) serán retiradas de la caja de bloqueo de imagen.
- 4) El personal Área de Mantención Eléctrico Mina deberá retirar la tapa del enchufe del cable, posteriormente realizará prueba de aislamiento eléctrico, solicitando a personal de operadores cable mantenerse a una distancia mayor a 10 metros.
- 5) Personal de Área Mantención Eléctrico Mina, conecta cable a subestación.
- 6) Jefe turno o supervisor de servicios mina, solicita silencio radial por frecuencia 2, para proceder a energizar pala.
- 7) Personal de Área Mantenimiento Eléctrico Mina procede a energizar pala desde subestación.
- 8) Se espera confirmación de pala energizada por parte de operador de cable y se procede a liberar la frecuencia, dando por finalizado el proceso de energización.

8.3.4 Otras Consideraciones

- a) Cuando prueba de aislamiento eléctrico acuse falla, se procederá realizar bloqueo departamental y personal, detallado en el punto 8.8.1.
- b) Personal de Área Mantención Eléctrico Mina se trasladará a revisar en terreno cables pertenecientes al circuito de alimentación, realizando prueba de aislamiento eléctrico hasta dar con cable dañado, para su posterior cambio. (Aplicar punto de cambio de cable)
- c) Cuando se requiera cortes simultáneos de energía en diferentes equipos y/o para diferentes trabajos, estos deberán ser coordinados por el Jefe de Servicios Mina y/o el Jefe de Turno Mina. Se debe identificar claramente el origen, recorrido y destino de alimentación de energía por cada equipo y/o trabajo.
- d) En caso de cortocircuitos en un cable que produzca un estallido (flash over) y posterior incendio, se debe tomar acción inmediata solicitando el corte de la energía eléctrica por parte de Jefe de turno y/o Supervisor de Servicios Mina y la desconexión inmediata de la subestación eléctrica. No se permitirá el ingreso de personas al área del suceso sin contar

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



con autorización.

8.9. Movimientos de cables energizados

- a) Operadores de cables deberán mantener ordenados los cables de cola de todas las palas detrás del equipo. La reserva adicional de cable tiene que estar entre la pala y el aéreo. Además, en los cables de cola de las palas se deben ubicar conos truncados, cada 5 metros hasta un radio de 30 metros hacia atrás del trineo.



Figura 4. Posición de cable y aéreos.

- b) El cable energizado no debe ser arrastrado por más de 50 metros. Y se debe evitar que estos queden estirados, ya que pueden sufrir daños, lo que provocaría potenciales cortes de energía.
- c) Si se cuenta con el manipulador de cables para levantar cables eléctricos, estos mismos deberán quedar sobre pretilos.
- d) En situaciones de movimientos de cables en espacios reducidos de carguío (rampas de acceso, remates de banco, etc.) se deben realizar a más de 50 metros del equipo de carguío. Distancias menores de 50 metros se debe realizar el movimiento con el equipo de carguío detenido, con balde a piso y con los camiones de extracción fuera del área de trabajo.
- e) Las camionetas de apoyo deben quedar estacionadas a una distancia mayor a 10 metros del cable eléctrico, fuera del radio de acción del manipulador de cable, lugares seguros y visibles para equipos.
- f) Correcto uso de las comunicaciones en el lugar de trabajo:
- Supervisor de Servicios Mina u operadores de cable, deberán definir el canal a utilizar.
 - Supervisor de Servicios Mina u Operadores de cable debe informar al Jefe de Turno Mina por canal 2 sobre el inicio de los trabajos e indicar en que canal se efectuarán las comunicaciones internas.
 - Jefe de turno mina o Supervisor de servicios mina, responsable debe utilizar dos radios, canal 2 y el canal seleccionado para efectuar el trabajo.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



8.10. Movimiento y ubicación de cables sobre pretil

- a) Operador de cable apoyándose con equipo manipulador de cable deberá dejar cables eléctricos sobre pretil para evitar que sean aplastados por los equipos que circulen por el sector o ser afectados por derrame de materiales.
- b) La construcción del pretil deberá ser plano en la parte superior, contar con ancho suficiente para el reposo de cables y/o enchufes.
- c) Operador de cable al trabajar con equipo manipulador de cable en acceso restringidos, deberá instalar conos de protección y avisar a todo el personal por vía radial frecuencia 2, los trabajos que se están realizando en el sector.
- d) El cable no debe ser expuesto a estiramientos o ser arrastrado sobre rocas o elementos metálicos con aristas filosas. Si el sector no reúne las condiciones, operador de cable deberá solicitar la limpieza del sector al Supervisor de Servicios Mina o Jefe de Turno Mina.
- e) Operador de cable para alzar el cable sobre el pretil empleará el manipulador u otro equipo adecuado para la maniobra, (ejemplo: excavadora, siempre con eslingas).
- f) De ser necesario, operador de cable podrá subir al pretil, siempre y cuando, cuente con arnés y cuerda de vida anclada a una camioneta o equipo. Se debe asegurar que el anclaje cumpla con el estándar de trabajo en altura.

8.11. Descuelgue de cables eléctricos.

- a) El Jefe de Servicios Mina o Jefe de Operaciones establecerá el lugar donde debe descolgar el cable.
- b) Supervisor de Servicios Mina debe verificar que en el sector de descuelgue no haya actividad en bancos inferiores, como tráfico peatonal o de equipos, si los hay, la tarea no podrá efectuarse hasta completar plan de acuerdo al "Procedimiento Comunicación efectiva sobre tareas críticas en la Mina", que deberá ser llenado por Jefe de Turno Mina o Supervisor de servicios mina.
- c) El banco superior desde donde se haga el descuelgue deberá estar limpio, libre de grietas y/o estructuras inestables, para tal efecto, se deberá solicitar al personal de Geotecnia la respectiva evaluación junto con personal de operadores de cable.
- d) Operadores de cables deberán acercarse al punto donde se realizará el descuelgue, se hará uso de un cordel con un peso en su extremo sujetado, el cual servirá de guía y deberá llegar al piso el banco requerido.
- e) Operador de cable debe usar equipo de protección de trabajo en altura adecuado previo al lanzamiento del cordel. Operador de cable se ubicará cerca del borde, asegurándose que el cordel no este enredado o pase por los pies del operador.
- f) Operador de cable antes de iniciar el descuelgue del cable, debe verificar que éste tenga el largo necesario, el enchufe con su tapa puesta y que el conector sea el correcto dada la necesidad (macho o hembra hacia abajo).
- g) Operadores de cable trasladará carrete con cable eléctrico al sector haciendo uso del manipulador. Supervisor de servicio mina o Jefe de turno, deberá desplazarse con camioneta al sector inferior donde se ubica el otro extremo del cordel. Posteriormente sujetará cordel al sistema de tiro y dará aviso cuando este todo correctamente instalado.
- h) Operador de cable a través de equipo manipulador iniciará descenso de cable, además hará uso de brazo para ir soltando cuidadosamente cable eléctrico, al mismo tiempo Supervisor de servicios mina o Jefe de turno, ira avanzando con la camioneta en banco inferior, hasta que enchufe de cable llegue a piso.
- i) La bajada del cable a descolgar será efectuada por el manipulador de cables, éste

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



desenrollara inicialmente el cordel para traicionar el cable eléctrico, una vez recogido todo el largo del cable descolgado se dará por finalizado la tarea de descuelgue.

- j) El cable descolgado deberá quedar anclado en la parte superior del banco con una base de un aéreo (ahorcado al neumático). Para afianzar el cable eléctrico en el neumático, se utilizará un banano con doble eslinga.

Precauciones para descuelgue de cable.

- Deben quedar accesos adecuados para los equipos y personal en los sectores donde se efectuarán las maniobras, libres de materiales o rocas.
- No deben quedar conectores (enchufes) entre los bancos.
- Los descuelgues solo podrán efectuarse durante turno día.
- No está permitido descolgar cables con mufas.
- El cordel guía deberá ser mayor de 3/4" con largo suficiente para realizar la operación.

IMPORTANTE

El descuelgue se debe hacer con cable desenergizado.

8.12. Instalación de pasacable de goma.

Antes de instalar el pasa cable, operador de cable debe asegurar que el área donde se ubicara el pasacable se encuentre limpio y sin material rocoso que pueda dañar el cable.

- a) Operador de equipo auxiliar debe desplazar y acomodar pasacable en el piso, sólo se debe empujar, ya que el pasacable se puede cortar y/o despedazar la goma. Tampoco realizar la operación con los dientes de cargador o excavadora, ya que perforan la goma y rompen la estructura.
- b) El traslado de pasacable de goma con remolque de equipos mineros debe hacerse a baja velocidad (recomendable inferior a 10 KM/H), particularmente en curvas, para evitar el desplazamiento lateral sin control.
- c) Durante el traslado del pasacable de goma, operadores de cable nunca deberán exponerse a la línea de fuego, un corte de estrobo o cadena puede alcanzarlo en una acción como látigo.
- d) Una vez ubicado en la posición final, se instala el cable dentro de la canoa porta cable y se pone la cubierta de goma que cubre y protege el cable del tránsito de los vehículos.
- e) Se instalan dos conos a cada extremo del pasacable, para indicar donde está ubicado.

Recomendaciones:

- Los pasacables de goma deben permanecer en perfecto estado de limpieza dentro de la canoa porta cable con su respectiva tapa protectora.
- No mover pasacables de goma con el cable en su interior. Primero retirar protector del cable, retirar el cable, mover el pasacables de goma y finalmente volver a poner el cable dentro de la canoa.
- No poner mufas en el interior de pasacables de piso.
- Supervisor de Servicios Mina deberá gestionar la eliminación en forma inmediata de presencia de derrames de material sobre pasa cables, esta es una maniobra manual,

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



deberá efectuarla el operador de cables haciendo uso de guantes de protección.

- Si el eslabón para tirar está en malas condiciones, se deberá solicitar su reparación.
- Si el pasacable está agrietado o dañado, debe ser evaluado por el Supervisor de Servicios Mina y el determinará su continuidad o retiro de operación.
- No está permitido utilizar camionetas para trasladar pasacable de goma.

8.13. Levantamiento de cables eléctricos en pasacables aéreos

Izaje de cables en postes con winche.

- a) Operador de cable, antes de comenzar los trabajos, debe asegurarse de estar autorizado.
- b) Operador de cable debe delimitar área de trabajo con conos.
- c) Previo a la maniobra, operador de cable debe revisar cable acerado, el correcto funcionamiento del winche, la roldana y la base del poste. Considerar el poste aéreo como un equipo, de esto depende gran parte de la seguridad en el izaje de un cable eléctrico.
- d) Operadores de cable deben instalar poste perpendicular al camino y a una distancia que permita el paso seguro de camiones de extracción o equipos. Tener la precaución que los postes no queden expuestos en el camino.
- e) El trabajo se debe ejecutar con los dos operadores de cable y operador de equipo auxiliar propio de la maniobra.
- f) Cuando se descienda cable a nivel de piso, operadores de cable recién podrán ingresar al área.
- g) Operadores de cable deben acomodar el cable, cerca del poste, de manera de evitar que se enrede.
- h) Operadores de cable deben fijar el banano al cable con eslinga y está amarrada al cable acerado a través del gancho poste aéreo, se debe tener en cuenta que el banano tiene una sola posición (la parte larga del banano va paralelo al poste y la parte corta genera el puente con el otro mástil).
- i) Alimentación del winche con la batería de la camioneta:
 - Operador de cable debe estacionar camioneta que alimentará el winche a una distancia de al menos 8 metros del poste.
 - Operador de cable debe verificar el estado de las pinzas de conexión del winche a la batería (rojo positivo y negro negativo)
 - Para realizar control a distancia, Operador de cable debe verificar estado de las baterías (pilas) del control remoto
 - Realizados los pasos anteriores, Operador de cable debe conectar pinzas de alimentación a batería de la camioneta (motor apagado), verificando la polaridad de conexión (rojo positivo y negro negativo)
 - Operador de cable debe encender motor de la camioneta antes de comenzar la operación del winche.
 - Una vez realizada la operación con el winche, Operador de cable debe realizar desconexión de pinzas instaladas en la batería de la camioneta, esta operación se debe realizar con el motor apagado.
- j) Operador de cable debe asegurarse de soltar el freno del winche, esta maniobra debe hacerse a velocidad reducida, el cable y el entorno de trabajo.
- k) Durante la maniobra de izaje del cable, el personal que de apoyo debe mantener la atención en la tarea, uno de ellos deberá aplicar freno para realizar prueba con este, si está todo normal en su funcionamiento el segundo operador de cable debe subirse a la base del aéreo para enrollar cordel en las cornamusas.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



- l) Al momento de izar el cable, los operadores de cable deben retirarse del área.
- m) Proceder de la misma forma para el segundo poste, considerando letra A hasta I.
- n) Supervisor de Servicios Mina o Jefe de Turno Mina debe asegurar que el cable entre ambos postes aéreos no debe quedar tirante ni muy suelto, también debe verificar que la altura a la que se encuentra el cable sea la adecuada para el paso libre de los camiones de extracción.
- o) El ancho entre postes estará dado por las condiciones del área, ya sea, que permita el paso de uno o dos camiones de extracción.

Recomendaciones:

- Se recomienda mantener con tapa de seguridad la conexión de uso manual.
- Si el freno presenta dificultades no se deberá realizar el trabajo hasta que se encuentre operativo el freno.
- El tramo del cable que se utiliza para los aéreos, debe estar libre de mufas o reparaciones.

8.14. Traslado de poste pasacable aéreo con equipo minero.

- a) Para la operación de Palas eléctrica, es necesario usar pasa cable aéreo, ubicados de tal manera que pueda facilitar el carguío por ambos lados de la Pala en forma segura y expedita, o para permitir el paso a los equipos en sectores donde cruza el cable.
- b) El Supervisor de Servicios Mina o Jefe de Turno mina a cargo de la maniobra entregará instrucciones directas y presenciales al operador del equipo minero previo al movimiento del cable.
- c) El operador del equipo minero debe comunicar previamente vía radial (frecuencia 2), el lugar de traslado, desplazamiento y solicitar vía libre para la maniobra.
- d) Las coordinaciones deben ser hechas por el Supervisor de Servicios mina o Jefe de Turno Mina en la labor de supervisión.
- e) El traslado del pasacable aéreo debe hacerse por caminos regulares, evitando pasar por terrenos con zanjas o baches profundos, para evitar que las bases del poste realicen un desplazamiento irregular y pierda su estabilidad.
- f) El pasacable aéreo debe ser instalado en los frentes de carguíos de palas a una distancia no mayor a 50 metros o en cruce de caminos para permitir el desplazamiento expedito a los equipos mina. Entre el pasacable aéreo y la pala, el cable de cola del equipo de carguío debe quedar señalizado con la presencia de conos truncados.
- g) Para esta operación deben trabajar como mínimo dos operadores de cable.
- h) Importante es que el cable instalado en pasacable aéreo, debe estar exento de mufas ya que siempre va estar sometido a fuertes tracciones por el movimiento. Además, debe tener suficiente cable en su base para poder ser trasladado.
- i) Operadores de cable deben asegurarse que la separación del cable con respecto a la base del aéreo no aplaste el cable con el movimiento que se genera.
- j) El equipo minero que mueve un poste pasa nunca debe exponerse bajo el cable suspendido.

8.15. Cambio de frente de carguío de pala.

El Operador de la pala es responsable de realizar el movimiento de cambio de frente de carguío, con la ayuda del trineo de la pala, deberá ir acomodando el cable de cola dejándolo ubicado en el ~~centro entre las orugas, no debe pisar o aplastar el cable con las orugas.~~

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



8.16. Traslado corto de pala

- a) Si el traslado es en un mismo banco y con distancias menores a 1 kilometro, la coordinación debe realizarla el Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina, quien
- b) solicitará a operadores de cable junto con operadores de equipo mina necesarios para la tarea y/o camioneta de operadores de cable.
- c) Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina deberá solicitar permiso a operador de pala vía radial por frecuencia 2 para ingresar al área de carguío; quien deberá confirmar ingreso colocando balde a piso.
- d) Una vez reunidos en el sector, Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina junto con operador de pala, operadores de cables y operador de manipulador de cable u operadores de equipos que intervengan en la tarea, para explicar ruta de traslado hacia nueva postura. Juntos deberán realizar ART.
- e) Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina, deberá definir la frecuencia que se usará para realizar la tarea.
- f) Jefe de Turno Mina dará aviso por frecuencia 2 sobre el inicio de la tarea.
- g) Si equipo de carguío se encontrase cargando ambos lados, se deberá descender cable a piso, quedando liberados los pasacables aéreos.
- h) Operadores de cable y operador de manipulador de cable, deberá iniciar traslado ayudándose con eslingas para sujetar cables eléctricos que alimentan a pala, dividiendo el cable en paños de 50 metros.
- i) Operador de pala deberá tomar y transportar el trineo de pala, coordinando movimiento en paralelo con operadores de cable, equipo manipulador o camioneta, hasta llegar a nueva postura.
- j) Operadores de cable, deberán comunicar a Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina cuando finalice la maniobra por frecuencia 2.

8.17. Traslado largo de pala.

- a) Se considera traslado largo cuando la distancia del recorrido es mayor a 1 kilómetro, de un banco a otro o de una fase a otra.
- b) Para realizar un traslado largo de pala, Jefe de Servicios Mina o Jefe de Operaciones planificará previamente este movimiento, definiendo:
 - Rutas de traslado
 - Cortes de energía
 - Coordinación con personal de Mantenimiento Eléctrico Mina y Mantenimiento Mecánica
 - Definir personas y equipos para la realización de la tarea, definiendo responsabilidades de cada involucrado.
- c) Finalizado el proceso de planificación y coordinación, se elaborará documento describiendo el paso a paso del traslado, el cual será enviado a todos los involucrados para su distribución.
- d) Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina deberá solicitar permiso a operador de pala vía radial por frecuencia 2 para ingresar al área de carguío; quien deberá confirmar ingreso colocando balde a piso.
- e) Una vez reunidos en el sector, Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina junto con operador de pala, operadores de cables y operador de manipulador de cable u

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



- operadores de equipos mina que intervengan en la tarea, para realizar ART.
- f) Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina, deberá definir la frecuencia que se usará para realizar la tarea.
 - g) Jefe de Turno Mina dará aviso por frecuencia 2 sobre el inicio de la tarea.
 - h) Si equipo de carguío se encontrase cargando ambos lados, se deberá descender cable a piso, quedando liberados los pasacables aéreos.
 - i) El operador de Pala siempre debe estar en contacto visual y radial con operadores de cable y operadores de equipo de apoyo que los este guiando desde el piso.
 - j) El personal de Mantenición Mecánica Mina será el responsable de monitorear las temperaturas del rodado y condición mecánica de la pala y definirá los tiempos de traslado y descanso, el cual será acatado por todo el personal de operaciones a cargo del traslado de pala.
 - k) Operador de pala deberá tomar y transportar el trineo de pala, coordinando movimiento en paralelo con operadores de cable, equipo manipulador o camioneta, hasta llegar a nueva postura.
 - l) Operadores de cable, deberán comunicar a Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina cuando finalice la maniobra por frecuencia 2.

Recomendaciones:

- Las instrucciones durante el traslado serán dadas por quien se asigne como Supervisor responsable de la tarea, quien velará por el cumplimiento del Plan de Traslado de Pala.
- El Supervisor asignado como responsable de la tarea debe estar presente en todo momento en que la pala se mueva, en caso de que fuese estrictamente necesario que se ausentara del lugar, dejara a un responsable de la tarea, quedando informado.
- Cuando Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios mina, indiquen a la operación sobre el inicio del traslado, deberán considerar lo siguiente: lugar de origen y destino de la pala, circuitos comprometidos en el traslado y los posibles cierres de estos.
- El operador de la pala, operadores de equipo de apoyo no deben moverse por iniciativa propia. El control visual hacia las personas y equipos debe existir en todo momento.
- El supervisor debe estar presente en todo momento en que la pala se mueva, en caso de que fuese estrictamente necesario que se ausentara del lugar, dejara a un responsable de la tarea, quedando informado.
- Operador de Pala, nunca deberá ubicar o desplazar la pala en dirección perpendicular a la pendiente de una rampa, porque esta podría perder su condición de equilibrio.
- Operadores de cable y operadores de equipo de apoyo en piso, deberá mantenerse alejado de la rueda motriz y de la rueda guía, para evitar ser alcanzado por proyecciones de rocas, esquirlas o partículas del sistema de rodado.
- En sectores cercanos a patas de bancos, todo personal que interviene en el traslado y se encuentra en piso deberá mantenerse alejado de la caja a fin de evitar lesiones producto de la caída de material desde bancos superiores a consecuencia de vibraciones producidas por la misma pala.
- Operador de pala, durante las maniobras, debe realizar los giros hacia la derecha, donde tendrá una mejor visión del entorno.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



Figura 5. Pala iniciando traslado

8.18. Acercar Cable a la Pala

- a) Operadores de cable, deberán pedir autorización a Jefe de Turno Mina para dar inicio a la tarea por frecuencia radial 2.
- b) Antes de ingresar al área de trabajo de la pala, operadores de cable, debe establecer comunicación radial con el operador de pala, solicitando autorización para entrar al sector y acercar cable eléctrico, una vez recibida la autorización, operador de pala deberá posicionar balde a piso.
- c) Operadores de cable de deben avisar por frecuencia radial 2 a los demás equipos que trabajan en el sector informando los trabajos a realizar.
- d) La responsabilidad de avisar la falta de cable y tensión generado del mismo, corresponde a los operadores de los camiones de extracción, operadores de los equipos de apoyo y operador de pala.
- e) Usar equipo de apoyo y/o camioneta además de eslingas como elemento de sujeción.
- f) Una vez que se haya terminado la tarea de acercar cable eléctrico, operadores de cables debe avisar su salida del sector por frecuencia radial 2, para retomar la operación normal.

8.19. Agregar o retirar Cable Eléctrico de Pala

- a) Previa verificación en terreno y de acuerdo posturas de equipo de carguío para cumplir planes de producción, por parte de Jefe de Turno o Supervisor de Servicios Mina determinaran la necesidad de agregar cable eléctrico al tendido de alimentación de pala.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



-
- b) Se realiza coordinaciones entre Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina con Operadores de cable, donde se transmite información de tarea, detallando pala y cantidad de paños a agregar, además definen horario para el corte de energía.
 - c) Jefe de Turno Mina o Supervisor de Servicios Mina, realizaran solicitud a personal de Mantenimiento Electrico Mina para realizar corte de energía.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



- d) Antes de ingresar al área de trabajo de la pala, el equipo de cables, debe establecer comunicación por frecuencia radial 2 con operador de pala, solicitando autorización para ingresar al sector de frente de carguío, además de comunicar trabajo a realizar.
- e) Operador de pala, debe posicionarse con balde a piso y con la cabina mirando hacia lugar donde se realiza la maniobra. Posterior a esto, se dará autorización.
- f) Personal de cable comunicará el inicio de la maniobra a Jefe de Turno de Mina por frecuencia radial 2.
- g) Agregar cable eléctrico a pala representa manipulación e intervención con energía eléctrica por lo tanto se requiere trabajo en conjunto con personal de Mantenimiento Eléctrico Mina.

PASO A PASO DE BLOQUEO PARA MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS

Cada vez que se realicen trabajos para añadir o retirar cables eléctricos, pruebas por fallas o accidentes que involucren equipos o cables eléctricos, se deberán cumplir los siguientes pasos:

- 1) El Jefe de Turno Mina debe solicitar al personal del área Mantenimiento Eléctrico Mina el corte de energía en sub estación, indicando específicamente que equipo se debe intervenir.
- 2) El personal Mantenimiento Eléctrico debe realizar el procedimiento de aislación de energía en la subestación eléctrica.
- 3) El personal Mantenimiento Eléctrico y Jefe de Turno Mina deberán realizar bloqueo departamental en sub estación eléctrica.
- 4) Personal Mantenimiento Eléctrico debe retirar enchufe de sub estación.
- 5) El Jefe de Turno Mina debe solicitar al operador de la pala, la verificación de energía cero, es decir, intentar dar partida a la pala.
- 6) El personal Mantenimiento Eléctrico debe descargar energía residual del cable eléctrico mina desde los pines de los enchufes.
- 7) Las llaves de bloqueo departamental (eléctrico y operaciones mina) se deben depositar en la caja de bloqueo de imagen.
- 8) La caja de bloqueo de imagen se trasladará al punto de trabajo, o el equipo de trabajo que realizará la tarea bloqueará en sub estación, de acuerdo a la distancia en que se encuentren los trabajos.
- 9) El equipo de trabajo que realizará la tarea deberá realizar el bloqueo personal en la caja de bloqueo de imagen.
- 10) Una vez verificada energía cero y realizado el bloqueo por todo el personal, se podrá dar inicio de los trabajos.

MANIPULACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS MINA



- 11) Si el trabajo se prolonga de un turno a otro, el Jefe de Turno Mina saliente debe entregar la caja de bloqueo de imagen al Jefe de Turno Mina entrante. con las dos llaves en su interior.
- 12) El Jefe de Turno Mina entrante y su equipo de trabajo, antes de continuar con la tarea deben realizar los puntos 9 y 5.

8.20. Cambio de subestación para alimentación eléctrica de Pala

De acuerdo a necesidad operativa o mantenciones de subestación se procederá a planificar cambios de alimentación de pala, esto quedará a cargo de Jefe de Servicios, Jefe de Operaciones y Jefe de Mantenimiento Electrico Mina.

Esta tarea involucra lo siguientes puntos, vistos anteriormente:

- 8.10. Movimiento y ubicación de cables sobre pretil
- 8.11. Descuelgue de cables eléctricos.
- 8.13. Levantamiento de cables eléctricos en pasacables aéreos
- 8.19. Agregar o retirar Cable Eléctrico de Pala

El desarrollo de esta tarea requiere de la elaboración de un plan de trabajo donde quedará definido el paso a paso de la actividad, además si contempla realizar descuelgues o nuevos tendidos hacia la nueva subestación.

FORMULARIOS

- Análisis de Riesgos del Trabajo (ART).
- Registro en hoja de control de bloqueo.
- Cartilla Verificación Control de energías.