



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 1 de 19

## INSTRUCTIVO – SIGO CODELCO

### INSTRUCTIVO OPERACIONAL SOPLADO Y MEDICIÓN DE TIROS DE ZANJAS Y UCL

	NOMBRE / CARGO	FECHA	FIRMA
ELABORADO POR	<b>Matias Villablanca Gannat</b> Jefe de Turno GMIN – Mina Andesita	17-06-2024	
REVISADO POR	<b>Ivan Vasquez Romero</b> Jefe de Proceso Mina Andesita	17-06-2024	
	<b>Arturo Ovalle Ramírez</b> Jefe de Unidad GMIN - Mina Andesita	18-06-2024	
APROBADO POR	<b>Ignacio Jansson Verdugo</b> Superintendente Proyectos DET	19-06-2024	



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 2 de 19

## ÍNDICE

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



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 3 de 19

## 1. OBJETIVO

El presente documento define las actividades, requisitos y normas que se deben cumplir cuando se realiza la actividad de soplado y medición de tiros de zanjas y UCL por personal de PyT en Proyecto o Mina Andesita (en ambos casos representa lo mismo). Esto con la finalidad de proteger la integridad física de los trabajadores y evitar daños a instalaciones, equipos y al medio ambiente (pérdida de recursos y/o continuidad operacional)

## 2. ALCANCE

El alcance de este procedimiento es para todos los trabajadores y supervisores perteneciente a las organizaciones de la DET y VP (propios y contratistas) de las distintas áreas involucradas directa o indirectamente en la tarea de Soplado y medición de tiros en zanjas y UCL, que se realicen en la Mina o Proyecto Andesita.


## 3. RECURSOS PARA REALIZAR EL TRABAJO

### 3.1 PERSONAL

Todo el personal que realice la actividad de soplado y medición de tiros de zanjas y UCL, debe cumplir con los requisitos establecidos por los estándares de control de fatalidad, riesgos críticos y el marco regulatorio legal vigente.

### 3.2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

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

	<p style="text-align: center;"><b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO</b>  Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  <b>SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET</b></p>	<p><b>Instructivo</b>  <b>Nº Doc.</b> : GMIN-SPDET-I-002  <b>Rev.</b> : 001  <b>Vigencia</b> : 19-06-2024  <b>Pág.</b> : 4 de 19</p>
---	---	--

### 3.3 EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

- Minicargador
- Camión de explosivo
- Compresor (diésel o eléctrico)
- Radio de comunicaciones (siempre)
- Estación Telefónica
- Marco con sierra
- Alicates Nº8
- Llaves Stillson de 10"
- Llave Francesa de 10"
- Napoleón
- Barretillas de seguridad
- Pala Famae.
- Pintura
- Pincel
- Metro de madera
- Manguera de PVC en 3/4" diámetro y 1" diámetro antiestática.
- Cintas de confinamiento.
- Guincha aisladora de color disponible (marcado de manguera).
- Cuchara de 1,5 o 2,0 metros.
- Atornillador de paleta y/o cruz.
- Cortapluma.

## 4. GENERALIDADES

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

4.1.- Antes, durante y después de realizar esta operación el lugar de trabajo deberá estar acunado, limpio y ordenado y verificar que no exista presencia de gases sobre los límites permisibles.

4.2.- Cuando se realice esta actividad en el nivel de hundimiento, el supervisor a cargo deberá coordinar con el supervisor de producción, para que éste detenga el tiraje en las zanjas y calles más próximas en donde se trabajará, la distancia mínima deberá ser la equivalente a dos zanjas (30 mts) entre el frente de hundimiento y la última zanja incorporada en el proceso de extracción, con el fin de evitar posibles eventos sísmicos producto de las actividades de extracción y se deberá detener la reducción secundaria por el sector, por posibles efectos de la onda expansiva, gases y ruido.

4.3.- Cuando se realice esta actividad en el nivel de Producción, el supervisor a cargo deberá coordinar con el supervisor de producción, para que este detenga el tiraje en las zanjas adyacentes y calles más próximas, detener la tronadura de reducción secundaria u otra actividad a no menos de 60 mts.

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



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 5 de 19

4.4.- En esta operación deberá trabajar una cuadrilla compuesta por tres operarios, debidamente instruidos en esta operación, deberán usar lentes de seguridad, respirador y todos los elementos de protección personal necesarios para ejecutar este trabajo.

4.5.- El lugar de trabajo debe de estar confinada a una distancia de 15 mts, en todos los accesos.

4.6.- Toda persona ajena a esta operación no podrá aproximarse, sin antes advertir a la cuadrilla sobre su presencia, la cuadrilla detendrá el soplado de tiros, hasta que las personas hagan abandono del lugar de trabajo.

4.7.- Para realizar trabajos en altura física sobre 1.80 m desde el piso, donde exista el peligro de caída para los trabajadores, deberá usarse arnés de seguridad, en el caso de utilizar plataforma de trabajo con barandas debe utilizarse cola de seguridad como limitadora de movimientos.

4.8.- Para lavar, soplar, recuperar y medir perforaciones en el techo de la galería, tal como ocurre en la perforación de zanjas, deberá hacerse con un equipo de levante o camión con plataforma debidamente acondicionada con barandas de seguridad, como el camión explosivo Normet Charmec (Paus) plataforma de levante.

4.9.- Es responsabilidad de la cuadrilla, recuperar al máximo la longitud real de las perforaciones barrenadas.

4.10.- Es responsabilidad del supervisor dar a conocer los diseños de perforación de zanjas y de hundimiento; a todo el personal que trabaja en el proceso.

4.11.- Antes de comenzar a lavar, soplar, recuperar y medir los tiros, se deberán unir las perforaciones de cada parada con una línea de pintura para facilitar la identificación de las perforaciones.

4.12.- Los operarios antes de iniciar esta actividad, deben conocer claramente el diagrama utilizado en la barrenadura.

4.13.- Además, la manguera deberá estar debidamente marcada con huincha aisladora de color visible, usando como unidad de medida el metro, para entregar una medida confiable; esto permite a la vez cortar el aire en forma oportuna y segura antes de sacar la manguera en su totalidad de la perforación en forma segura.

4.14.- En todo momento el operador deberá ubicarse al costado de la perforación, para evitar recibir la proyección de material y líquido que es expulsado a raíz del aire que se le incorpora al tiro que se está soplando.



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 6 de 19

4.15.- Si la perforación negativa tiene agua se inyectará aire suavemente en pequeña cantidad, avanzando la manguera hacia el fondo del tiro a medida que se evacua el agua, hasta su total eliminación.

4.16.- Si la perforación está rota, se perderá el ruido del aire en su interior.

4.17.- El operador encargado del equipo inyector aire, deberá asegurarse que el equipo compresor se encuentre en buenas condiciones, de lo contrario lo dejará fuera de servicio, deberá estar atento y concentrado a las órdenes del operador de la manguera, al comenzar a soplar la perforación ira dando el aire gradualmente.

4.18.- Una vez soplada la perforación y cortado el aire, se procederá a la medición de los tiros con la misma manguera previamente marcada, registrando toda la información del estado del tiro en el plano de barrenadura correspondiente.

4.19.- El supervisor debe controlar que la información entregada a fin de turno sea completa sobre el estado de las perforaciones, en los planos de barrenadura de control correspondientes; respecto a longitud medida, tiros rotos, cortados, estrechos, agrietados, con agua y tiros no recuperados. Esta información deberá quedar registrada en un Libro de Control o archivo magnético de información.

4.20.- Una vez terminada la operación, el equipo de apoyo quedará estacionado en un lugar designado por el supervisor, con freno de aparcamiento aplicado, desenergizado, con cuñas puestas y candado en la corta corriente, la llave del candado debe permanecer en oficina de jefe de turno cautelando que el equipo no sea operado por personal sin autorización.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

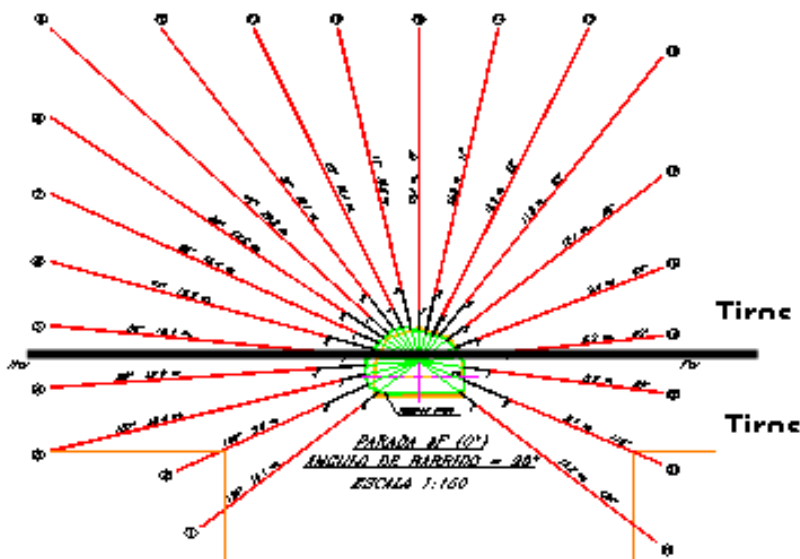
### 5.1.- Preparación y marcas de manguera de medición:

La manguera se marcará con huincha aisladora de color como referencia de medida, el soplado de las perforaciones se realizará de acuerdo con medidas diseño de plano. Estas medidas se utilizan para corroborar el largo existente por diseño de perforación y para el cálculo de explosivo que entrará en el carguío de las perforaciones medidas.

### 5.2.- Soplado y medición de tiros barrenados Zanjas – UCL:

La operación de soplado y medición de tiros, el sector deberá estar debidamente confinado, quedando en la zona solamente el personal asignado para esta operación.

- El soplado de tiros negativos debe comenzarse por el tiro negativo más elevado de la parada, con esto se cautela que los tiros no se vuelvan a llenar con agua y detritus al soplar el tiro siguiente.
- Con plano de longitud de tiros y cantidad, se inicia medición, de la soplada limpieza y medición de tiros. (Solo se soplan tiros negativos).





**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 8 de 19

- c) Personal encargado de la operación introduce la manguera apoyada por otro operario en el primer tiro negativo, coloca pie aprisionando manguera contra entrada del tiro dejando espacio para la salida del agua y detritus suelto.
- d) Los operarios encargados de esta operación deben colocarse a resguardo de proyección de agua y detritus que sale proyectado desde el interior del tiro.
- e) Una vez que se tenga la manguera bien afianzada en el interior de la perforación los operarios deberán ponerse a resguardo, dando la orden al operario ubicado en compresor que es el encargado de abrir y cerrar la válvula de aire.
- f) El operario al recibir la orden de dar el aire debe hacer esta maniobra con el máximo de precaución, regulando salida flujo de aire de menor a mayor, siempre atento y con la vista puesta en la manguera introducida dentro del tiro, para cortar el aire ante cualquier imprevisto inesperado.
- g) Esta maniobra debe realizarse las veces que sea necesario, hasta que el tiro quede sin agua y sin detritus en su interior.
- h) Una vez soplado el tiro, se introduce toda la manguera en su interior, el operario comienza a sacarla y medir el largo tomando como referencia 1 metro por brazada.
- i) Un operario colocará la medida en plano con el largo de tiro, colocando la simbología correspondiente de las condiciones que se encuentra la perforación.








**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 9 de 19

- j) Los tiros positivos se medirán de la misma forma de cómo se miden los tiros negativos, solo que ente caso no será necesario soplarlos ya cuando fueron barrenados todo el detritus de su interior cae por gravedad y son arrastrados por el barrido al momento de retirar la barra de su interior.
- k) En zanjas la medición tiros positivos, debe realizarse de la misma manera que se realiza en medición de tiros en UCL.
- l) Una vez terminado el soplado y medición de tiros en especial los tiros negativos, estos deberán quedar tapados para evitar caída de material en el interior de las perforaciones.
- m) Una vez terminada la tarea, los operarios deben dejar lugar limpio y ordenado y entregara al supervisor los siguientes datos.
  - Estado de postura
  - Cantidad de tiros medidos
  - Ubicación de elementos de medición.
  - Se entrega plano con largo de tiros con medidas y simbologías correspondiente.

	<p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO</b>  Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  <b>SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET</b></p>	<p><b>Instructivo</b>  <b>Nº Doc.</b> : GMIN-SPDET-I-002  <b>Rev.</b> : 001  <b>Vigencia</b> : 19-06-2024  <b>Pág.</b> : 10 de 19</p>
---	--	---

## 6. SEGURIDAD

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



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 11 de 19

Soplado y medición de tiros en zanjas y UCL, Mina Andesita	Trabajo en altura	<p>Pérdida de Equilibrio Trabajo en Altura Física</p> <p>Caída de altura.</p>	<p><b>SIGO-ECC-003-02 PÉRDIDA DE EQUILIBRIO TRABAJO EN ALTURA FÍSICA</b></p> <p><b>CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP)</b></p> <p><b>CCP1: Capacitación y entrenamiento, trabajos en altura física.</b> Requerimientos de capacitación y entrenamiento de los trabajadores</p> <p><b>CCP2: Condición de salud física y mental compatible.</b> Evaluaciones pre-ocupacionales y ocupacionales para trabajos de altura física, credenciales de autorización.</p> <p><b>CCP3: Instalación, operatividad y mantenimiento de plataformas fijas temporales.</b> Procedimientos de uso e inspecciones de plataformas fijas temporales.</p> <p><b>CCP4: Instalación, operatividad y mantenimiento de plataformas móviles.</b> Tipos de plataformas, inspecciones y mantenimiento.</p> <p><b>CCP5: Control de acceso y segregación.</b> Segregación y control de acceso.</p> <p><b>CONTROLES CRITICOS MITIGADORES (CCM)</b></p> <p><b>CCM1: Sistemas personales de detención de caídas (SDPC).</b> Diseño y uso de los SDPC, mantenimiento, capacitación y evaluación.</p> <p><b>CCM2: Dispositivos de anclaje y sus componentes.</b> Diseño, inspección, mantenimiento y capacitación.</p> <p><b>CCM3: Respuesta a emergencia en caída o rescate en altura</b> Procedimiento de emergencia.</p>
	Conducción de vehículos livianos	<p>Pérdida de control vehículo liviano</p> <p>Choque, colisiones, volcamientos, desbarrancamiento</p>	<p><b>SIGO-ECC-003-10 PÉRDIDA DE CONTROL DE VEHÍCULO LIVIANO.</b></p> <p><b>CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP)</b></p> <p><b>CP1: Diseño de especificaciones Técnicas de los vehículos</b> Autorización y/o sello de acreditación de ingreso al área industrial.</p> <p><b>CCP2: Sistema de gestión de tránsito y ruta</b> Conocer y aplicar reglamento, procedimientos y planes de tránsito relacionados a la conducción.</p> <p><b>CCP3: Conducción competente y sistemas de gestión de conductas.</b> Personal autorizado, acreditado y con licencia interna de conducción.</p> <p><b>CCP4: Condición de salud física y mental compatible.</b> Exámenes psicosenotécnico, y preocupaciones/ocupacionales vigentes. Habilidades físicas y psicológicas para conducción de vehículos.</p> <p><b>CCP5: Sistema de seguridad activos</b> Certificado de mantenimiento y operatividad al día. Realizar lista de verificación de vehículo previo al inicio de conducción.</p> <p><b>CCP6: Sistemas activos de apoyo a la conducción.</b> Dispositivo tecnológico de gestión de velocidades GPS</p>



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 12 de 19

Soplado y medición de tiros en zanjas y UCL, Mina Andesita		<p><b>CCP7: Sistema de gestión de fatiga</b> Implementación dispositivos de detección de sueño, Verificaciones de terreno. Liderazgo visible, observadores de conducta y desarrollo de encuesta de fatiga y somnolencia.</p> <p><b>CONTROLES CRÍTICOS MITIGADORES (CCM)</b></p> <p><b>CCM1: Sistemas de seguridad pasivos.</b> Lista de chequeo de elementos de seguridad.</p> <p><b>CCM2: Segregación de vías, pretilos de contención, salida de emergencia lecho de frenado.</b> Planos de diseño, difusión y evaluación plan de tránsito</p> <p><b>CCM3: Respuesta ante emergencia vehicular.</b> Confección, difusión y evaluación plan de tránsito</p> <p><b>CCM4: Respuesta ante urgencia medica</b> Confección y difusión y evaluaciones de plan de tránsito.</p> <p><b>MEDIDAS ADICIONALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Difundir y evaluar reglamento de tránsito interior mina GMIN-GRL-RE-003.</li><li>- Informarse del estado de la carretera El Cobre por medio de CECONCA (Centro Control Carretera).</li></ul> <ol style="list-style-type: none"><li>1. GSYS-SST-RE-001 Reglamento tránsito DET Aplicación de la guía de controles de riesgos críticos N°10, en lo que aplica:</li><li>1.1 Verificación - teórico y practica de competencias por equipo.</li><li>1.2 Programa de mantención - equipos y vehículos.</li><li>2. Contar con Licencia Municipal vigente, Contar con Licencia Interna para uso de vehículos dentro de la División. (superficie/interior mina/rajo)</li><li>3. Mantener el vehículo en buen estado.</li><li>4. Inspeccionar los vehículos, previo a la utilización desarrollo de check list.</li><li>5. Programa de mantenimiento preventivo.</li><li>6. El conductor deberá estar instruido y evaluado en el procedimiento de Conducción de Vehículo.</li><li>7. Conocer plan de tránsito.</li><li>8. Realizar lista de verificación de fatiga y somnolencia.</li><li>9. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda. (fatiga y somnolencia y desperfectos del vehículo)</li></ol>
	Tránsito de Equipos / vehículos	<p><b>Controles Críticos Preventivos de Bow Tie SIGO-ECC-03-27</b></p> <p><b>CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP)</b></p> <p><b>1. CCP1: Segregación y control de acceso en áreas de interacción.</b> Contar con difusión y evaluación plan y/o reglamento de tránsito de las áreas de trabajo y control de acceso.</p> <p><b>2. CCP2: Infraestructura vial y peatonal (Diseño y especificaciones técnicas, ejemplo señalética e iluminación entre otros)</b> Conocer la infraestructura vial disponible en los lugares de tránsito (señalética, iluminación).</p> <p>Contar con capacitación y difusión de Plan de tránsito (layout) del área específico.</p> <p><b>3.CCP3: Comunicación bidireccional.</b> Contar con radios de comunicación bidireccional y flujograma de comunicación establecido, por el área de trabajo.</p> <p><b>4.CCP4: Condición de alerta y prácticas peatonales</b> Contar con capacitación y entrenamiento en relación a la interacción hombre-equipo y</p>



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 13 de 19

		<p>persona</p> <p><b>6. CCP6: Ropa de alta visibilidad (Fluorescente - retro reflectante)</b> Transitar con ropa trabajo de alta visibilidad, según el estándar definido en lugar de trabajo.</p> <p><b>CONTROLES CRITICOS MITIGADORES (CCM)</b></p> <p><b>7. CCM1: Respuesta ante emergencia y urgencia médica.</b> Contar con difusión de plan de emergencia general y específico del área a visitar</p> <p><b>MEDIDAS ADICIONALES</b></p> <p>8. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda</p> <p>9. Se prohíbe transitar con elementos distractores (utilizando el celular, audífonos, otros).</p> <p>10. Prohibido transitar por áreas en donde transiten maquinarias y equipos industriales</p> <p>11. Aplicar y respetar Plan de tránsito específico de área.</p> <p>12. Mantenerse atento a las condiciones del área en todo momento.</p>
Roca Subterránea: Desprendimiento o expulsión de rocas individuales de caras, frentes, planchoneo.	<p>Pérdida de control estabilidad roca subterránea, desprendimiento y/o expulsión de Roca</p> <p>-Aplastamiento - Atrapamiento Daños -Equipos Paralización Operacional</p>	<p><b>Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-18:</b></p> <p><b>CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP)</b></p> <p><b>CCP1: Criterios de diseño de los procesos de P&amp;T.</b> Personal capacitado y entrenado</p> <p><b>CCP2: Evaluación de condición estructural de la operación post procesos de tronadura.</b> Verificación de las áreas post tronaduras. Verificación de radio de evacuación</p> <p><b>CCP3: Operación con equipos remotos en áreas de alto riesgo.</b> Personal capacitado y entrenado para operar equipos en zonas de alto riesgo</p> <p><b>CCP4: Competencias e identificación de roca suelta y proceso.</b> Programa de capacitación.</p> <p><b>CCP5: Fortificación / estabilización</b> Estar en conocimiento de procedimiento de fortificación/estibación.</p> <p><b>CONTROLES CRITICOS MITIGADORES (CCM)</b></p> <p><b>CCM1: Segregación y control de acceso en áreas de riesgo.</b> Transitar solo por áreas segregadas y delimitadas.</p> <p><b>CCM3: Respuesta ante emergencias en mina subterránea.</b> Confección, difusión y evaluación de procedimiento emergencia.</p> <p><b>CCM4: Sistemas de comunicación radial en interior de mina.</b> Contar con radios para comunicación bidireccional.</p> <p><b>CCM5: Respuesta ante urgencia médica en mina subterránea</b> Estar en conocimiento de plan de emergencia y flujograma de comunicaciones.</p> <p><b>MEDIDAS ADICIONALES</b></p> <p>1. Guía de Controles Críticos que Salvan Vidas RC18</p> <p>Aplastamiento/Aprisionamiento por caída de roca en mina subterránea</p> <p>2. Estándar de Control de Fatalidades N°11 Control de Terreno.</p> <p>3. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda.</p> <p>4. Disponer de curso de GEOMECANICA (ZT)</p> <p>5. Transitar con lámpara minera, TAG y autorrescatador.</p>
Macizo rocoso (Aumento en el campo de esfuerzos producto de la minería en un sector)		<p><b>Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-19:</b></p> <p><b>CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP)</b></p> <p><b>CCP1: Proceso de incorporación de áreas.</b> Monitoreo de lineamiento y recomendaciones geomecánicas.</p> <p><b>CCP2: Restricción de desarrollo de excavaciones mineras en zonas de transición.</b></p>



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 14 de 19

Soplado y medición de tiros en zanjas y UCL, Mina Andesita		<p>Pérdida instantánea de la estabilidad de excavaciones en labores subterráneas</p> <p>-Estallido de roca atrapamiento. -Estallido de roca, aplastamiento. -Estallido de roca, mina subterránea.</p>	<p>Lista de verificación control crítico N°19 estallido de roca</p> <p><b>CCP3: Prea condicionamiento del macizo rocoso.</b> Seguimiento a las actividades de preacondicionamiento y diseño. Inspección de terreno (destress blasting).</p> <p><b>CCP4: Ejecución de buenas prácticas operacionales.</b> Reportes de control operacional del proceso P&amp;T. Proceso de inspección de terreno</p> <p><b>CCP5: Caracterización geotécnica del macizo rocoso.</b> Informes de monitoreo de instrumentación geomecánica. Mantenimiento y calibración de equipos de instrumentación. Informes y reportes de cumplimiento de modelos.</p> <p><b>CCP6: Monitoreo de sobre excavaciones.</b> Control operacional de terreno de desarrollo, Inspecciones geomecánicas de terreno, Checklist de equipos que realizan desarrollo.</p> <p><b>CCP7: Monitoreo y seguimiento operacional del proceso P&amp;T.</b> Sistema de control de producción mina, Actividades de medición de tiros (longitudes, desviaciones, etc.). Control operacional de terreno de tareas de perforación</p> <p><b>CCP8: Monitoreo Geomecánico.</b> Inspecciones técnicas del personal geomecánicos (informes). Informes de mantenimiento de instrumentos y sistemas (plan de mantención e instalación).</p> <p><b>CONTROLES CRITICOS MITIGADORES (CCM)</b></p> <p><b>CCM1: Operación de equipos tele-comandados en zonas de transición.</b> Personal capacitado y entrenado para operación de equipos, confección, difusión y evaluación de procedimiento específico.</p> <p><b>CCM2: Soporte y fortificación.</b> Inspecciones técnicas de Calidad de Fortificación (QAQC de instalación). Inspección geomecánica de la fortificación (procesos explotación; controles visuales, reportes diarios, etc.)</p> <p><b>CCM3: Respuesta ante emergencia y urgencia médica.</b> Confección, difusión y evaluación de plan de emergencia, entrenamiento a personal en actuación frente a emergencias naturales e industriales.</p> <p><b>MEDIDAS ADICIONALES</b></p> <p>1. Aplicar Estándar Control de Fatalidades ECF N° 16 Guía de Estallido de Rocas. 2. Disponer de curso de GEOMECANICA (ZT) 8. Transitar con lampara minera, TAG y autorrescatador.</p>
	Trabajar o transitar por áreas con exposición a agentes ambientales	<p>Pérdida de Control de Fuentes de emisión de Polvo</p> <p>Exposición a polvo con contenido de Sílice.</p>	<p><b>Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-20:</b></p> <p><b>CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP)</b></p> <p><b>CCP1: Identificación, medición y priorización de fuentes de emisión de polvo.</b> Confección y difusión de mapa de riesgo higiénico Sílice.</p> <p><b>CCP2: Diseño de equipos o puntos productivos (fuentes) para el control de polvo.</b> Listas de chequeo de mantenibilidad y confiabilidad. Lista de verificaciones de diseño de equipo y layout.</p> <p><b>CCP3: Operación y mantenimiento de equipos o puntos productivos (fuentes) para el control de Polvo.</b> Pautas / programas de mantenimiento de equipos o dispositivos de control de polvo.</p> <p><b>CCP4: Sistemas de captación por colección y encerramiento de fuentes.</b> Certificado de revisión, inspección y mantención de sistemas de captación de polvo.</p> <p><b>CCP5: Sistema humectación y supresión de polvo en fuentes.</b></p>



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 15 de 19

		<p>Desarrollo, implementación y Registro de ejecución de plan de humectación según corresponda.</p> <p><b>CONTROLES CRITICOS MITIGADOR (CCM)</b></p> <p><b>CCM1: Sistema de ventilación en áreas subterráneas.</b> Informe de aforos de ventilación. Planos del sistema de ventilación. Programa de mantenimiento preventivo. Monitoreo y control de sistema de ventilación y/o extracción.</p> <p><b>CCM2: Aseo industrial tecnificado (incluye sistemas de alto vacío)</b> Confección, implementación y registros de plan de mantenimiento aseo industrial.</p> <p><b>CCM3: Sistema de presurización y sellado de cabinas, salas de control y barrio cívico en áreas Subterráneas.</b> Planos y memorias de diseño del sistema de ventilación, certificados de presurización de cabinas, Programa de mantenimiento preventivo</p> <p><b>CCM4: Uso y manejo de protección respiratoria en áreas de exposición a polvo respirable.</b> Porte y Uso de protección respiratoria</p> <p><b>CCM5: Vigilancia de exposición y de salud ocupacional</b> <b>Lista de verificación de protocolos nacionales (PLANESI).</b> Programa de mediciones de exposición</p> <p><b>MEDIDAS ADICIONALES</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Estándar de Salud en el Trabajo EST N°2 Vigilancia Médica Ocupacional</li><li>2. Estándar de Salud en el Trabajo EST N°3 Higiene Ocupacional</li><li>3. Implementación, control y seguimiento de la NCC-044: Requisitos para la Erradicación de la Silicosis.</li></ol>
Trabajar o transitar por áreas con exposición a agentes ambientales	Exposición a Ruido  Hipoacusia.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicación de la guía de controles de riesgos críticos N°23, en lo que aplique:<ol style="list-style-type: none"><li>1.1 Exámenes de aptitud y vigilancia médica vigentes para exposición a ruido.</li><li>1.2 Conocimiento de niveles de exposición/uso de equipo de protección auditiva (EPA)/Capacitación</li><li>1.3 Señalización de advertencia de riesgo, por medio de mapas de riesgos higiénicos.</li><li>1.4 Limitación de los tiempos de exposición.</li></ol></li><li>2. Personal instruido en Protocolo de exposición ocupacional ruido. (PREXOR).</li><li>3. Aplicación protocolo vigilancia PREXOR.</li><li>4. Estar instruido en los efectos en el organismo de la exposición al ruido sin medidas de control.</li><li>5. Aplicación EST N° 2 (Vigilancia médica ocupacional) EST N° 3 (Higiene ocupacional), EST N°5 (Salud compatible. Exámenes pre-ocupacionales y ocupacionales).</li><li>6. Realizar Evaluaciones Cualitativas y Cuantitativas del Agente.</li><li>7. Difusión procedimiento uso cuidado y mantención EPA al personal.</li><li>8. Contar con Mapa de Riesgo de Higiene del área de Trabajo.</li><li>9. Respetar señalética de ruido asociado a los trabajos.</li><li>10. Uso y mantención de EPA correspondiente al nivel de ruido.</li><li>11. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda</li></ol>
Manejo, transporte, uso (tronadura) o almacenamiento de explosivos  Explosivo Sin Detonar.	Liberación de energía de manera repentina y violenta en forma de explosiones.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Competencias / Acreditaciones</li><li>2. Carta De Loro (Aislación Y Evacuación)</li><li>3. Verificación Post-Tronadura</li><li>4. Contar con acreditación vigente para manipulación de explosivos.</li></ol>



**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**

**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 16 de 19

Soplado y medición de tiros en zanjas y UCL, Mina Andesita		Lesiones primarias por explosión. Colapso estructural	5. Descarga de corriente estática en barra metálica conectada a tierra. 6. Conocer carta de loros y las áreas aisladas. 7. Segregación del sector. 8. No portar elementos metálicos, fósforos, teléfonos celulares. 9. No almacenar en un mismo almacén iniciadores y explosivos. 10. Cumplir estrictamente lo establecido en el TRAME 11. Revisar bien el área verificando que no existan restos de explosivos o tiros sin detonar 12. Al encontrar restos de explosivos o tiro quedado, se debe aislar y dar aviso de inmediato al supervisor. "Peligro no pasar – EXPLOSIVO".
	Tránsito por terrenos áreas de trabajo	Caída al mismo nivel	1. Diseñar, difundir y aplicar plan de tránsito (layout) para tránsito peatonal. 2. Mantener área ordenada, drenadas y libre de barro. 3. Mantener áreas de trabajo de faena despejadas e iluminadas. 4. Confección ART identificando en sección otros riesgos la caída al mismo nivel. 5. Utilizar calzado de seguridad adecuado a la actividad (botas, cubre calzado u otros) 6. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda. 7. Mantener el área de trabajo segregada.
	Uso y manipulación de herramientas	Golpeado por y con  Contacto con herramientas corto púnzate	1. Aplicar ECF N° 5 "Herramientas y Equipos Portátiles y Manuales 2. Contar con difusión y evaluación Procedimiento "Equipos Portátiles y Herramientas Manuales". 3. Conocer y aplicar Procedimiento SGC-GRL- P-049 DET. 4. Incorporar sistemas de protección en piezas y partes susceptibles de generar atrición/atrapamiento (herramientas, protecciones etc.). 5. No utilizar elementos susceptibles a ser atrapados. 6. Realizar check-list de equipos y herramientas (mantenerlas codificados de acuerdo al código de colores). 7. Prohibido el uso de herramientas confeccionadas artesanalmente (hechizas). 8. Mantener las áreas limpias y ordenadas. 9. Correcta confección de ART. 10. Coordinar trabajos simultáneos con otros equipos de trabajo en la misma área. 11. Hacer Uso del elemento de protección personal acorde a la tarea a realizar. (Guantes antigolpes). 12. Instrucción Teórico Práctica uso de herramientas. 13. Aplicación de Tarjeta Verde cuando corresponda. 14. Solo utilizar herramientas para lo cual fueron diseñadas
	Maquinaria industrial autopropulsada.	Pérdida de Control de Maquinaria Industrial Autopropulsada.	<b>Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-25:</b> <b>CONTROLES CRITICOS PREVENTIVOS (CCP)</b> CCP1: Operación competente y sistema de gestión de conductas. Confección, difusión y evaluación de Reglamentos de conducción, tránsito y ruta. CCP2: Sistema de gestión de fatiga. Confección, difusión y evaluación de procedimiento de Fatiga y Somnolencia. CCP3: Sistema de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura vial. Confección, Difusión y evaluación de Plan y layout de tránsito. CCP4: Sistema de proximidad y anticolisión. Contar con Sistemas de proximidad y anticolisión que alertan de manera eficaz y oportuna ante situaciones desfavorables para el






**INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO**  
Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  
**SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET**


**Instructivo**  
**Nº Doc.** : GMIN-SPDET-I-002  
**Rev.** : 001  
**Vigencia** : 19-06-2024  
**Pág.** : 17 de 19

	Choque, colisiones, volcamientos, desbarrancamiento	operador (puntos ciegos), informando la presencia de vehículos o de maquinaria industrial autopropulsada no autorizada dentro del área de operación. CCP5: Mantenimiento componentes críticos. Procedimiento de mantención para componentes críticos. <b>CONTROL CRITICO MITIGADOR (CCM).</b> CCM1: Cabinas de protección en equipos (estructuras ROPS Y FOPS). Certificado de fabricante ROPS o FOPS. CCM2: Respuesta ante emergencia y urgencia médica. Confección, difusión y evaluación de Planes de emergencias (generales y específicos) <b>MEDIDAS ADICIONALES</b> 1. Estándar Control de Fatalidades ECF 3 2. Estándar de Salud en el Trabajo EST N°6 Fatiga y Somnolencia 3. Estándar de Salud en el Trabajo EST N°8 Alcohol, Drogas y Tabaco
Pérdida de control energía	Pérdida de control energías de alta intensidad y presión.	<b>Aplicar los siguientes Controles Críticos Preventivos y Controles Críticos Mitigadores del SIGO-ECC-003-25:</b>  <b>CONTROLES CRÍTICOS PREVENTIVOS (CCP)</b> <b>CCP1: Identificación, aislación, bloqueo, verificación de energía cero y liberación de energía.</b> Verificación energía cero. <b>CCP2: Dispositivos de detección, medición, regulación y control de presión en los sistemas neumáticos e hidráulicos.</b> Disponibilidad y operación de dispositivos. <b>CCP3: Operación y mantenimiento de herramientas, equipos, maquinaria, instalaciones y sistemas neumáticos e hidráulicos.</b> Procedimiento, mantenimiento y capacitación. <b>CCP4: Planificación y ejecución de maniobras de tiro y arrastre.</b> Planificación y capacitación. <b>CONTROLES CRÍTICOS MITIGADORES:</b> <b>CCM1: Dispositivos de liberación y contención de energía en instalaciones o sistemas hidráulicos y/o neumáticos.</b> Parámetros de integridad/diseño. <b>CCM2: Segregación y control de acceso en pruebas hidráulicas.</b> Procedimiento, implementación y capacitación. <b>CCM3: Respuesta ante emergencia</b> Procedimiento local de emergencia.

	<p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO</b>  Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  <b>SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET</b></p>	<p><b>Instructivo</b>  <b>Nº Doc.</b> : GMIN-SPDET-I-002  <b>Rev.</b> : 001  <b>Vigencia</b> : 19-06-2024  <b>Pág.</b> : 18 de 19</p>
---	--	---

## 7. MEDIO AMBIENTE

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

	<p align="center"><b>INSTRUCTIVO DE TRABAJO-SIGO CODELCO</b>  Instructivo Operacional-Soplado y Medición de tiros de zanjas y UCL  <b>SUPERINTENDENCIA PROYECTOS DET</b></p>	<p><b>Instructivo</b>  <b>Nº Doc.</b> : GMIN-SPDET-I-002  Rev. : 001  Vigencia : 19-06-2024  Pág. : 19 de 19</p>
---	--	--

## 8. VERIFICACIÓN

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

## 9. REFERENCIAS

- DS.132 Reglamento de Seguridad Minera.
- DS. 594 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- DS. Nº 18 Certificación de Calidad de Elementos de Protección Personal Contra Riesgos Ocupacionales.
- GMIN-GRL-P-023 Procedimiento Uso cinta de confinamiento.
- GMIN-GRL-P-005 V06 Procedimiento de estallido de roca en la mina.
- ND 29 – 12 Procedimiento en caso de incendio en la mina.
- GMIN-GRL-RE-002 Reglamento de Tránsito Interior Mina.

## 10. CONTROL DE CAMBIOS

Código del documento	Nº Revisión	Origen de la actualización	Fecha de actualización
GMIN-SPDET-I-002	001	Elaboración de documento.	Junio 2024