



*Pro Patria ad Deum*

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES  
SANTO TOMÁS DE AQUINO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el  
Trabajo**

**PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

**Proyecto final integrador: PREVENCIÓN DE RIESGOS EN TRABAJO DE  
PERFORACIÓN CON EQUIPOS JUMBO EN MINA SUBTERRANEA.**

**Cátedra- Dirección: Nisenbaum, Carlos Daniel**

**Asesor / Experto: No se propone Asesor o Especialista**

**Alumno: José Martín Allarde**

Fecha de Presentación: Agosto de 2016

Versión nn.nn

## INDICE

INTRODUCCION.....	10
1. OBJETIVOS .....	11
1.1 OBJETIVOS GENERALES.....	11
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO FINAL INTEGRADOR (PFI).....	12
2.1. NOMBRE DEL PROYECTO FINAL INTEGRADOR: PREVENCION DE RIESGOS EN TRABAJO DE PERFORACIÓN CON EQUIPOS JUMBO EN MINA SUBTERRANEA.....	12
2.2. INFORMACION DE LA COMPAÑÍA DONDE SE DESARROLLARA EL PROYECTO FINAL INTEGRADOR .....	12
2.3. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO CERRO MORO.....	14
2.4. INFORMACION COMPLEMENTARIA.....	16
2.5. METODO DE EXPLOTACION.....	18
2.5.1. DEFINICIÓN .....	18
2.5.2. CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS.....	19
2.5.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MÉTODO.....	20
2.5.4. CONDICIONES GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS.....	21
2.5.5. CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS.....	21
2.5.6. CONSIDERACIONES ECONÓMICAS .....	21
2.5.7. FACTORES TECNOLÓGICOS.....	22
2.5.8. FACTORES MEDIOAMBIENTALES.....	22
2.5.9. METODO DE EXPLOTACION EN CERRO MORO.....	23
2.5.10. PRINCIPIOS .....	24
2.5.11. DESARROLLOS .....	25
2.5.12. ARRANQUE .....	26
2.5.13. MANEJO DEL MINERAL.....	27
2.5.14. VENTILACIÓN .....	28
2.5.15. FORTIFICACION .....	28
3. DESARROLLO DEL TEMA 1 .....	29
3.1. PUESTO DE TRABAJO SELECCIONADO:.....	29
3.2. DEFINICIONES .....	30
3.3. TEORIA GENERAL DE LA PERFORACION.....	30

3.4	CLASIFICACION DE LA PERFORACION .....	31
3.4.1	SEGÚN MAQUINARIA.....	31
3.4.2	SEGÚN TIPO DE TRABAJO.....	32
3.4.3	SEGÚN METODO MECANICO DE PERFORACION.....	35
4	PERFORACIÓN DE AVANCE TÚNELES GALERÍAS O RAMPAS.....	36
4.1	EL EQUIPO JUMBO .....	36
4.1.1	TIPOS DE JUMBOS .....	37
4.2.	ACCESORIOS DE PERFORACIÓN .....	38
4.3.	PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DE TUNELES GALERIAS O RAMPAS .....	39
4.3.1.	PERSONAL INTERVINIENTE.....	39
4.3.2.	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP) .....	39
4.3.3.	EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES:.....	40
4.3.4.	ANALISIS Y DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO.....	40
5.	IDENTIFICACION DE PELIGRO EN PERFORACION CON JUMBO.....	44
5.1.	LOS PELIGROS IDENTIFICADOS LOS AGRUPAMOS DE LA SIGUIENTE MANERA .....	44
5.2.	ENCUESTAS .....	46
6.	EVALUACION DE RIESGOS .....	46
6.1.	RIESGOS ASOCIADOS A LOS PELIGROS EXISTENTE .....	47
6.2.	METODOLOGIA DE EVALUACION .....	48
7.	ANALISIS ERGONOMICO .....	51
7.1.	METODO REBA .....	53
7.2.	RECOMENDACIONES .....	57
8.	DETERMINACION DE MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTIVAS PARA RIESGOS IDENTIFICADOS .....	58
9.	ANALISIS DE COSTOS SOBRE IMPLEMENTACION DE MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTIVAS RECOMENDADAS.....	64
9.1	COSTO APROXIMADO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS.....	65
10.	MONITOREO DE AMBIENTE LABORAL SEGÚN RESOLUCIÓN SRT 84/2012 Y 85/2012 (RUIDO E ILUMINACIÓN) .....	66
10.1.	RUIDO .....	66

10.1.1.MEDICION .....	67
10.1.2.PROCEDIMIENTO .....	67
10.1.3.FECHA DE REALIZACIÓN .....	68
10.1.4.METODOLOGÍA .....	69
10.1.5.TABLA DE RESULTADOS .....	70
10.1.6.INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: .....	71
10.1.7.MEDIDAS DE PREVENCIÓN .....	74
11. ILUMINACION .....	76
11.1 PROCEDIMIENTO .....	76
11.1.1 FECHA DE REALIZACIÓN .....	77
11.1.2. METODOLOGÍA .....	77
11.1.3.CALCULO DE GRILLA DE CANTIDAD DE MEDICIONES DE ILUMINACIÓN SEGÚN SRT 84/12 .....	78
11.1.4.UBICACIÓN DE LOS PUNTOS A MEDIR .....	78
11.1.5.PROTOCOLO DE LA RESOLUCIÓN 84/12 .....	80
11.1.6.MARCO LEGISLATIVO DE REFERENCIA .....	82
12. ANALISIS DE CONDICIONES GENERALES .....	83
12.1. SEGURIDAD VIAL .....	83
12.1.1. TRANSPORTE DEL PERSONAL HACIA EL PROYECTO CERRO MORO .....	83
12.1.2.TRANSPORTE INTERNO DEL PERSONAL .....	84
12.1.3.MEDIDAS DE PREVENCIÓN .....	86
12.1.4.CURSO TEÓRICO/PRACTICO, SOBRE MANEJO DEFENSIVO PARA TODOS LOS CONDUCTORES .....	86
12.1.5 NORMATIVA PARA LA CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS .....	87
12.1.6.OBTENCIÓN DE LICENCIA INTERNA (LCI) .....	87
12.1.7.TRANSITO EN INTERIOR MINA .....	90
12.1.8.VEHÍCULOS QUE INGRESAN A INTERIOR MINA .....	91
12.1.9.PRIORIDADES DE PASO .....	92
12.2. CONSIDERACIONES DEL DEC 249/07 .....	93
13. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO .....	94
13.1. PROCEDIMIENTOS GENERALES DE EVACUACIÓN .....	97
14. RIESGO ELÉCTRICO .....	97

14.1. NIVELES DE TENSIÓN UTILIZADOS EN CERRO MORO .....	98
14.2. RIESGO DE OPERACIÓN DE UN SISTEMA ELÉCTRICO .....	99
14.3. TIPOS DE LESIONES POR EL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA .....	99
14.4. IDENTIFICACIÓN DE TAREAS QUE REQUIEREN EL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA .....	100
14.5. MEDIDAS PREVENTIVAS .....	100
14.5.1. PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO .....	100
14.5.2. USO DE CANDADOS Y TARJETAS DE BLOQUEO .....	102
14.5.3. BLOQUEO MÚLTIPLE .....	104
14.5.4. RETIRO DE CANDADO POR FALTA DE LLAVE .....	106
14.5.5. ROTULACIÓN DE CANDADOS .....	107
14.5.6. COLORES DE CANDADOS .....	108
15. ERGONOMÍA EN LA MINERÍA SUBTERRANEA .....	109
15.1. GRUPOS DE RIESGO Y PREVENCIÓN .....	109
15.2. OPERADOR DE EQUIPO PESADO MÓVIL .....	110
15.3. OPERADOR DE EQUIPO PESADO ESTÁTICO .....	111
15.4. OPERADOR SALA DE CONTROL .....	112
15.5. ELÉCTRICO/MECÁNICO: .....	113
15.6. MINERO TAREA GENERALES .....	113
15.7. LABORATORIO, BODEGA, PAÑOL .....	114
16. MATERIALES PELIGROSOS .....	115
16.1. REQUISITOS .....	115
16.2. IDENTIFICACIÓN POR SECTORES OPERATIVOS .....	116
16.2.1. GEOLOGÍA .....	116
16.2.2. MINA .....	116
16.2.3. ALMACENES .....	117
16.2.4. MANTENIMIENTO .....	118
16.2.5. LABORATORIO METALÚRGICO .....	119
16.3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PELIGROSOS .....	120
16.4. ROTULADO .....	120
16.4.1. SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN NFPA 704 (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION) .....	121
16.5. HOJAS MSDS (MATERIAL SAFETY DATA SHEET) .....	122

16.6. MATRIZ DE COMPATIBILIDAD .....	123
17. RESPUESTA ANTE EMERGEN .....	123
17.1 PLAN DE EMERGENCIAS .....	123
17.1.1.DEFINICIONES .....	124
17.1.2 SISTEMA DE COMANDO DE EMERGENCIAS (SCE) .....	126
17.1.3.RESPONSABILIDADES.....	127
17.2. CAPACITACIÓN DE LA BRIGADA DE EMERGENCIA .....	128
17.3. CONSIDERACIONES GENERALES ANTE LA EMERGENCIA .....	129
17.3.1.IDENTIFICACIÓN DE PROBABLES EMERGENCIAS: .....	130
17.4. TIPOS DE EMERGENCIA .....	130
17.4.1.NIVELES DE UNA EMERGENCIA .....	131
17.5. PROCEDIMIENTO PARA ACTIVAR UNA EMERGENCIA .....	131
17.5.1.COMUNICACIÓN TELEFÓNICA .....	132
17.5.2.COMUNICACIÓN RADIAL .....	132
17.5.3.ALARMAS/SIRENAS.....	132
17.5.4.SISTEMA OPCIONAL DE ALARMA: .....	133
18. PLAN DE EVACUACION .....	133
18.1. EVACUACIÓN EN SUPERFICIE .....	133
18.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE EVACUACIÓN .....	134
18.3. EVACUACIÓN EN INTERIOR MINA .....	134
18.4. SEÑALIZACIÓN DE LA VÍA DE EVACUACIÓN: .....	136
18.5. USO DEL AUTO RESCATADOR .....	137
18.5.1.PROCEDIMIENTO DE USO .....	138
18.6. CONTEO DEL PERSONA .....	139
18.7. DETERMINACIÓN FIN DE LA EMERGENCIA .....	139
19. USO DEL REFUGIO MÓVIL .....	140
19.1. CARACTERÍSTICAS DEL REFUGIO: .....	140
19.2. PROCEDIMIENTO DE USO .....	140
20. PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LA MINERIA .....	142
20.1. FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA .....	143
20.1.1.OBJETIVOS DEL PROGRAMA .....	143
20.1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	143
20.2. POLÍTICA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS .....	144

20.3. RESPONSABILIDADES .....	145
20.4. PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS .....	146
21. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL .....	148
21.1. REQUISITOS DE LOS EQUIPOS PROTECCIÓN PERSONAL .....	148
21.1.1.PROTECCIÓN PARA LA CABEZA .....	149
21.1.2.PROTECCIÓN PARA LOS PIES.....	149
21.1.3.PROTECCIÓN PARA LAS MANOS .....	150
21.1.4.PROTECCIÓN PARA LOS OÍDOS .....	150
21.1.5.PROTECCIÓN RESPIRATORIA.....	151
21.1.6.ROPA PROTECTORA (INCLUYE VESTIMENTA DE SEGURIDAD REFLECTIVA).....	152
21.1.7.PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS .....	153
21.2.TABLA DE FRECUENCIA DE REPOSICIÓN DEL EPP SIN QUE ESTOS FUERAN DAÑADOS .....	154
22. SELECCIÓN E INGRESO DE PERSONAL.....	155
22.1.SOLICITUD DE CONTRATACIÓN DE PERSONAL .....	156
22.1.1.DEL SOLICITANTE .....	156
22.2. AUMENTO DE CUADRO DE FUNCIONARIOS:.....	157
22.3. RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN.....	157
22.3.1.RECLUTAMIENTO INTERNO.....	158
22.3.2.RECLUTAMIENTO EXTERNO.....	159
22.4. POSTULACIÓN DE LOS COLABORADORES:.....	159
22.5. SELECCIÓN DE CURRÍCULOS PRESENTADOS.....	159
22.6. EVALUACIÓN DE CONDUCTA, ACTITUDES Y OTRAS HABILIDADES.....	159
22.6.1.EVALUACIÓN DE OTRAS HABILIDADES .....	160
22.6.2.EVALUACIÓN TÉCNICA .....	160
22.7. TRANSFERENCIA Y ADMISIÓN .....	161
22.7.1.TRANSFERENCIA DE COLABORADOR .....	161
22.7.2.INGRESO DE NUEVO COLABORADOR .....	162
22.8. CAPACITACIÓN EN MATERIA DE S.H.T. ....	162
22.8.1.ESPECÍFICOS DE LA CAPACITACIÓN .....	163
23. EVALUAR EL APRENDIZAJE .....	165
24. INSPECCIONES .....	166

24.1. RESPONSABILIDADES .....	167
24.2. DEFINICIONES .....	168
24.3. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR INSPECCIONES .....	169
24.4. TIEMPO DE EJECUCIÓN PARA LAS INSPECCIONES: .....	170
25. INVESTIGACION DE ACCIDENTE .....	175
25.1. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS .....	175
25.2. PROCEDIMIENTO .....	178
25.3. INVESTIGACIÓN.....	179
25.4. FLUJOGRAMA DE REPORTE DE INCIDENTE.....	181
26. REGLAS DE ORO.....	182
27. CONCLUSIONES.....	185
28. ANEXOS .....	186
29. BIBLIOGRAFIA.....	199

Mar del Plata, 25 de Julio 2016

Sr.:

**José Sbardolini**  
**Ste. de Seguridad e Higiene Cerro Moro Yamana Gold**

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Uds., a efectos de informarle que la Facultad de Ingeniería de la Universidad FASTA, de la ciudad de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, tiene implementado en su plan de carreras a distancia, la especialidad de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Dentro del plan de la misma se contempla la realización por parte de los alumnos, de un Proyecto Final Integrador, para alcanzar el Título de Graduación.

El Proyecto Final Integrador es un proceso de enseñanza-aprendizaje en donde las metas están orientadas a completar la formación profesional técnica del alumno, enfrentándolo con la resolución de problemas reales e iniciándolo en la investigación y desarrollo tecnológico tendientes a facilitarle su transición desde la universidad hacia el mundo social donde desarrollará su actividad

Se basa en temas de aplicación real en empresas, organizaciones públicas o privadas o entidades de bien público de cualquier naturaleza, y en donde se aplican los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Considerando su amable disposición es que solicitamos se autorice al alumno **José Martín Allarde, DNI: 29517436**, de la carrera de Higiene y Seguridad, a realizar dicho Proyecto.

Quedando a su entera disposición por cualquier duda o inquietud que pueda surgir y agradeciendo desde ya la deferencia, saludamos a Uds. con distinguida consideración.

Lic. José Sbardolini  
Superintendente de  
Seguridad e Higiene  
Proyecto Cerro Moro

**Facultad de Ingeniería**  
**Universidad FASTA**  
**Mar del Plata**

## INTRODUCCION

Para el "Argentino medio", acostumbrado a la repetición diaria de los medios, que “somos el granero del mundo”, nuestro único potencial pareciera ser el papel de productores de cereal y carne vacuna. Desconociendo de este modo el potencial que encierra (x ejemplo) su mar, su tierra y su subsuelo.

Pero para el inversor y la banca internacional estos hechos no pasan desapercibidos. Argentina, es según entendidos “la última frontera minera del mundo occidental”, ya que la riqueza en oro y plata de nuestras tierras puede poner al sector minero argentino a la cabeza de la producción mundial. (y recuerden que el valor del oro es más estable que cualquiera de las monedas "fuertes")

La minería es un rubro más de las grandes concentraciones financieras internacionales, y como tal, la “banca internacional” que rige las finanzas del mundo, tiene sus inversiones en nuestra codiciada Patagonia Argentina (y otras provincias hermanas), inversiones que comienzan en los 90.

Yamana Gold, Inc. es un productor de oro con sede en Canadá. Comenzó sus operaciones en 2003 con la producción de oro grande, el desarrollo de oro, propiedades de exploración y las posiciones de la tierra en México, Colombia, Argentina, Brasil y Chile. Yamana Gold busca construir sobre esta base a través del desarrollo de nuevas minas, las operaciones mineras existentes expansiones, aumenta el rendimiento, además de avanzar en sus propiedades de exploración, y apuntando a otras oportunidades de consolidación de oro con el objetivo principal de estar en su sede en Estados Unidos las operaciones.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVOS GENERALES**

Entender la necesidad de lograr una adecuada identificación y evaluación de riesgos que intervienen en el desarrollo de las actividades de perforación con equipos Jumbo, con el propósito de tomar medidas apropiadas para el control de los mismos, así también, adquirir hábitos y conductas tendientes a ejecutar este trabajo de manera segura y saludable.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

✚ Identificar los peligros que generen riesgos en la tarea de perforación con equipos jumbo en el desarrollo de rampas en mina subterránea.

✚ Evaluar los riesgos para determinar prioridades, en la implementación de medidas preventivas/correctivas

✚ Establecer conclusiones y aportar recomendaciones para el control de los riesgos.

✚ Informar los resultados del presente informe a los responsables de áreas de la compañía.

✚ Brindar capacitaciones a las personas involucradas en la actividad de perforación con equipo jumbo, sobre seguridad e higiene en minería subterránea.

## **2. DESCRIPCION DEL PROYECTO FINAL INTEGRADOR (PFI)**

### **2.1. NOMBRE DEL PROYECTO FINAL INTEGRADOR:**

#### **PREVENCION DE RIESGOS EN TRABAJO DE PERFORACIÓN CON EQUIPOS JUMBO EN MINA SUBTERRANEA**

#### **MINERA YAMANA GOLD, PROYECTO CERRO MORO**

El presente trabajo consta en analizar los principales agentes de riesgos que influyen en la salud del personal que realiza tareas de perforación con equipos jumbo en mina subterránea y las oportunidades de mejora con respecto a las condiciones de higiene y seguridad en el desarrollo de rampas.

Los principales problemas de salud ligados al trabajo perforación con equipos jumbo en mina subterránea son múltiples, tales como, lesiones por caída de rocas, intoxicaciones por gases propios de los minerales y de los que derivan del los equipos utilizados para la explotación minera, shock eléctrico, hipoacusia, enfermedades respiratorias, agotamiento profesional, trastornos músculo-esqueléticos, etc.

Además se realizara el desarrollo de los temas como, evaluación de riesgos, soluciones técnicas, estrategias de control para riesgos ergonómicos, análisis de las condiciones en el desarrollo de rampas y la elaboración de un programa integral de prevención de riesgos laborales, de manera que puedan revelar las necesidades de la empresa para poder orientarlos a la solución adecuada.

### **2.2. INFORMACION DE LA COMPAÑÍA DONDE SE DESARROLLARA EL PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

El primer estudio de factibilidad para la explotación del Proyecto Cerro Moro luego del descubrimiento (2007), fue completado en el año 2010. En el año 2014 Yamana Gold, propietaria del emprendimiento, modificó al alza los resultados de los estudios de factibilidad previos, estimando una inversión inicial de U\$S 126 millones y una inversión total de U\$S 174 millones para los 10 años de duración estimada del

proyecto, plasmado en 2 años de construcción de las instalaciones y 8 años de producción- con una extracción de 150.000 onzas equivalentes de oro. Se espera que la explotación se encuentre en pleno régimen de producción hacia la segunda mitad del año 2017.

Según lo que informa la empresa Yamana Gold, según el plan de producción vigente, se espera una producción media anual en los tres primeros años de plena producción de 135.000 onzas de oro y 6.7 millones de onzas de plata. Las estimaciones a lo largo de la vida estimada para la mina incluyen la producción anual de 102.000 onzas de oro y 5 millones de onzas de plata, con un rendimiento de 1.000 toneladas por día. Se estima obtener un grado de 10.9 g/ton de oro y 536g/ton de plata, con una recuperación del 95% y el 93% respectivamente.

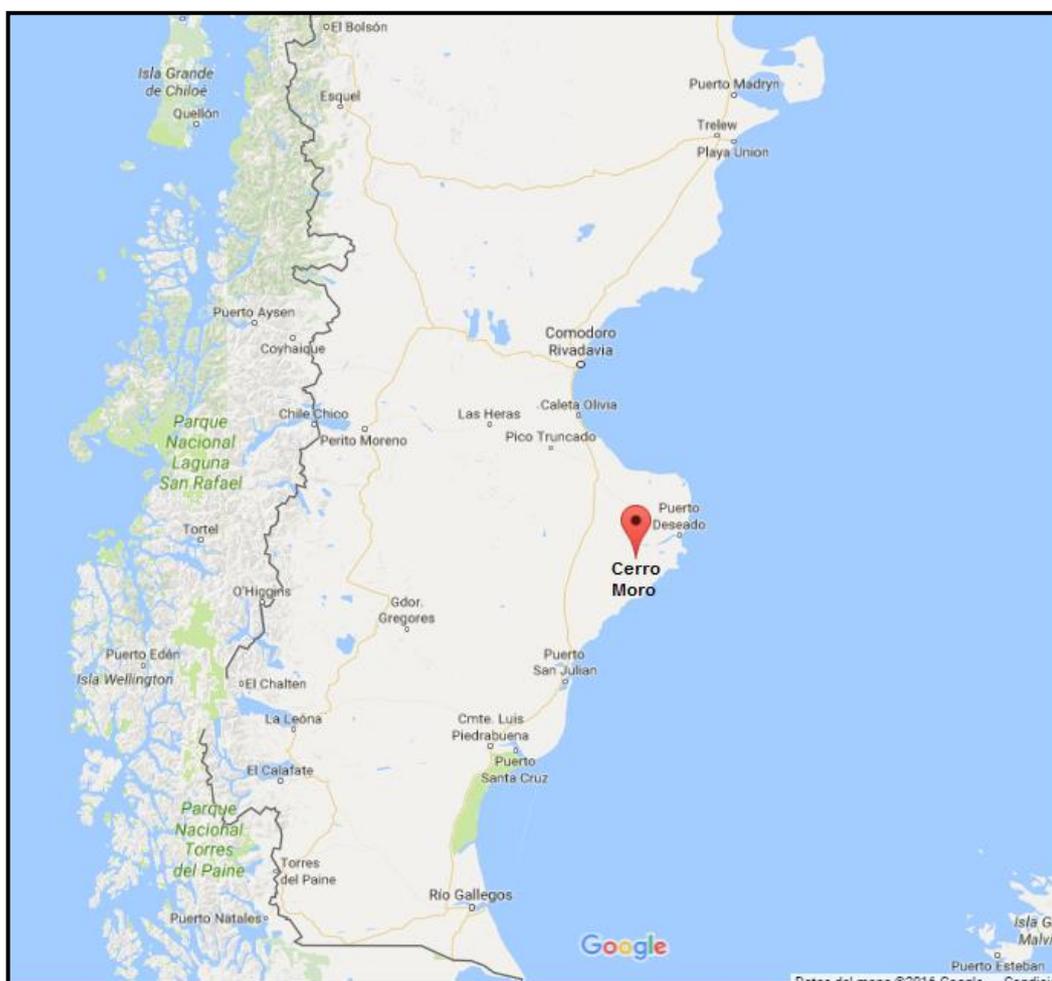
Considerando la vida total de la mina, se espera que de las 1000 toneladas diarias, el 70% se producirán de forma subterránea y el 30% a cielo abierto.



***Fig. 1: Campamento Proyecto Cerro Moro - Santa Cruz- Argentina***

### 2.3. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO CERRO MORO

El proyecto Cerro Moro se encuentra ubicado a unos 70km hacia el suroeste de la ciudad de Puerto Deseado, cabecera del Departamento Deseado en la Provincia de Santa Cruz, en cercanías a la RN3. A 308 km de Comodoro Rivadavia (Chubut) y 508Km al noroeste de Rio Gallegos (Santa Cruz). Ocupa una superficie de alrededor de 17.000 hectáreas caracterizadas por una morfología de meseta patagónica. (Fig. 2)



**Fig. 2: Ubicación del Proyecto Cerro Moro - Santa Cruz- Argentina**

Al igual que otros proyectos mineros y minas en producción, Cerro Moro está situado en la región denominada Macizo del Deseado (Fig.3), un distrito de oro y plata epitermal de baja sulfuración en el cual se han detectado alrededor de 30 vetas. Estudios realizados a partir de abril de 2011 permitieron detectar otras 6 vetas en el área de Cerro Moro, llamadas "Escondida", "Zoe", "Loma Escondida", "Esperanza", "Deborah" y "Gabriela".



**Fig. 3: Mapa de ubicación de Proyectos Mineros y Minas en producción – Argentina**

La mayor parte de los minerales están alojados a una profundidad de unos 80 metros. En general se encontró que la orientación de las vetas tiene tendencia noroeste. El depósito principal consta de una o más vetas polifásicas de carácter epitermal de baja sulfuración que se cortan de forma esporádica por ignimbritas riolíticas.

Las venas mineralizadas se encuentran en los flujos félsicos, brechas de toba y sedimentos volcanoclasticas del jurásico medio a superior, cubiertos con basaltos, gravas cuaternarias y sedimentos terciarios (Fig. 4)



**Fig. 4: Mapa Geológico Macizo del Deseado**

## **2.4. INFORMACION COMPLEMENTARIA**

El proyecto Cerro Moro como ya lo mencionamos anteriormente, se encuentra situado en la Patagonia Argentina, precisamente en la provincia de santa cruz.

En la etapa de desarrollo de rampas subterráneas, intervienen 318 empleados, 62 propios y 256 contratistas, dividido en tres turnos de 8 horas.

Los empleados provienen de distintos puntos del país, desde Jujuy hasta Rio Grande (Tierra del fuego), inclusive desde países limítrofes como Chile, Bolivia y Paraguay. Todos los empleados conviven en un campamento minero apto para albergar hasta 400 empleados.

Trabajan bajo roster de 14x14 (14 días de trabajo por 14 días de descanso) para el personal que proviene de otras provincias y 5x2 (5 días de trabajo por 2 de descanso), para el personal radicado en Puerto Deseado.

El traslado hasta Cerro Moro se realiza por diferentes medio, aéreo y terrestre, la hoja de ruta norte destaca 3 puntos de abordaje, Buenos Aires – Comodoro Rivadavia – Puerto Deseado, hasta finalmente llegar al yacimiento. Mientras que la hoja de ruta Sur, enfatiza en 2 puntos de abordaje Río Gallegos – Puerto Deseado (*Fig. 5*).



***Fig. 5: Puntos principales de abordaje para traslado hacia Cerro Moro***

Todo el recorrido tanto desde el norte como del sur, se puede observar distintos escenarios característicos de la zona (*Fig.6, Fig.7*).



***Fig 6: Condiciones del Camino de ingreso a Proyecto Cerro Moro***



***Fig 7: Animales suelto en camino de ingreso a Proyecto Cerro Moro***

## **2.5. METODO DE EXPLOTACION**

### **2.5.1. DEFINICIÓN**

El método de explotación es la estrategia global que permite la excavación y extracción de un cuerpo mineralizado del modo técnico y económico más eficiente:

✚ Define los principios generales según los que se ejecutan las operaciones unitarias

✚ Define criterios con respecto al tratamiento de las cavidades que deja la extracción

## 2.5.2. CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS

Una primera clasificación de los métodos se refiere a si la explotación se realiza siempre expuesta a la superficie o si se desarrolla a través de labores subterráneas. Así, debemos primero separar:

- ✚ Métodos de explotación a cielo abierto
- ✚ Métodos de explotación subterránea

Entre los métodos de explotación de superficie, se pueden identificar los siguientes:

- ✚ Cielo abierto, rajo abierto o tajo abierto (llamado Open Pit en inglés). Es el método que más se ve en Chile, particularmente en la explotación de yacimientos de metales básicos y preciosos.
- ✚ Cantera (llamado Quarry en inglés). Este nombre se da a la explotación de mineral que puede utilizarse directamente en aplicaciones industriales, como es el caso de la sílice, caliza y piedra de construcción.
- ✚ Lavaderos o placeres. Corresponde a la explotación de depósitos de arena en antiguos lechos de ríos o playas, con el fin de recuperar oro, piedras preciosas u otros elementos químicos valiosos.

Otros. Existen otros métodos poco convencionales para la extracción de algunos elementos de interés, como por ejemplo la disolución, que corresponde a la extracción de azufre o sales solubles mediante la incorporación de un solvente y posterior extracción del soluto de la solución recuperada, y la minería costa afuera, para la extracción de nódulos de manganeso presentes en el fondo del océano.

En cuanto a los métodos de explotación subterráneos, se distinguen según el tratamiento que hagan de la cavidad que deja la extracción de mineral. Sin embargo, en la práctica, la explotación requiere variar y combinar los métodos presentados a continuación, dado que los depósitos raramente se ajustan exactamente a las características ideales de aplicación de alguno de los métodos.

**MÉTODOS AUTOSOPORTANTE O DE CASERONES ABIERTOS:** Corresponden a aquellos que consideran la extracción del mineral y dejar la cavidad que éste ocupaba vacía. Para ello, el caserón debe mantenerse estable en forma natural (ser autosoportante) o requerir escasos elementos de refuerzo. Estos caserones se dejan vacíos una vez que concluye la explotación.

-  Room and Pillar
-  Stope and Pillar
-  Shrinkage Stoping
-  Sublevel Stoping
-  Vertical Crater Retreta

**MÉTODOS SOPORTADOS O DE CASERONES:** Requieren elementos de soporte para mantenerse estables y/o que se rellenan con algún material exógeno.

-  Cut and Fill Stoping
-  Excavación Techniques
-  Backfilling Methods

**Métodos de hundimiento**, esto es, donde las cavidades generadas por el mineral extraído son rellenas con el material superpuesto (mineral, mientras dura la explotación, y estéril, una vez finalizada). El hundimiento y consecuente relleno de las cavidades se produce simultáneamente a la extracción del mineral.

-  Longwall Mining
-  Sublevel Caving
-  Block / Panel Caving

### 2.5.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MÉTODO

#### **Características Espaciales**

Rajo vs Subterránea Afectan tasa de producción, método de manejo de material, diseño de la mina en el depósito.

- ✚ Tamaño (alto, ancho o espesor)
- ✚ Forma (tabular, lenticular, masivo, irregular)
- ✚ Disposición (inclinado, manteo)
- ✚ Profundidad (media, extremos, razón de sobrecarga)

#### **2.5.4. CONDICIONES GEOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS**

Tanto de mineral como de roca de caja (o huésped) Afecta la decisión de usar métodos selectivos o no selectivos.

- ✚ Requerimiento de drenaje, bombeo, tanto en rajo como en subterránea
- ✚ Mineralogía es importante para procesos
- ✚ Mineralogía y petrografía (óxidos vs. Sulfuros)
- ✚ Composición química
- ✚ Estructura del depósito (pliegues, fallas, discontinuidades, intrusiones)
- ✚ Planos de debilidad (grietas, fracturas, clivaje)
- ✚ Uniformidad, alteración, meteorización (zonas, límites)
- ✚ Aguas subterráneas e hidrología (ocurrencia, flujo, nivel freático)

#### **2.5.5. CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS**

- ✚ Selección del método (soporte necesario) Hundibilidad
- ✚ Propiedades elásticas
- ✚ Comportamiento plástico o viscoelástico
- ✚ Estado de los esfuerzos (originales, modificados por la excavación)
- ✚ Consolidación, compactación, competencia
- ✚ Otras propiedades físicas (gravedad específica, poros, porosidad, permeabilidad)

#### **2.5.6. CONSIDERACIONES ECONÓMICAS**

Determinan el éxito del proyecto Afectan inversión, flujos de caja, periodo de retorno, beneficio

- ✚ Reservas (tonelaje y ley)
- ✚ Tasa de producción
- ✚ Vida de la mina (desarrollo y explotación)
- ✚ Productividad
- ✚ Costo de mina de métodos posibles de aplicar

### **2.5.7. FACTORES TECNOLÓGICOS**

- ✚ Se busca la mejor combinación entre las condiciones naturales y el método
- ✚ Porcentaje de recuperación
- ✚ Dilución
- ✚ Flexibilidad a cambios en la interpretación o condiciones
- ✚ Selectividad
- ✚ Concentración o dispersión de frentes de trabajo
- ✚ Capital, mano de obra, mecanización

### **2.5.8. FACTORES MEDIOAMBIENTALES**

- ✚ No sólo físico, sino que también económico-político.social
- ✚ Control de excavaciones para mantener integridad de las mismas (seguridad)
- ✚ Subsistencia y efectos en superficie
- ✚ Control atmosférico (ventilación, control de calidad de aire, calor, humedad)
- ✚ Fuerza laboral (contratos, capacitación, salud y seguridad, calidad de vida, condiciones de comunidad)

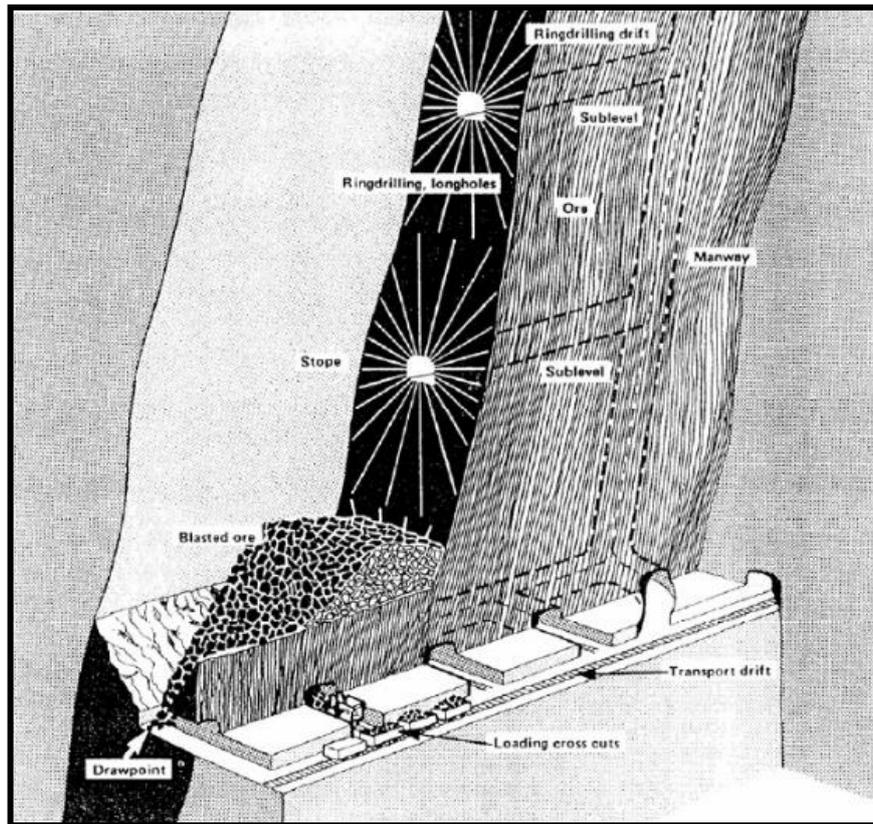
En consideración a estos factores, se debe tomar una decisión respecto a si explotar el cuerpo mineralizado mediante métodos de explotación de superficie o métodos de explotación subterráneos. Las características espaciales (geometría del cuerpo) y la

competencia de la roca son esenciales dado que pueden determinar la conveniencia de utilizar un método por sobre otros. Sin embargo, puede haber casos en los que el depósito puede explotarse mediante métodos de superficie o subterráneos. En estos casos, es necesario tomar la decisión en función del beneficio económico que se generará en cada caso. Las siguientes figuras muestran la complejidad de las disposiciones de labores subterráneas en depósitos reales, las que deben compatibilizar la extracción desde diversos sectores de la mina, los cuales muchas veces son explotados con métodos diferentes.

#### **2.5.9. METODO DE EXPLOTACION EN CERRO MORO**

El método a utilizar se llama Realce por Subniveles, o también conocido como “Sub Level Stopping”. Consiste en acceder al mineral de manera transversal, a través de las vetas ya identificadas en los pits, por medio de galerías subterráneas. Sub level stopping: Es el modo de dividir el cuerpo mineralizado en sectores aptos para el laboreo y consiste en arrancar el mineral a partir de subniveles de explotación mediante disparos efectuados en planos verticales, con tiros paralelos y radial, posteriormente quedando vacío el caserón después de la explotación (*Fig 8*).

Este proceso permite optimizar el recurso mineral y la vida de la mina, traduciéndose en una oportunidad de crecimiento y desarrollo para la compañía.

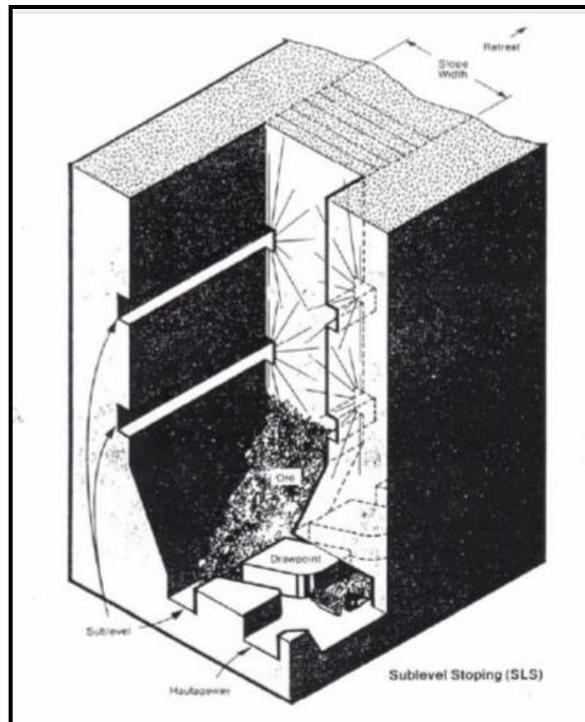


**Fig 8: Método de Explotación Sub Level Stopin.**

Este método se aplica preferentemente en yacimientos de forma tabular verticales o subverticales de gran espesor, por lo general superior a 10 m. Es deseable que los bordes o contactos del cuerpo mineralizados sean regulares. También es posible aplicarlo en yacimientos masivos o mantos de gran potencia, subdividiendo el macizo mineralizado en caserones separados por pilares, que posteriormente se pueden recuperar. Tanto la roca mineralizada como la roca circundante deben presentar buenas condiciones de estabilidad; vale decir, deben ser suficientemente competentes o autosoportante.

### **2.5.10. PRINCIPIOS**

El sublevel stoping es un método en el cual se excava el mineral por tajadas verticales dejando el caserón vacío (Fig.9), por lo general de grandes dimensiones, particularmente en el sentido vertical. El mineral arrancado se recolecta en embudos o zanjas emplazadas en la base del caserón, desde donde se extrae según diferentes modalidades. La expresión "sublevel" hace referencia a las galerías o subniveles a partir de los cuales se realiza la operación de arranque del mineral.

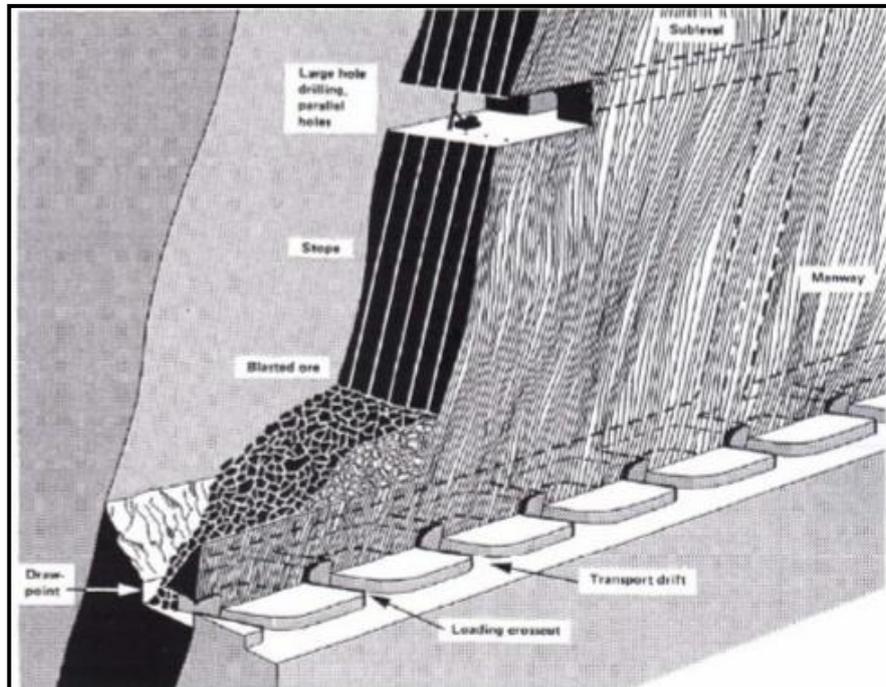


**Fig 9: Corte de mineral: explotación Sub Level Stopin.**

### **2.5.11. DESARROLLOS**

Un nivel base o nivel de producción, consiste en una galería de transporte y estocadas de carguío que permiten habilitar los puntos de extracción. Embudos o zanjias recolectoras de mineral. Cuando se trata de una zanja continua a lo largo de la base del caserón – modalidad preferida en la actualidad – se requiere el desarrollo previo de una galería a partir de la cual se excava la zanja. Galerías o subniveles de perforación, dispuestos en altura según diversas configuraciones conforme a la geometría del cuerpo mineralizado

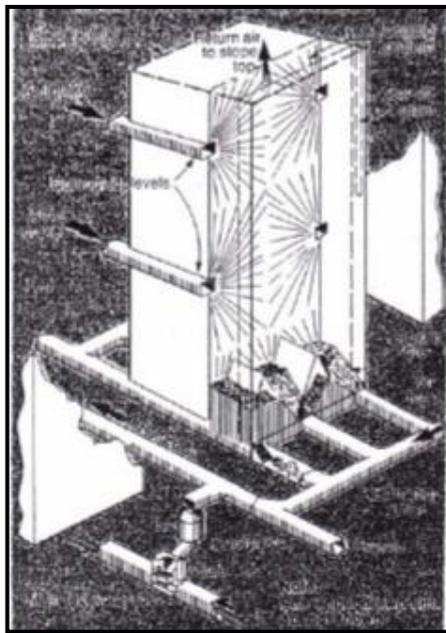
Una chimenea o una rampa de acceso a los subniveles de perforación, emplazada en el límite posterior del caserón. Una chimenea a partir de la cual se excava el corte inicial o cámara de compensación (slot) que sirve de cara libre para las primeras tronaduras de producción (Fig 10).



**Fig 10: Galería de transporte o producción: explotación Sub Level Stopin.**

### 2.5.12. ARRANQUE

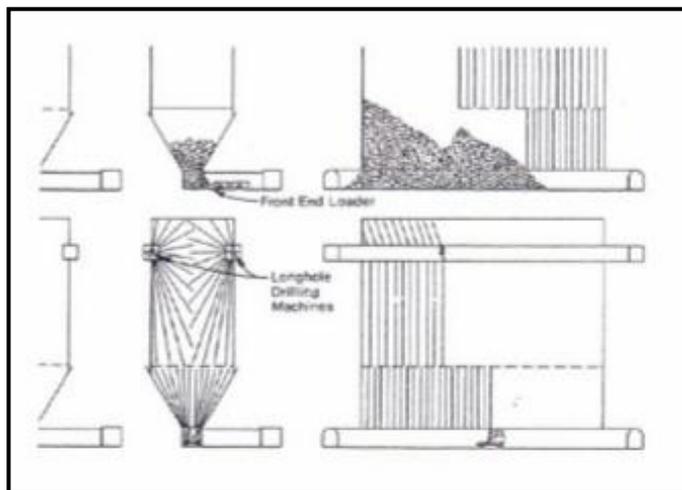
En la versión convencional se perforan tiros radiales (abanicos) a partir de los subniveles dispuestos para esos fines. Se trata de tiros largos (hasta unos 30 m) de 2 a 3 pulgadas de diámetro, perforados de preferencia con jumbos radiales electrohidráulicos y barras de extensión (Fig. 11). En la versión LBH (long blast hole) se perforan tiros de gran diámetro (4 ½ a 6 ½ pulgadas), en lo posible paralelos y de hasta unos 80 m de longitud. Se utiliza equipo DTH. Las operaciones de perforación y tronadura se pueden manejar en este caso en forma continua e independiente. Se puede barrenar con anticipación un gran número de abanicos, los que posteriormente se van quemando según los requerimientos del programa de producción.



**Fig 11: Arranque: explotación Sub Level Stopin.**

### **2.5.13. MANEJO DEL MINERAL**

En su modalidad más antigua el mineral arrancado se cargaba directamente a carros a través de buzones dispuestos en la base del caserón. La presencia de bolones – frecuente en este método – es un problema complicado, dado que no es posible reducir de tamaño en los buzones. Era necesario instalar estaciones de control (parrillas) antes de los buzones (*Fig. 12*). También es posible la utilización de scapers para extraer el mineral, y luego arrastrarlo y cargarlo a carros de ferrocarril. En este caso, el manejo del material grueso o de sobre-tamaño es mucho más simple. Hoy en día se utilizan preferentemente equipos LHD para la extracción, carguío y transporte del mineral hacia estaciones de traspaso, donde es cargado a carros o camiones para su transporte final a superficie.



**Fig 12: Manejo de Mineral: explotación Sub Level Stopin.**

#### **2.5.14. VENTILACIÓN**

La utilización generalizada hoy en día de equipos cargadores diesel (LHD) para el manejo del mineral, exige disponer de una adecuada ventilación del Nivel de Producción. Para tal propósito, se utilizan las galerías de acceso o de cabecera ubicadas en los límites del caserón: el aire es inyectado por una de estas galerías y luego de recorrer el nivel es extraído por la otra. Los subniveles de perforación se ventilan desviando parte del flujo de aire hacia las chimeneas o rampas de acceso a dichos subniveles.

#### **2.5.15. FORTIFICACION**

Como fuera señalado anteriormente, la aplicación de este método exige buenas condiciones de estabilidad tanto de la roca mineralizada como de la roca circundante. No requiere, por lo tanto, de la utilización intensiva o sistemática de elementos de refuerzo. Las galerías de producción en la base de los caserones se fortifican por lo general – según requerimiento – mediante pernos cementados o pernos y malla de acero incluso shotcrete (*Fig. 13*), atendiendo a las condiciones locales de la roca. En los subniveles de perforación se puede utilizar localmente elementos de refuerzo provisorios cuando las condiciones de la roca así lo requiera.



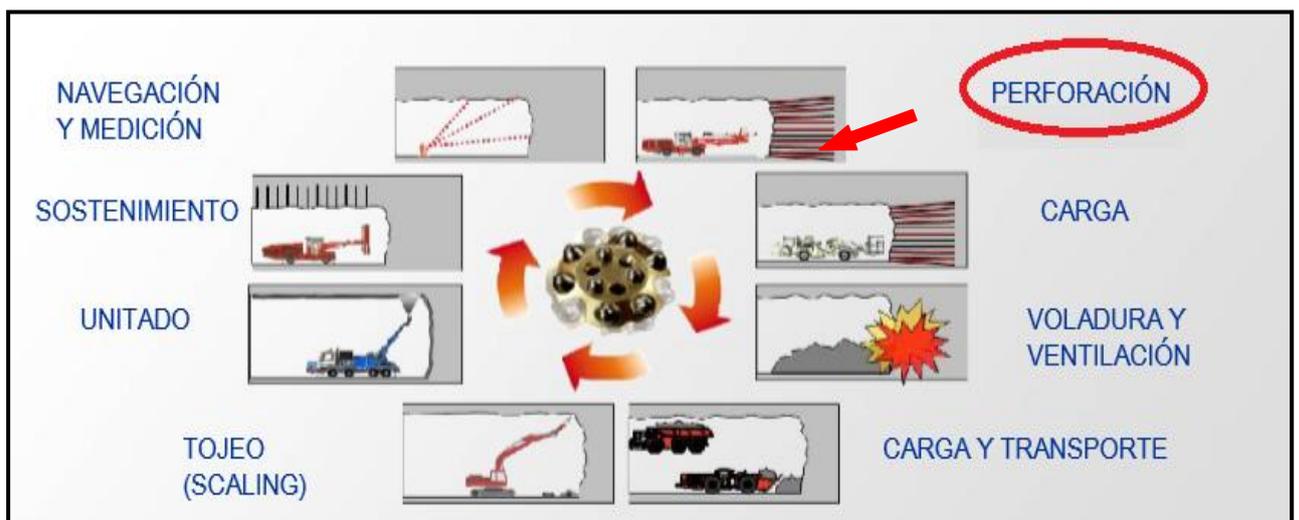
**Fig 13: Fortificación: explotación Sub Level Stopin.**

### 3. DESARROLLO DEL TEMA 1

#### 3.1. PUESTO DE TRABAJO SELECCIONADO:

**“PERFORACION CON EQUIPOS JUMBO EN MINA SUBTERRANEAS”**

#### CICLO DE MINADO



### 3.2 DEFINICIONES

✚ **Jumbo:** Equipo de perforación de bajo perfil, compuesto por un conjunto de martillos perforadores montados sobre brazos articulados de accionamiento hidráulico para la ejecución de los trabajos de perforación por el frente.

✚ **Túneles, Galerías o Rampas:** Es una edificación que se desarrolla en el interior de la corteza terrestre.

✚ **Operador o Perforista/Jumbero:** Personal capacitado y habilitado para la operación del equipo Jumbo.

✚ **Ayudante de Perforista:** Personal capacitado para la preparación del equipo Jumbo y brindar soporte en la perforación.

✚ **Perforación:** Cavidad donde serán alojadas las cargas explosivas y accesorios de iniciación

✚ **Saneamiento o Desate:** Técnica que permite detectar roca suelta en el techo, frente y paredes de la excavación, con gran posibilidad de soltarse, evitando que estos se caigan en forma imprevista.

✚ **Fortificación o Sostenimiento:** Técnica mecanizada que permite estabilizar las secciones de un túnel

### 3.3 TEORIA GENERAL DE LA PERFORACION

En general podemos considerar la perforación de rocas como una combinación de las siguientes acciones:

✚ **Percusión:** Impactos producidos por los golpes del pistón originan ondas de choque que se transmiten a la broca a través del varillaje.

✚ **Rotación:** Con este movimiento se hace girar la broca para que los impactos se produzcan sobre la roca en distintas posiciones.

✚ **Empuje:** Para mantener en contacto la broca con la roca.

✚ **Barrido:** Fluido de barrido que permite extraer el detrito del fondo de la perforación

### 3.4 CLASIFICACION DE LA PERFORACION

#### 3.4.1 SEGÚN MAQUINARIA

✚ **Perforación manual:** Equipos ligeros operados por perforistas. Utilizados en trabajos de pequeña envergadura donde principalmente por dimensiones no es posible utilizar otras máquinas o no está justificado económicamente su empleo.

(Fig. 14)



**Fig 14: Perforación manual**

✚ **Perforación mecanizada:** Los equipos de perforación van montados sobre unas estructuras (orugas), donde el operador controla en forma cómoda todos los parámetros de perforación. (Fig. 15)



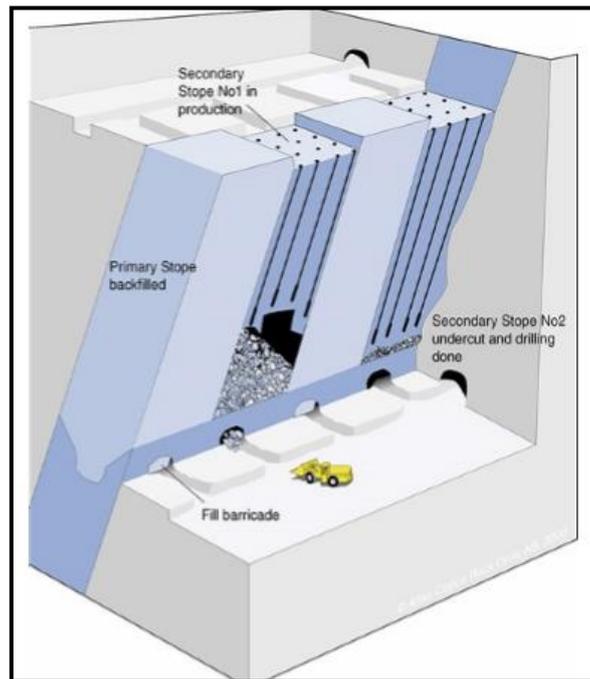
**Fig. 15: Perforación Mecanizada**

### 3.4.2 SEGÚN TIPO DE TRABAJO

✚ **Perforación de banqueo:** Perforaciones verticales o inclinadas utilizadas preferentemente en proyectos a cielo abierto y minería subterránea (L.B.H.). (Fig. 16)



✚ **Perforación de producción:** Término utilizado en las explotaciones mineras a trabajos de extracción de mineral (estéril). Los equipos y métodos varían según el sistema de explotación. (Fig. 17)



**Fig. 17: Perforación de Producción**

✚ **Perforación de chimeneas:** Labores verticales muy utilizadas en minería subterránea y obras civiles. Se utilizan métodos de perforación especiales, entre los cuales destacan el método Raise Boring y la jaula trepadora Alimak. (Fig 18)



**Fig 18: Perforación de chimeneas**

✚ **Perforación con recubrimiento:** Utilizado en materiales poco consolidados, en perforación de pozos de captación de aguas y perforaciones submarinas. (Fig 19)



**Fig 19: Perforación con recubrimiento**

✚ **Perforación para sostenimiento de rocas:** Utilizado para la colocación de pernos de anclaje en labores subterráneas principalmente (Fig 20)



**Fig 20: Perforación para sostenimiento de roca**

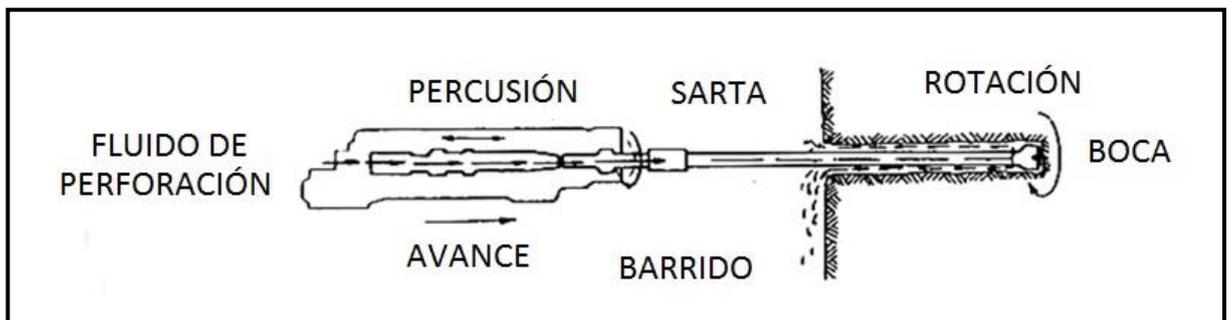
✚ **Perforación de avance de túneles, galerías o rampas:** Perforaciones preferentemente horizontales llevadas a cabo en forma manual o en forma mecanizada (jumbos). (Fig 21)



**Fig 21: Perforación de avance de túneles galerías o rampas**

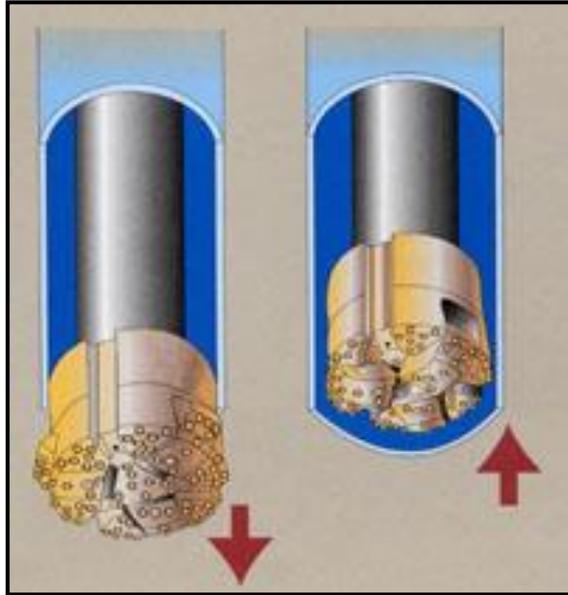
### 3.4.3 SEGÚN METODO MECANICO DE PERFORACION

✚ **Rotopercutivos:** Muy utilizados en labores subterráneas y trabajos menores en minería a cielo abierto (pre corte), tanto si el martillo se sitúa en cabeza como en el fondo del barreno. (Fig 22)



**Fig 22: Método rotopercutivo**

✚ **Rotativos:** Se subdividen en dos grupos, según la penetración se realice por trituración (triconos) o por corte (brocas especiales). El primer sistema se aplica en rocas de dureza media a alta y el segundo en rocas blandas. (Fig 23)

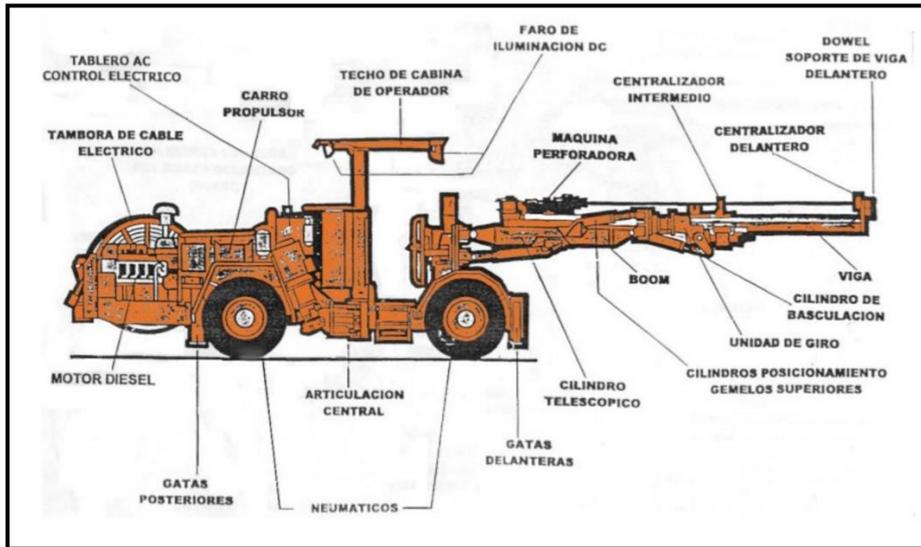


**Fig 23: Método rotativo**

#### **4. PERFORACIÓN DE AVANCE TÚNELES GALERÍAS O RAMPAS**

##### **4.1 EL EQUIPO JUMBO**

Los jumbo hidráulicos son principalmente necesarios en labores de subsuelo, debido al tamaño limitado de las labores. el trabajo de perforación en mina subterránea implica que el equipo no puede ser muy grande para que pueda ingresar a las rampas o tajeos más pequeños de la mina. Se desarrollaron estas perforadoras hidráulicas, que reemplazaron a las neumáticas, para tener mayor velocidad de perforación, menor consumo de energía, ahorro en el consumo de varillaje de perforación y un ambiente de trabajo más saludable (*Fig. 14*).



**Fig 14: Partes principales de un Jumbo Hidráulico**

#### 4.1.1. TIPOS DE JUMBOS

Atlas Copco y Sandvik, los dos principales fabricantes de perforadoras jumbo que actúan en el país, ofrecen una variedad de equipos diferenciado por diseño y tecnología.

One-boom rigs	
	Coverage area
Boomer S1 L	6-29 m <sup>2</sup>
Boomer S1 D	6-31 m <sup>2</sup>
Boomer 104	6-20 m <sup>2</sup>
Boomer 201	6-31 m <sup>2</sup>
Boomer L1 C	15-64 m <sup>2</sup>

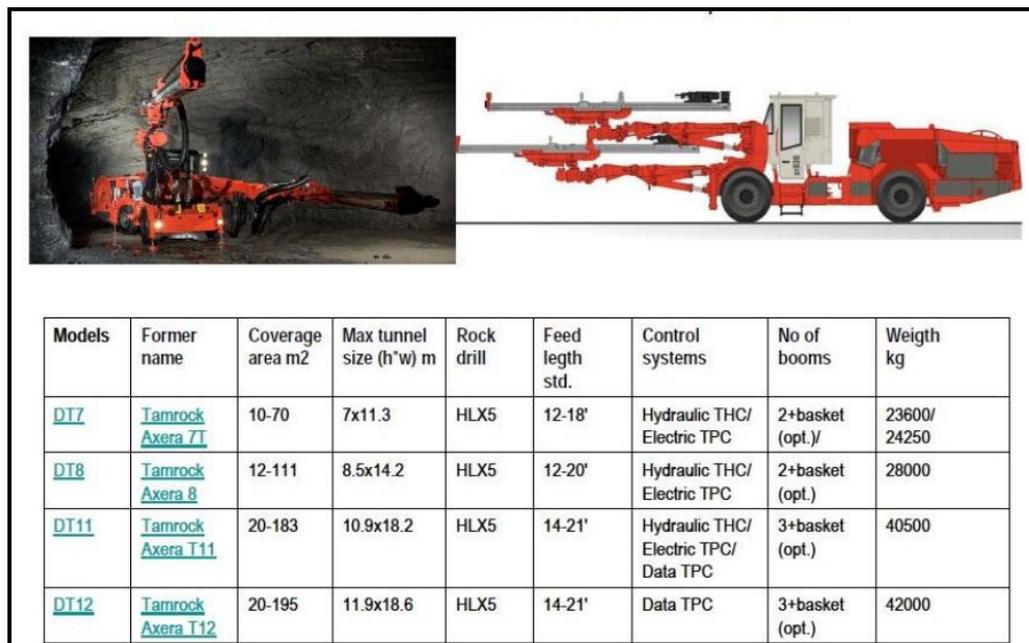
  

Two-boom rigs	
	Coverage area
Boomer 202	8-45 m <sup>2</sup>
Boomer E2 C	112 m <sup>2</sup>
Boomer M2 D	10-53 m <sup>2</sup>
Boomer L2 D	15-104 m <sup>2</sup>

Three-boom rigs	
	Coverage area
Boomer E3 C	137 m <sup>2</sup>
Boomer XE3 C	198 m <sup>2</sup>
Boomer WE3 C	186 m <sup>2</sup>

**Fig 15: Modelos de Jumbos Atlas Copco**



**Fig 16: Modelos de Jumbos Sandvik**

#### 4.2. ACCESORIOS DE PERFORACIÓN.

Los accesorios de perforación comúnmente usados son las varillas o barrenos y las brocas de perforación. Además se emplean coplas y otros adaptadores para el ensamblaje de las piezas. Los barrenos de perforación son simplemente barras de acero con un conducto interior para el paso del agua de refrigeración y unas roscas en los extremos donde se acoplan las brocas o los manguitos. La broca de perforación es la herramienta de corte, que generalmente es de metal endurecido (carburo de tungsteno) o widia, dispuesto en formas diversas: en cruz, en X o botones, con unos diámetros habitualmente comprendidos entre 45 y 102 milímetros. La elección de un tipo u otro de broca, así como de sus diámetros, depende del tipo de maquinaria de perforación, de las características de la roca y del diámetro de los cartuchos del explosivo a introducir. Generalmente las bocas de botones son las que proporcionan un mayor rendimiento, al golpear la roca de forma más homogénea y ser más fácil la evacuación del detritus de roca. Para tal fin se pueden disponer varias entradas de agua frontales y también laterales. Para la elección del material de perforación y sus accesorios se recomiendan el uso de los manuales especializados facilitados por los fabricantes. (Fig 17)



**Fig 17: Accesorios de Perforación**

### **4.3. PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DE TUNELES GALERIAS O RAMPAS**

#### **4.3.1. PERSONAL INTERVINIENTE**

5. Operador de Equipo
6. Ayudante.

#### **4.3.2. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)**

- ✚ Casco de Seguridad.
- ✚ Guantes.
- ✚ Botas de goma con puntera de acero.
- ✚ Mameluco con bandas reflectivas.
- ✚ Cinturón porta lámpara.
- ✚ Autorrescatador.
- ✚ Lámpara minera.
- ✚ Protector ocular – Lentes de seguridad.
- ✚ Protector auditivo.

- ✚ Protector respiratorio con filtros para polvo.
- ✚ Mentoneras.

#### 4.3.3. EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES:

- ✚ Jumbo Electro hidráulico.
- ✚ Barra de perforación.
- ✚ Brocas y escariadora
- ✚ Llave francesa N° 16
- ✚ Barretillas de 1.20, 1.80, 2.40, 3.00 y 3.60
- ✚ Cucharilla
- ✚ Pintura
- ✚ Cordón y plomada
- ✚ Flexómetro
- ✚ Tubos de PVC
- ✚ Guiadores
- ✚ Cadena de bloqueo

#### 4.3.4. ANALISIS Y DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

- a. El operador deberá recibir la orden en el Despacho de guardia y llenar el Check List al llegar a la labor. Cuando se encuentra tacos o taladros soplados en un frente se verificara que no haya residuo de explosivo o accesorio de voladura. Para verificar estos se utiliza agua para lavar los taladros. (Fig 18)



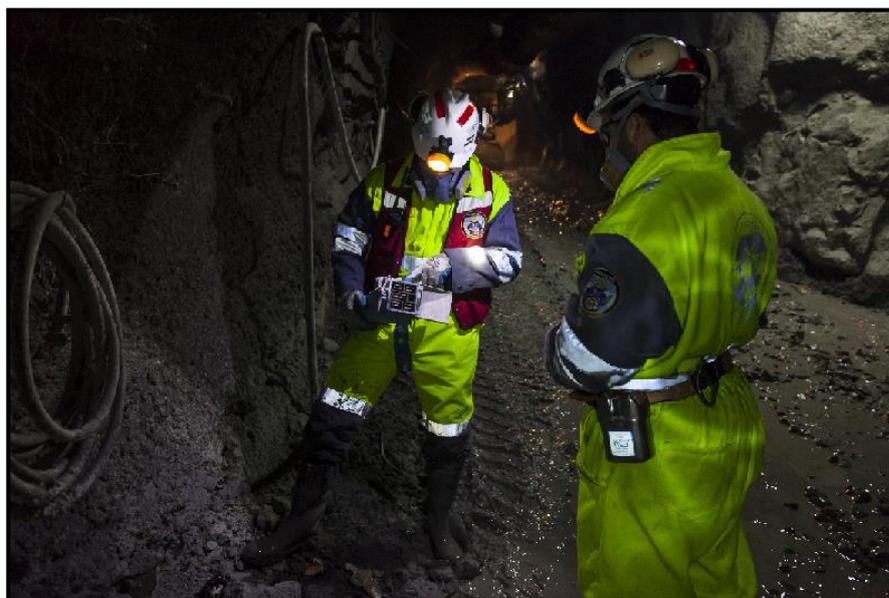
**Fig. 18: Despacho de guardia y confección de checklist**

- b. Verificar la inspección de pre uso de acuerdo al Check list de operador de Jumbo electro hidráulico y los dispositivos de seguridad: baliza, cadena y cono.
- c. Marcar gradiente y malla de perforación. (Fig 19)



**Fig. 19: Medición y Marcado de malla para perforación**

- d. Estirar e instalar el cable eléctrico, manguera de agua, estos deben estar colocados en alcayatas.
- e. Adopte posiciones seguras al maniobrar con el cable, ejecute la tarea con ambas manos y pisando en suelo libre de obstáculos.
- f. Conectar las fichas y comprobar si llega energía al equipo. (Fig 20)



**Fig. 20: Verificación de fichas de conexiones eléctrica para jumbo**

- g. Bloquear con cenefa o cadena los accesos hacia el frente de trabajo, estos no podrán pasarse sin autorización del Operador.



**Fig. 21: Frente de perforación bloqueado**

- h. Comenzar la perforación del frente (Fig 22).
- i. Para los taladros de las zapateras el ayudante colocará tubos de PVC, durante los demás taladros el ayudante deberá indicar la ubicación y paralelismo de la barra mediante colocación de guidores, manteniéndose siempre detrás de la viga.



**Fig. 22: Jumbo perforando el frente**

j. En caso de cambiar de broca o escariador percutar sobre la roca, luego rotar en sentido contrario hasta que afloje la broca de la barra. Una vez floja la broca retirar la viga a una distancia mayor a 1 metro del frente, apagar el equipo para retirar y colocar la broca en forma manual. El ayudante se retirará del frente de trabajo para reiniciar la perforación. (Fig 23)



**Fig. 23: Cambio de barreno y brocas de perforación**

k. Cuando se termina la perforación apagar el motor eléctrico, desenergizar el tablero y desconectar las fichas.

l. Enrollar el cable cuidando no dañarlo, al igual que la manguera de agua.

m. Al término de guardia debe dejar ancladas las 4 gatas (estabilizadores) en el piso y apagar el motor en un lugar seguro donde no obstaculice ni interrumpa el paso.(Fig 24)



**Fig. 24: Posición final del Jumbo, fin de la perforación**

## 5. IDENTIFICACION DE PELIGRO EN PERFORACION CON JUMBO

Para la identificación de peligro se tomaron como herramienta lo establecido por OHSAS 18001:2007 y encuestas realizada al personal involucrado, donde se tuvo en cuenta:

- ✚ Actividades rutinarias y no rutinarias.
- ✚ Actividades de todas las personas que acceden al lugar de trabajo.
- ✚ Comportamiento humano y sus factores.
- ✚ Peligros originados fuera del lugar de trabajo que pueden afectar a la organización.
- ✚ Peligros originados en el lugar de trabajo a causa de actividades relacionadas.
- ✚ Infraestructura, equipamiento y materiales del lugar de trabajo.
- ✚ Cambios o proposición de ello en la organización, actividades o materiales.
- ✚ Obligaciones legales.
- ✚ Diseño de las áreas de trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria,
- ✚ Procedimientos operativos y la organización del trabajo.

### 5.1. LOS PELIGROS IDENTIFICADOS LOS AGRUPAMOS DE LA SIGUIENTE MANERA:

✚ **Del propio ambiente físico del trabajo:** es inminente algún daño causado a uno o más colaboradores por una infraestructura deteriorada o por una mala e inadecuada disposición de sus objetos.

✚ **Ergonómicos:** es el daño directo a los músculos o sistema óseo producto de la manipulación inadecuada de un equipo u artefacto que el colaborador utiliza para hacer su trabajo.

✚ **Psicosociales:** es el daño a la salud mental del capital humano producto de la sobrecarga laboral y los estímulos externos que pueda sufrir el colaborador.

✚ **Biológicos:** este peligro surge por la presencia de un organismo o sustancia que pone en peligro la salud e integridad de los colaboradores.

✚ **Físicos:** en este punto, la alteración de la salud de los trabajadores puede ser por las siguientes causas: ruido, temperaturas extremas, ventilación, iluminación, presión atmosférica, eléctrico, radiación y vibración. Los efectos nocivos se presentan dependiendo de la intensidad y tiempo de exposición.

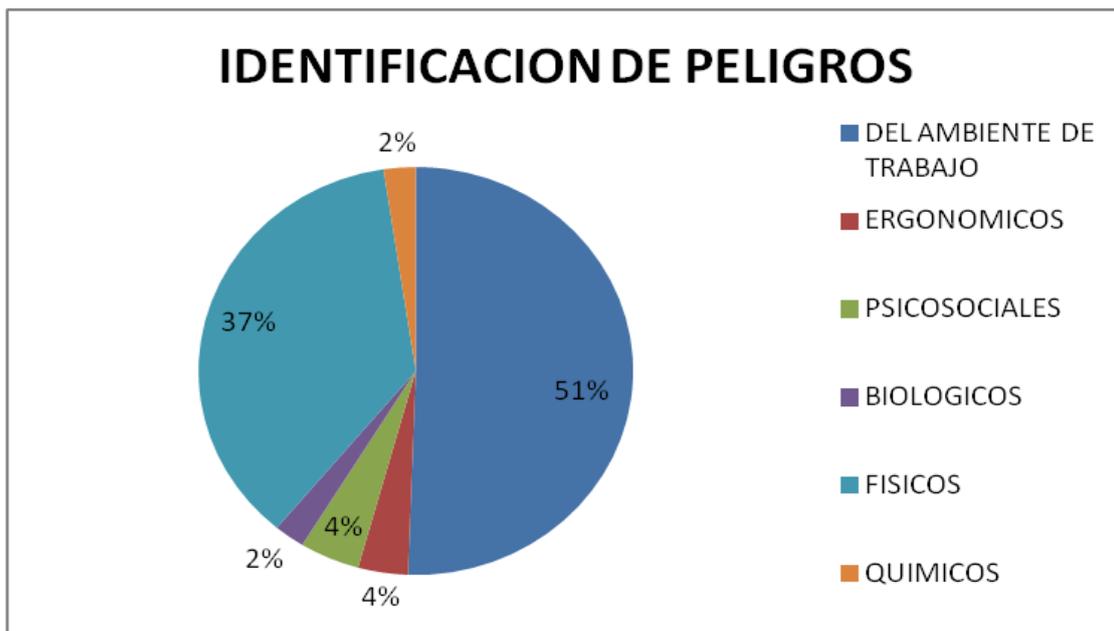
✚ **Químicos:** es el daño causado al capital humano por la presencia de sustancias químicas naturales o sintéticas en estado líquido, sólido o gaseoso que al entrar en contacto con los colaboradores, son nocivos para la salud.

IDENTIFICACION DE PELIGRO	
<b>DEL AMBIENTE DE TRABAJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inspección inadecuada previo ingreso al frente de trabajo</li> <li>-Confección inadecuada del checklist pre-uso, del jumbo.</li> <li>-Rocas sueltas en corona y hastiales</li> <li>-Sostenimiento inadecuado</li> <li>-Restos de explosivos en taladros anteriores</li> <li>-Cables eléctricos dañados</li> <li>-Falta de iluminación</li> <li>- Falta de herramientas para perforación.</li> </ul>
<b>ERGONOMICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sobreesfuerzo para manipular cable eléctrico de jumbo o accesorios de perforación</li> <li>- Bipedestación estática del perforista</li> </ul>
<b>PSICOSOCIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plan de avance riguroso</li> </ul>
<b>BILOGICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantención higiénica deficiente de los baños químicos</li> <li>-Agua estancada por varios días</li> </ul>
<b>FISICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ruido excesivo</li> <li>-Iluminación deficiente</li> </ul>

	-Energía eléctrica, mecánica e hidráulica -Acumulación de CO y CO2 -Acumulación de gases derivado de la tronadura -Deficiencia de O2
<b>QUIMICOS</b>	-Polvo en suspensión -Uso de pintura en aerosol

## 5.2 ENCUESTAS

En el siguiente grafico se representa los resultados de encuesta realizada a 50 trabajadores que ingresa a mina subterránea-.



## 6. EVALUACION DE RIESGOS

Los estudios de evaluación de riesgos ofrecen a las organizaciones una serie de datos que contribuyan a mejorar la seguridad y la gestión de los riesgos, con la finalidad de reducir o eliminar los riesgos inherentes a los diversos tipos de actividades y procesos. De esta forma, estos estudios son "esfuerzos organizados para la identificación y el análisis de las situaciones de riesgo asociadas a las

actividades de los procesos". En resumen, los estudios de evaluación de riesgo se utilizan para detectar aquellos puntos débiles en el diseño y el funcionamiento de las instalaciones que pueden ocasionar vertidos accidentales de productos químicos, incendios, explosiones y otros daños con consecuencias adversas.

## 6.1 RIESGOS ASOCIADOS A LOS PELIGROS EXISTENTES

En los peligros identificados anteriormente, podemos enumerar los siguientes riesgos debido a la exposición de los trabajadores.

IDENTIFICACION DE PELIGRO		RIESGOS
<b>DEL AMBIENTE DE TRABAJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inspección inadecuada previo ingreso al frente de trabajo</li> <li>-Confección inadecuada del checklist pre-uso, del jumbo.</li> <li>-Rocas sueltas en corona y hastiales</li> <li>-Sostenimiento inadecuado</li> <li>-Restos de explosivos en taladros anteriores</li> <li>-Cables eléctricos dañados</li> <li>-Falta de iluminación</li> <li>- Falta de herramientas para perforación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Golpes</li> <li>-Desprendimiento de roca o derrumbe</li> <li>-Proyección de partículas</li> <li>-Atrapado por</li> <li>-Caída a distinto nivel</li> <li>-Caída al mismo nivel</li> <li>-Lesiones</li> <li>-Riesgo eléctrico</li> <li>-Incendio</li> <li>-Explosiones</li> </ul>
<b>ERGONOMICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sobreesfuerzo para manipular cable eléctrico de jumbo o accesorios de perforación</li> <li>- Bipedestación estática del perforista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lesiones lumbares</li> <li>-Lesiones en extremidades inferiores</li> </ul>

<b>PSICOSOCIALES</b>	-Plan de avance riguroso	-Estrés laboral -Trabajo bajo presión
<b>BIOLÓGICOS</b>	-Mantenimiento higiénico deficiente de los baños químicos -Agua estancada por varios días	-Infecciones -Enfermedades bacteriológicas
<b>FÍSICOS</b>	-Ruido excesivo -Iluminación deficiente -Energía eléctrica, mecánica e hidráulica -Acumulación de CO y CO2 -Acumulación de gases derivado de la tronadura -Deficiencia de O2	-Sordera profesional -Golpes -Lesiones -Caídas -Atrapado por -Riesgo eléctrico -Explosión/Incendio -Intoxicación por CO -Mareos, desvanecimiento por falta de O2
<b>QUÍMICOS</b>	-Polvo en suspensión -Uso de pintura en aerosol	-Enfermedades pulmonares -Intoxicación por inhalación

## 6.2 METODOLOGIA DE EVALUACION

Para esta actividad se usarán las tablas que se describen a continuación (Tabla: 1, 2, 3), donde el número que se obtenga como valoración se volcará en la siguiente fórmula: **Nivel de Riesgo = Exposición x Probabilidad x Gravedad**

 **Tabla 1: Exposición**

<b>Exposición</b>	<b>Valoración</b>	<b>Descripción</b>
<b>Raramente</b>	1	Se ha sabido que ocurre.
<b>Ocasional</b>	3	Exposición de una vez por semana a una vez por mes.
<b>Frecuente</b>	5	Exposición una vez por día.
<b>Continuo</b>	7	Exposición varias veces al día.

 **Tabla 2: Probabilidad**

<b>Probabilidad</b>	<b>Valoración</b>	<b>Descripción</b>
<b>Improbable</b>	1	Remota probabilidad que ocurra. /No tiene historial de ocurrencia.
<b>Poco Probable</b>	3	Probabilidad esporádica al riesgo, donde es posible que el daño ocurra alguna vez. / Historial de ocurrencia bajo.
<b>Probable</b>	5	Probabilidad frecuente de que el daño ocurra una o varias veces. / Historial de ocurrencia frecuente.
<b>Muy Probable</b>	7	Probabilidad permanente de ocurrencia. / El historial de ocurrencia es de frecuencia constante.

 **Tabla 3: Gravedad**

<b>Gravedad</b>	<b>Valoración</b>	<b>Descripción</b>
<b>Leve</b>	1	No afecta o afecta levemente.
<b>Moderada</b>	3	Afecta con consecuencias reversibles.
<b>Grave</b>	5	Afecta con consecuencias incapacitantes.
<b>Catastrófica</b>	7	Afecta con consecuencia de muerte/ muertes.

 **Nivel de Riesgo**

<b>Puntaje</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Descripción</b>
----------------	------------------------	--------------------

1 a 27	<b>Bajo</b>	Significa que el riesgo se halla acotado al nivel más bajo posible. Sin embargo se requieren controles periódicos para asegurar que se mantienen las medidas de control que posibilitan este nivel de riesgo.
35 a 75	<b>Moderado</b>	Implica la aplicación de medidas de control de riesgos contemplados dentro del SGS acorde a la naturaleza de las tareas.
105 a 175	<b>Alto</b>	Implica prioridad en la planificación de las tareas, contemplando medidas de prevención y/o corrección inmediatas. Debe asegurarse antes de comenzar o continuar con las tareas, que los riesgos se encuentran controlados.
245 a 343	<b>Extremo</b>	Ninguna tarea podrá iniciarse ni continuarse en estas condiciones. Si no fuese posible poner los riesgos bajo control aún sin limitación de recursos, queda prohibido realizar la tarea.

## EVALUACION DE RIESGOS EN LA TAREA DE PERFORACION CON JUMBO

EVALUACION DE RIESGOS	Empresa: Proyecto Cerro Moro				
	Cantidad de Trabajadores: 2			Fecha: 29/07/16	
Identificación del Riesgo	Exposición	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Nivel de Riesgo
-Golpes	7	3	3	63	Moderado
-Desprendimiento de roca o derrumbe	7	5	7	245	Extremo
-Proyección de partículas	5	3	3	45	Moderado
-Caída a distinto nivel	5	3	1	15	Bajo
-Caída al mismo nivel	7	3	1	21	Bajo
-Atrapamiento	5	5	5	125	Alto
-Lesiones	7	3	5	105	Alto

-Riesgo eléctrico	7	3	7	147	Alto
-Incendio	1	3	7	21	Moderado
-Explosiones	1	1	7	7	Bajo
-Lesiones lumbares	5	5	5	125	Alto
-Lesiones en extremidades inferiores	1	1	1	1	Bajo
-Estrés laboral	3	3	3	27	Bajo
-Trabajo bajo presión	1	3	3	9	Bajo
-Infecciones	1	1	3	3	Bajo
-Enfermedades bacteriológicas	1	1	3	3	Bajo
-Sordera profesional	1	1	5	5	Bajo
-Intoxicación por CO -Mareos, desvanecimiento por falta de O2	3	3	7	63	Moderado
Enfermedades pulmonares	7	1	7	49	Moderado
-Intoxicación por inhalación	3	3	3	27	Bajo

## 7. ANALISIS ERGONOMICO

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar en los puestos evaluados, los factores de riesgo que de acuerdo a su nivel puedan generar en los trabajadores problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con los trabajadores. Por lo tanto es necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgo. Aunque las legislaciones de cada país son más o menos exigentes, es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo.

El estudio ergonómico de puestos de trabajo permite lograr satisfacción, calidad y productividad en el desarrollo de las actividades, de allí se deriva la importancia del presente estudio que basado en la **Resolución 295/03 y la Resolución 886/15**,

tiene como objetivo general proponer mejoras en las actividades de perforación con equipo Jumbo. (Fig 25)



**Fig. 25: Perforista desarrollando la perforación.**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>			
<b>Área y Sector en estudio:</b> Desarrollo de Túneles. Galerías o rampas			
<b>Puesto de trabajo:</b> Perforación con equipo Jumbo <b>Función del Trabajador:</b> Perforista			
<b>2.D: BIPEDESTACIÓN</b>			
<b>Paso 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:</b>			
<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.	X	
Si la respuesta es <b>NO</b> , se considera que <b>el riesgo es tolerable.</b> Si la respuesta es <b>SÍ</b> continuar con paso 2			
<b>Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo</b>			
<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>

1	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulaci3n (caminando no m3s de 100 metros/hora).	x	
2	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o m3s, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulaci3n, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg		x
3	Trabajos efectuados con bipedestaci3n prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los l3mites legalmente admisibles y que demandan actividad f3sica.		x
4	El trabajador presenta alguna manifestaci3n temprana de las enfermedades mencionadas en el Art3culo 1 <sup>o</sup> * de la presente Resoluci3n		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable.  
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluaci3n de Riesgos.

## 7.1 METODO REBA

El m3todo REBA fue ideado para analizar las posturas forzadas habituales entre cuidadores, fisioterapeutas y otro personal sanitario, no obstante es aplicable a cualquier actividad laboral o sector, en este caso lo aplicaremos al perforista.

A continuaci3n, se divide el cuerpo en:

 Grupo A (tronco, cuello y piernas) (Fig 26)

 Grupo B (brazo, antebrazo y mu1ecas), para poder dar puntuaciones individuales en sus tablas correspondientes.

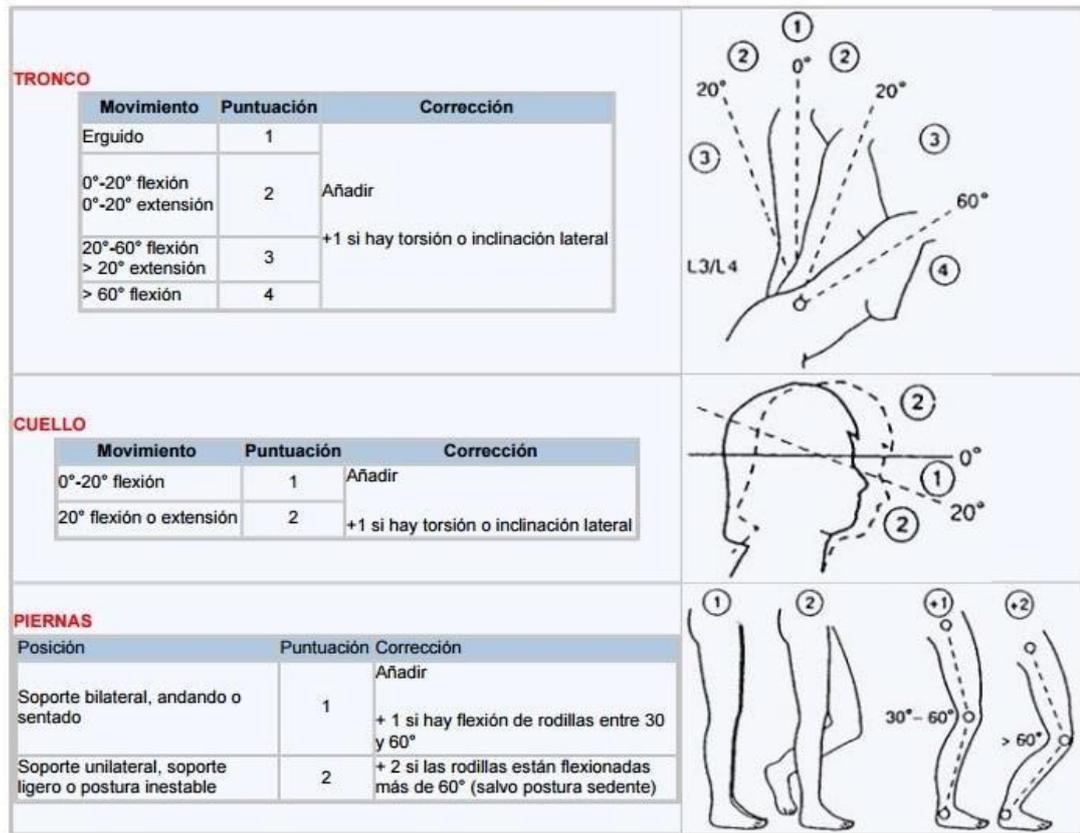


Fig. 26: Referencia del grupo A.

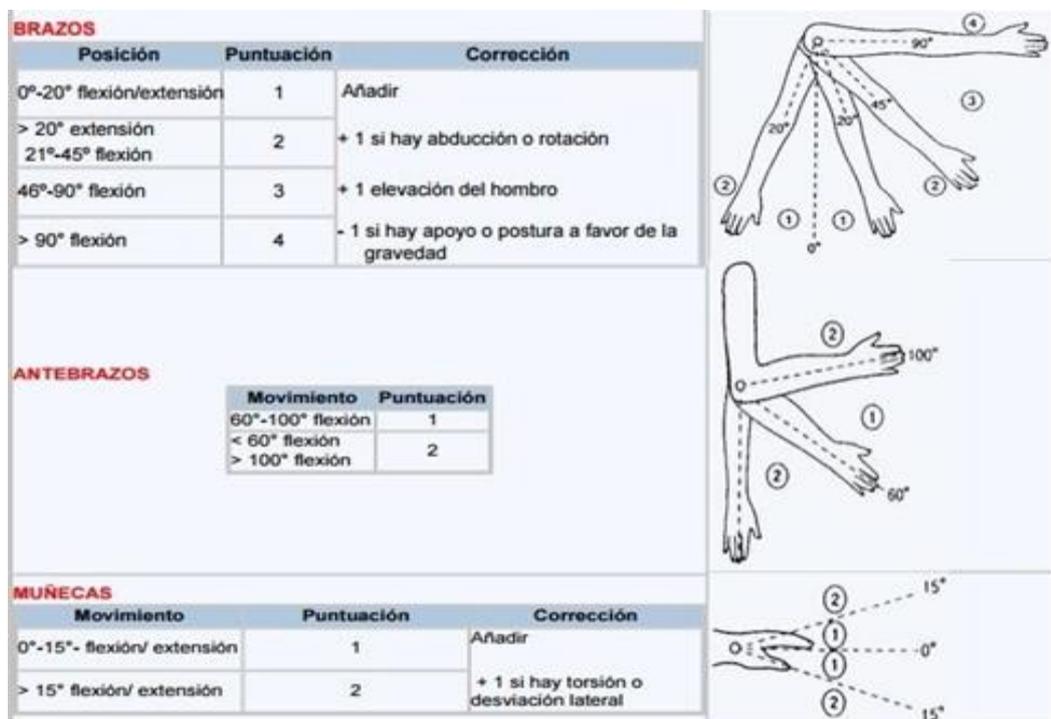


Fig. 27: Referencia del grupo B.

**TABLA A**

		Cuello												
		1				2				3				
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
Tronco		3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

**TABLA CARGA/FUERZA**

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

**TABLA B**

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
Brazo		3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

**AGARRE**

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

**Fig. 28: Tablas de puntuación AyB.**

### PUNTUACION GRUPO A

- ✚ Cuello: 1 punto (flexión entre 0 y 20°), 1 punto (torsión)= 2puntos
- ✚ Piernas: 1 punto (soporte bilateral)
- ✚ Tronco: 1 punto( erguido)
- ✚ Carga fuerza: 0 puntos (<5kg)
- ✚ Puntuación Total: 4 puntos

### PUNTUACION GRUPO B

- ✚ Antebrazo: 1 punto (flexión entre 60° y 100°)

- ✚ Muñeca: 1 punto (flexión entre 0° y 15°), 1 punto (torsión lateral)= 2 puntos
- ✚ Brazo: 2 puntos (flexión entre 21° y 45°), 1 punto (abducido)=3 punto
- ✚ Agarre: 0 puntos
- ✚ Puntuación total: 6 puntos

**TABLA C**

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**Actividad**

- +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
- +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
- +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

*Fig. 29: Tablas de puntuación C.*

**PUNTUACION GRUPO C**

- ✚ Partes del cuerpo estático: 1 punto
- ✚ Puntuación total: 3 puntos

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

*Fig. 30: Tabla de nivel de riesgo.*

## 7.2. RECOMENDACIONES

El perforista y su ayudante realizan la actividad en 5 horas efectivas de trabajo, ya que las 3 horas restantes del turno se emplean para traslado al interior del túnel, revisión inicial del equipo (checklist), traslado del equipo al frente de perforación ( el equipo al ser de tránsito lento no supera la velocidad de 10km/h), preparación de frente de trabajo, re marcación de malla de perforación, conexión de los servicios necesarios al equipo (agua, electricidad) , pruebas de funcionamiento de pluma y rotación y finalmente dan inicio a la perforación.

Dentro de las 5 horas de trabajo, no están contempladas las paradas por falla o rotura del equipo, corte de los servicios que se utilizan para la perforación, etc.

El personal que realiza la perforación toma distintas posiciones de acuerdo a sus necesidades laborales, sin embargo, la mayor parte del tiempo empleado en la perforación lo realizan en una posición vertical (de pie), por lo que recomienda lo siguiente:

- ✚ Use prendas cómodas que no se ciñan mucho y no entorpezcan la circulación y oxigenación de los músculos que tienen que mantenerle erguido y aguantar su peso.
- ✚ Los zapatos deben ser con suelas blandas, niveladas (sin tacos) y empeine reforzado.
- ✚ Usar el asiento disponible en el equipo para sentarse en determinados momentos.
- ✚ Evitar trabajar de pie encorvándose y girando la espalda excesivamente o constantemente
- ✚ Cambiar el pie de apoyo con regularidad, esto reducirá la tensión en lumbares y espalda. Para ello el trabajador debe contar con una base o escabel para los pies.
- ✚ Evitar girar la espalda u hombros en caso de tener que hacer algo a cualquiera de sus lados y dirigir los pies en esa dirección y colocarse enfrente de nuevo.

## 8. DETERMINACION DE MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTIVAS PARA RIESGOS IDENTIFICADOS.

Con el objetivo de controlar, reducir o eliminar los riesgos, debemos implementar medidas Preventivas/Correctivas para cada uno de ellos.

Empezaremos con clasificarlos según su nivel, partiendo por los de nivel Extremo, luego continuamos con los de nivel Alto, posteriormente los de nivel Moderado y Finalizamos con los de nivel Bajo.

**Identificación del Riesgo:** Desprendimiento de roca o derrumbe

**Nivel de Riesgo:** Extremo

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Cumplir con el procedimiento de perforación
- ✚ Uso de EPP
- ✚ No transitar por zonas sin Sostenimiento
- ✚ Realizar inspecciones geomecánica del estado del sector donde se realizara la perforación.
- ✚ Realizar saneo del acceso y frente de trabajo
- ✚ Capacitación, la información y formación adecuadas harán que el trabajador sea consciente de los riesgos que corre en la ejecución de su trabajo y conozca las medidas preventivas dispuestas, así como su correcta utilización y ejecución.
- ✚ La señalización del sector donde se realizara la perforación y donde no se encuentra con sostenimiento como medida de carácter preventivo, se utiliza para facilitar la información necesaria con la suficiente antelación para que las personas puedan actuar ante situaciones en que es necesario advertir de peligros.

**Identificación del Riesgo:** Atrapamiento

**Nivel de Riesgo:** Alto

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Cumplir con el procedimiento de perforación
- ✚ Uso de EPP.
- ✚ Colocar protecciones a las partes móviles y rotativas del equipo Jumbo

- ✚ Capacitar al personal interviniente en la identificación de los riesgos que puedan producir Atrapamiento en un equipo en operación.
- ✚ Advertir por medio de señalizaciones, las partes móviles y rotativas de los equipos.
- ✚ Reportar fallas que se generen en el equipo Jumbo durante la operación
- ✚ Capacitación sobre primeros auxilio y respuesta ante emergencias

#### **Identificación del Riesgo: Lesiones**

**Nivel de Riesgo: Alto**

#### **Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Cumplir con el procedimiento de perforación
- ✚ Uso de EPP
- ✚ Capacitar al personal sobre actos y condiciones inseguras, como así también en la identificación de peligro y evaluación de riesgos.
- ✚ Capacitación sobre orden y limpieza en el sector de trabajo.
- ✚ Capacitación sobre primeros auxilio y respuesta ante emergencias

#### **Identificación del Riesgo: Riesgo eléctrico**

**Nivel de Riesgo: Alto**

#### **Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Inspección de cables, fichas de conexión y tableros eléctricos.
- ✚ Impedir la caída de rocas sobre los cables, para evitar su ruptura
- ✚ Colocar los cables eléctricos sobre alcayatas, evitar que se encuentren en el piso o contacto con el agua.
- ✚ Los cables que se encuentren dañado se cambiaran o retiraran del lugar.
- ✚ Capacitación, sobre prevención de riesgo eléctrico.
- ✚ Capacitación sobre primeros auxilio y respuesta ante emergencias
- ✚ Uso de EPP

#### **Identificación del Riesgo: Golpes**

**Nivel de Riesgo: Moderado**

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Cumplir con procedimiento de perforación con equipos jumbo
- ✚ Uso de EPP
- ✚ Mantener Orden y Limpieza en el sector de trabajo.
- ✚ Capacitación sobre prevención de riesgo por manipulación de herramientas y accesorios de perforación.
- ✚ Capacitación sobre primeros auxilios.

**Identificación del Riesgo:** Proyección de partículas

**Nivel de Riesgo: Moderado**

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Cumplir con el procedimiento de perforación con equipo Jumbo
- ✚ Uso de EPP
- ✚ Evitar acercarse a al frente de perforación, cuando el barreno se encuentre rotando.
- ✚ Manipulación segura de herramientas y materiales de perforación
- ✚ Capacitación sobre primeros auxilios

**Identificación del Riesgo:** Incendio

**Nivel de Riesgo: Moderado**

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Realizar checklist al equipo jumbo identificando posibles sobrecalentamiento de motor y fluidos hidráulicos
- ✚ Revisar estado de cables eléctricos, empalmes y conexiones
- ✚ Asegurar cantidad necesaria de extintores triclase (A,B,C) en el sector de trabajo.
- ✚ Capacitación al personal en prevención y lucha contra incendio.
- ✚ Verificar el estado del equipo Ansul del equipo Jumbo.
- ✚ Capacitación sobre primeros auxilios y respuesta ante emergencias.

- ✚ Capacitación sobre el uso del Autorrescatador y refugios mineros.

**Identificación del Riesgo:** -Intoxicación por CO, Mareos, desvanecimiento por deficiencia de O2

**Nivel de Riesgo:** Moderado

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Antes de ingresar al frente de trabajo, realizar monitoreo de gases en el ambiente, asegurando un ambiente dentro de los límites permisibles O2:<19,5%, CO:>25 ppm,H2S:>8ppm.

- ✚ Mantener el sector con ventilación adecuada, para evitar acumulación de CO, CO2 y otros gases proveniente de las tornaduras

- ✚ Capacitación sobre el uso del Autorrescatador

- ✚ Evacuar el frente de trabajo si los niveles de gases antes mencionados superen lo permisible.

- ✚ Capacitación sobre primeros auxilios y respuesta ante emergencia

**Identificación del Riesgo:** Enfermedades pulmonares

**Nivel de Riesgo:** Moderado

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Uso de EPP

- ✚ Realizar periódicamente monitoreo de material particulado en el ambiente.

- ✚ Realizar periódicamente exámenes médicos al personal, con el propósito de identificar presencia de sílice en los pulmones.

- ✚ Regar el material triturado para mitigar la polución y los gases

**Identificación del Riesgo:** Caída al mismo nivel

**Nivel de Riesgo:** Bajo

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Mantener el orden y limpieza del sector de trabajo

- ✚ Uso de EPP
- ✚ Mantener el área de circulación con iluminación adecuada.
- ✚ Desplazarse de un lugar a otro de forma calmada, sin correr.
- ✚ En caso de emergencia, evacuar de acuerdo al plan de emergencias.
- ✚ Evitar circular sobre cargas depositadas en estocadas.

**Identificación del Riesgo:** Caída a distinto nivel

**Nivel de Riesgo:** **Bajo**

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Uso de arnés y cola de amarre, anclada a un punto fijo cuando el trabajo supere los 1,80 metros de altura.
- ✚ Verificar plataformas y canasto, previo a realizar las actividades sobre ellos.
- ✚ Evitar subir al techo o partes del equipo jumbo, que no estén diseñadas para realizar la tarea.
- ✚ Bajar del equipo jumbo de manera adecuada utilizando los escalones o estribos, no saltar

**Identificación del Riesgo:** Explosiones

**Nivel de Riesgo:** **Bajo**

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Cumplir con procedimiento de perforación
- ✚ Verificar cuidadosamente los frentes para descartar la existencia de tiros quedados de las tronaduras
- ✚ En caso de encontrar restos de explosivos se debe dar aviso al supervisor.
- ✚ Evitar usar orificio de perforación anterior para una nueva perforación

**Identificación del Riesgo:** Lesiones en extremidades inferiores

**Nivel de Riesgo:** **Bajo**

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

✚ Evitar realizar la perforación de toda la malla de pie, coordinar con ciclos de descanso.

✚ Capacitación sobre prevención de riesgos ergonómicos

**Identificación del Riesgo:** Estrés laboral, Trabajo bajo presión

**Nivel de Riesgo:** **Bajo**

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

✚ Generar un plan de trabajo, acorde a disponibilidad de equipo y personal.

✚ Para trabajos retrasados, realizar una nueva programación de las tareas.

✚ Si el personal tiene un problema ajeno a la tarea, deberá reportar a su supervisor, para una posible readecuación de tarea.

**Identificación del Riesgo:** Infecciones, Enfermedades bacteriológicas

**Nivel de Riesgo:** **Bajo**

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

✚ Realizar una limpieza adecuada de baños químicos y mantenerla.

✚ Evitar consumir alimentos en los frentes de trabajo.

✚ Higienizarse correctamente para asistir al comedor, luego de culminar la jornada de laboral.

✚ Evitar permanecer con ropa o botas húmedas en el turno de trabajo.

**Identificación del Riesgo:** Sordera profesional

**Nivel de Riesgo:** **Bajo**

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

✚ Monitoreo de los dB en el ambiente

✚ Uso de protección auditiva

✚ Reemplazar las protecciones auditivas que no se encuentren en condiciones.

✚ Capacitación sobre prevención de riesgos por exposición al ruido.

**Identificación del Riesgo:** Intoxicación por inhalación

Nivel de Riesgo: **Bajo**

**Medidas Preventivas/Correctivas:**

- ✚ Mantener el sector de trabajo ventilado para usar pintura en aerosol
- ✚ Usar protección respiratoria, con filtros adecuados
- ✚ Capacitación sobre protección respiratoria
- ✚ Realizar monitoreo periódicos de material particulado en suspensión

## **9. ANALISIS DE COSTOS SOBRE IMPLEMENTACION DE MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTIVAS RECOMENDADAS**

Las medidas preventivas no son gratuitas. El análisis de los accidentes e incidentes, la evaluación de riesgos, la implantación de las medidas preventivas/correctivas y el mantenimiento de las mismas supone un gasto que no puede ser ignorado.

Para poder expresar detalladamente cómo determinar el costo/beneficio en la implementación de las medidas preventivas/correctivas, recurrimos a la siguiente fórmula:

$$\text{INGRESOS} - \text{GASTOS} = \text{BENEFICIOS}$$

**INGRESOS:** Los ingresos que se generan como efecto directo de la aplicación de las medidas preventivas son los siguientes:

- ✚ Ahorro por reducción de fallos
- ✚ Mejora de capital humano
- ✚ Mejora de capital estructural

**GASTOS:** El costo para la administración de los riesgos se distribuye en:

- ✚ Evaluación y control de riesgos
- ✚ Implementación y mantenimiento de las medidas preventivas
- ✚ Recursos humanos y procedimientos
- ✚ Primas de seguros

**BENEFICIOS:** Los beneficios que podemos obtener

- ✚ Incremento de ganancias netas
- ✚ Mejora de la competitividad
- ✚ Mejora de productividad
- ✚ Mejora de capital relacional
- ✚ Mejora en los índices de Incidencia, Frecuencia y Gravedad
- ✚ Reducción en el número de infracciones por inspección de organismos gubernamentales
- ✚ Disminución en el número de quejas de los trabajadores sobre las condiciones de trabajo
- ✚ Disminución en porcentajes de trabajadores expuesto a riesgos extremos de accidente
- ✚ Disminución en porcentajes de trabajadores expuesto a contaminantes que puedan estar por encima de los límites permisibles

**9.1 COSTO APROXIMADO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS**

Para determinar el costo aproximado en implementación de medidas preventivas, se toma en cuenta el producto o servicio necesario, precio unitario y valor total de implementación.

PRODUCTO O SERVICIOS	Cantidad	PRECIO	COSTO
----------------------	----------	--------	-------

	<b>Necesaria</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
Capacitación en Prevención de riesgos: La impartición de sesiones formativas, de 2 (dos) hora de duración por sesión, por parte del coordinador del Servicio de Prevención de riesgos de la empresa	8 hs mensuales	32,64 USD	261,12USD
Luxómetro Lx-1010b Con Certificado De Calibración	1	45,70 USD	45,70 USD
Detector de gases ALTAIR 4 MSA con celdas para gases CO, CO2, O2 y H2S, con certificado de calibración	1	200 USD	200 USD
Decibelímetro Tes-1350a Con Certificado De Calibración	1	345,98 USD	345,98 USD
Bomba de muestreo Gillian 5000 digital, con certificado de calibración	1	2.284,80 USD	2.284,80 USD
			<b>3137,6 USD</b>

## Tema 2

### 10. MONITOREO DE AMBIENTE LABORAL SEGÚN RESOLUCIÓN SRT 84/2012 Y 85/2012 (RUIDO E ILUMINACIÓN)

#### 10.1. RUIDO

En la explotación minera subterránea, el ruido es producido por motores de combustión interna, de aire comprimido e hidráulicos, por equipos de perforación y voladuras, así como por los medios de transporte (Camioneta, camiones, Scoop, etc.) y ventiladores.

La tarea de perforación con equipo jumbo se lleva a cabo en 4hs efectivas de trabajo por turno.

### **10.1.1. MEDICION**

El procedimiento para la medición de dosimetrías en ambiente laboral es parte del proceso del análisis cuantitativo de los Riesgos para la Salud a la que están expuestos los empleados y contratistas de Cerro Moro, en sus puestos de trabajo.

El cumplimiento de un protocolo como éste asegura que las mediciones realizadas en distintos momentos de la vida laboral del empleado se han hecho con los mismos criterios para ser comparables.

La legislación local ha establecido los límites de exposición ocupacional para las dosimetrías, se debe utilizar un dosímetro ó un sonómetro. El límite se excede cuando la dosis es mayor de 100%, medida con un dosímetro fijado para un índice de conversión de 3 dB y un nivel de 85 de dBA como criterio para las 8 horas.

Cerro Moro ha establecido los límites de exposición ocupacional en un todo de acuerdo con el Anexo V Decreto N°351/79 sustituido por artículo 5 de la Resolución SRT 295/03, Capítulo 13, Acústica y la Resolución 85/12 de la SRT.

### **10.1.2. PROCEDIMIENTO**

✚ Colocar el micrófono/badge lo más cerca posible de la zona auditiva (oído) del empleado. Como guía para posicionar el micrófono, si la persona es diestra, el mismo debe colocarse en la zona del oído derecho. Si la persona es zurda, colocar el micrófono en la zona cercana al oído izquierdo.

✚ Evitar que el micrófono del dosímetro esté del mismo lado que la radio que utiliza el empleado para comunicarse a su base de operaciones, dejar indicado en la planilla de campo esta situación.

✚ Registrar el nombre del empleado y el número de serie del dosímetro en la hoja de datos de campo.

- ✚ Instruir al empleado de no golpear, raspar o arrojar el micrófono, remover o alterar el mismo bajo cualquier circunstancia.
- ✚ Para muestreo de todo el turno, el empleado debería usar el mismo un período de tiempo lo más cercano posible a las 8 horas.
- ✚ Arranque el dosímetro/badge y registre la hora de inicio en la hoja de campo.
- ✚ Observe el dosímetro durante la operación, en lapsos breves para verificar que funciona correctamente.
- ✚ Tomar notas detalladas de las Fuentes de ruidos y las medidas de control empleadas (protectores auditivos, insonorización) y actividades desarrolladas por el empleado. Registre eventos inusuales durante la medición y las condiciones meteorológicas, siempre registrando las mismas en la misma hoja de campo.
- ✚ Cuando se complete el muestreo, registre la hora y retire el dosímetro/badge del empleado.
- ✚ Registre los valores que se indican en el display del dosímetro en la hoja de datos de campo. Algunos dosímetros requieren también la bajada de datos a un computador. Verifique las instrucciones del fabricante en detalle del equipo que se encuentra utilizando.

### **10.1.3. FECHA DE REALIZACION**

Las mediciones se realizaron del día 17-10-16 al 24-10-16 de acuerdo al siguiente detalle

✚ Toma de muestras:

Técnico en Seguridad e Higiene Martin Allarde

✚ Equipamiento para las dosimetrías de ruidos:

Se utilizó un Dosímetro Marca TES 1355, Número de Serie 040109070 y Calibrador Marca Extech N° 407744.

#### **10.1.4. METODOLOGIA**

La metodología de trabajo consistió en colocar los dosímetros personales de acuerdo al plan de monitoreo generado por Cerro Moro, El personal monitoreado que se seleccionó en este muestreo cumplía turnos de 8 horas.

Turnos de 8 horas:

El turno de 8 horas consiste en trabajar 40 horas por semana según las normas actualmente establecidas por la legislación vigente.

Parámetros medidos por el dosímetro:

Los parámetros de lectura directa del dosímetro utilizados para este monitoreo son el tiempo de exposición, el % de Dosis y el TWA correspondiente a 8 horas de trabajo. Para todos los casos de las muestras realizadas, las mismas son representativas de todos los ciclos de trabajo comprendidas tanto en el turno de trabajo analizado.

10.1.5. TABLA DE RESULTADOS

# Muestra	*Fecha reporte	*Denominación Puesto y Día de la Medición reporte	*Horario de la Medición reporte	Duración Exposición en Horas (calculado)	Duración Exposición en minutos (calculado)	*TWA para la medición llevado a T=8 Horas reporte	*Dosis en % para T= 8 hs X 5 días X semana en dbA reporte	OEL Cerro Moro para T= 8 hs X 5 días X semana en dbA	Muestra Válida	Comentarios
E1-179	17/10/2016	Operador Scoop Turno diurno	13.20 a 17.08	5,67	340	83,9	78,8	85,0	Aceptada	Se adjunta reporte del dosímetro
E2-189	18/10/2016	Operador Dumper Turno diurno	13.00 a 17.12	8,05	483	91,1	408,2	85,0	Rechazada	Se adjunta reporte del dosímetro
E4-209	23/10/2016	Ayudante Perforista Turno Diurno	9.40 a 15.52	7,68	459	98	439.1	85,0	Aceptada	Se adjunta reporte del dosímetro
E4-249	24/10/2016	Perforista Jumbo Turno diurno	8.30 a 14.16	6,07	364	105.1	470.9	85,0	Aceptada	Se adjunta reporte del dosímetro

## Notas

Tabla 1: Monitoreo Personal, los nombres de los empleados figuran en las planillas según normativa de Cerro Moro.

Estándares utilizados: OSHA, ACGIH, Cerro Moro, Resolución 295/03,

	OSHA
	ACGIH
	Cerro Moro
	Resolución 295/93
	Muestras por arriba del OEL Cerro Moro
	Muestras no válidas

### 10.1.6. INTERPRETACION DE RESULTADOS:

✚ En Tabla 1 se resume los resultados obtenidos en las Dosimetrías de Ruidos de los puestos de trabajo por turnos de 8 horas.

✚ Se anuló la muestra E3-199, debido a que se apretó accidentalmente el botón de Pausa, por lo que la medición debió descartarse.

✚ Se rechazó la muestra E2-189 debido a que se entrevistó al operador de dumper por el valor tan alto que le dio la dosimetría, quien manifestó que por el recorrido no se bajó del equipo, permaneciendo dentro de la cabina hermética, pero que probablemente rozó el micrófono del dosímetro, de ahí que se decidió eliminar la dosimetría por no ser estadísticamente representativa de este puesto de trabajo.

✚ La muestra E1-179, por más que no supera el límite permisible supera el 50% de su valor (Nivel "Action Level") por lo que se debe incluir este puesto en próximos monitoreos.

✚ La muestra E4-209 supera los límites permisibles.

✚ La muestra E4-249 supera los límites permisibles.

✚ En el caso de ayudante de perforista los resultados como de las dosimetrías E4-209 y E4-249 son típicos y razonables los niveles de ruidos, dado que depende de los intervalos de perforación que pueden ser más o menos ruidosas.

### Archivos electrónicos de software de Dosímetros TS 1355

#### E1-179

<b>E1</b>	E2	E3	E4	E5
Used or not	used			
Criterion level			85dB	
Threshold level			80dB	
Exchange Rate			3dB	
Time Weighting			Slow	
dBRMS 115		No		
Exceed 140dB			No	
Start Date (mm: dd)			10-17	
Start Time (hh:mm)			13:40	
Stop Time (hh:mm)			19:20	
Exposure Time (hh:mm)			05:40	
Dose Value (%)			78.8	
TWA (8hr %Dose)			83.9	
PEAK FLAG TIME (hh:mm)				
PEAK DURATION (mm:ss)				
Name:	Ricardo Condori			
Address:	Operación Mina			
Company:	Cerro Moro			

#### E2-189

<b>E1</b>	<b>E2</b>	E3	E4	E5
Used or not	used			
Criterion level			85dB	
Threshold level			80dB	
Exchange Rate			3dB	
Time Weighting			Slow	
dBRMS 115		Yes		
Exceed 140dB			Yes	
Start Date (mm: dd)				10-18
Start Time (hh:mm)				08:03
Stop Time (hh:mm)			16:06	
Exposure Time (hh:mm)				08:03
Dose Value (%)			408.2	
TWA (8hr %Dose)			91.1	
PEAK FLAG TIME (hh:mm)				
PEAK DURATION (mm:ss)				
Name: Bautista Almendra				
Address: Operación Mina				
Company: Cerro Moro				

#### E4-209

<b>E1</b>	E2	<b>E3</b>	E4	E5
Used or not	used			
Criterion level			85dB	
Threshold level			80dB	
Exchange Rate			3dB	
Time Weighting			Slow	
dBRMS 115		Yes		
Exceed 140dB			Yes	
Start Date (mm: dd)				10-23
Start Time (hh:mm)				08:15
Stop Time (hh:mm)			14:19	
Exposure Time (hh:mm)				6:04
Dose Value (%)			439.1	
TWA (8hr %Dose)			98	
PEAK FLAG TIME (hh:mm)				
PEAK DURATION (mm:ss)				
Name: Ricardo Condori				
Address: Operación Mina				
Company: Cerro Moro				

## E4-249

E1	E2	E3	E4	E5
Used or not	used			
Criterion level			85dB	
Threshold level			80dB	
Exchange Rate			3dB	
Time Weighting			Slow	
dBRMS 115		Yes		
Exceed 140dB			Yes	
Start Date (mm: dd)			10-24	
Start Time (hh:mm)			08:15	
Stop Time (hh:mm)			14:19	
Exposure Time (hh:mm)				06:04
Dose Value (%)			470.9	
TWA (8hr %Dose)			105.1	
PEAK FLAG TIME (hh:mm)				
PEAK DURATION (mm:ss)				
Name:	Ricardo Condori			
Address:	Operación Mina			
Company:	Cerro Moro			

### 10.1.7. MEDIDAS DE PREVENCION

✚ Todo el personal monitoreado es elegible para estar en el Programa de Conservación Auditiva de Cerro Moro y cumplir todos sus requerimientos.

✚ Por lo mencionado en la interpretación de los resultados, la diversidad de tareas que realiza el personal de interior mina, siempre debe llevar su protección auditiva dado que puede estar en lugares más ruidosos que otros.

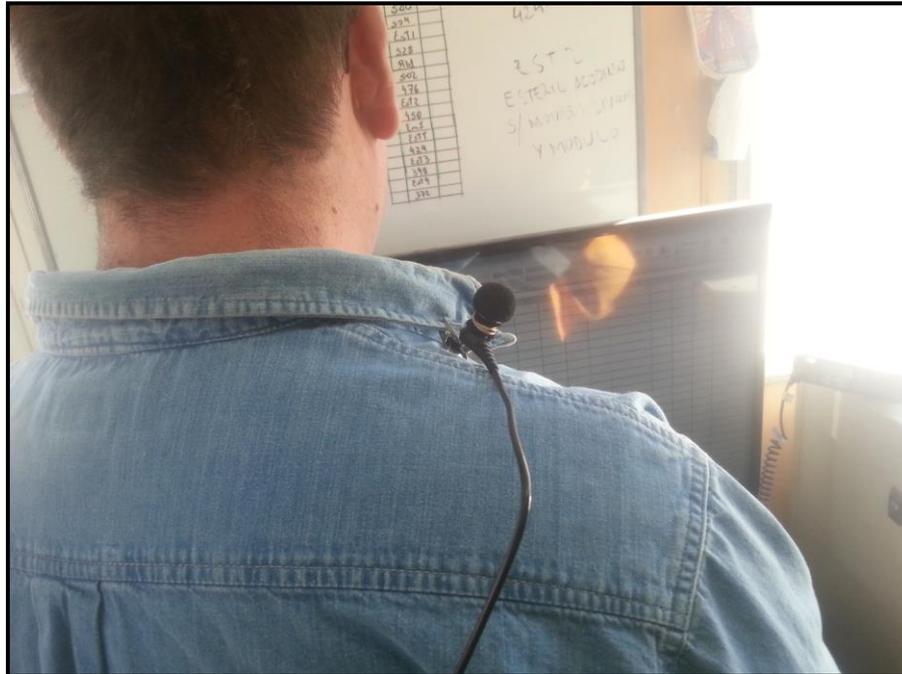
✚ Se debe controlar que todo el personal. debe utilizar la protección auditiva en buen estado de conservación y debe tener la atenuación de NRR 25 dB

El nivel Sonoro recomendados por Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera son (dto. 249/07, Artículo 54).

Duración por día	Nivel de presión acústica dB "A"
24 hs	80
16 hs	82
8 hs	85
4 hs	88
2 hs	91
1 hs	94
30 min	97
15 min.	100
7.50 min .	103
.75 min.	106
3 1.88 min.	109
0.94 min.	112
28.12 seg.	115
14.06 seg.	118
7.03 seg.	124
1.76 seg	130
0.44 seg.	133
0.22 seg.	136
0.11 seg.	139



**Fig. 31: Operador de Jumbo con Dosímetro**



**Fig. 32: Ubicación micrófono de dosímetro para todas las muestras**

## **11. ILUMINACION**

Cerro Moro ha establecido los límites de exposición ocupacional en un todo de acuerdo con la Resolución SRT 295/03, Anexo IV, Capítulo 12, Iluminación y Color basada en la Norma IRAM-AADL J 20-06 y y la Res 84/2012 de la SRT, ambas para espacios cerrados y normas internacionales para espacios abiertos.

En lo que respecta a minas subterráneas, Cerro Moro está en la etapa avance de su primera rampa, con 80 metros desarrollados, con un túnel de 5 metros x 4,5 metros estandarizado.

Cuenta con luminarias artificial fija (tubos fluorescentes Phillips de 80W) cada 15 metros y reflectores de alógeno en los frentes de trabajo.

### **11.1 PROCEDIMIENTO**

✚ Medir la luminancia en el puesto de trabajo en el plano principal en que se realizan las tareas.

✚ Registrar la hora de inicio, de cada una de las mediciones y la hora de finalización, en la hoja de campo (Requisito SRT-Res 84/2012).

✚ Si no hay planos de trabajo claramente definidos, medir la iluminación promedio como se indica:

- 0,7 metros sobre el piso para trabajos sentado.
- 0,85 metros para trabajo parado.
- Si la actividad es siempre de movimiento, el piso se utiliza como plano de trabajo.

✚ Verificar que la sombra del medidor no se interponga entre la fuente luminosa y el plano de trabajo.

✚ Registrar eventos inusuales durante la medición y las condiciones meteorológicas, siempre indicando las mismas en la hoja de campo.

### 11.1.1 FECHA DE REALIZACIÓN

Las mediciones se realizaron el día 14 de octubre del 2016 de acuerdo al siguiente detalle.

✚ **Toma de muestras:**

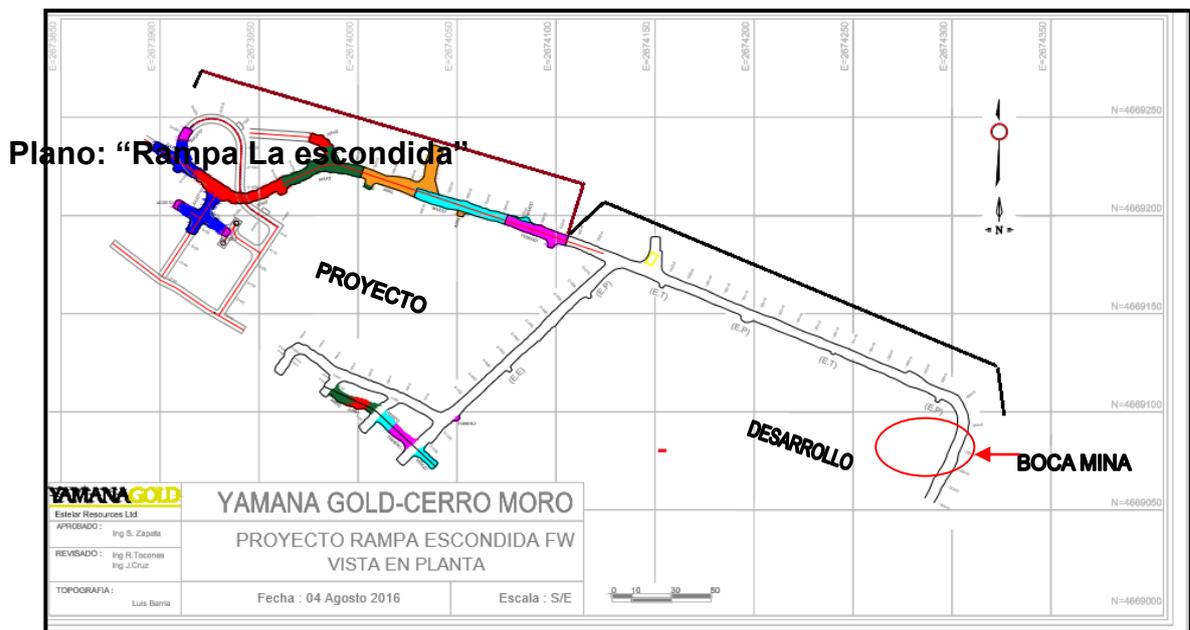
Técnico en Seguridad e Higiene Martin Allarde

✚ **Equipamiento a utilizar**

Luxómetro Marca: EXTECH, Modelo Foot Candle/Luxómetro, Serie: L528695, con Certificado de calibración Número UL-021501 de Fecha: 25-1-16 y con vencimiento: 1/17.

### 11.1.2 METODOLOGÍA

La metodología de trabajo consistió en aplicar el Método de las Grillas según lo indicado en la Resolución 84/2012 para el desarrollo de rampa “La escondida”



## Nomenclatura

Largo: 80 metros lineales

Alto: 4,5 metros

Ancho: 5 metros

### 11.1.3. CALCULO DE GRILLA DE CANTIDAD DE MEDICIONES DE ILUMINACION SEGÚN SRT 84/12

#### Formulas

$$X = \frac{\text{largo} \times \text{Ancho}}{\text{Altura} \times (\text{largo} + \text{ancho})} = \frac{80 \times 5}{4,5 \times 80 + 5} = 1$$

Número mínimo de puntos de medición =  $(x+2)^2 = 9$

### 11.1.4. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS A MEDIR

<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

La rampa “la escondida” está en proceso de desarrollo con 80mts lineales de avance con sus medidas de longitud estándar de 4,5mts x 5mts. Teniendo en cuenta esta aclaración podemos armar la grilla de la siguiente manera

**Donde la muestra N° 1 es tomado en boca mina y el resto cada 10mts hasta llegar al tope de rampa.**

**Datos de Lux según posición de la grilla**

518	27	27
27,6	18	29
23	26	550

**Iluminancia media**

$$EMedia = \frac{\Sigma \text{valores obtenidos}}{\text{Cantidad de mediciones}}$$

EMedia: 138 Lux

**Uniformidad de la iluminancia**

$$I \geq EMedia/2$$

69Lux

200 Lux  $\geq$  69 Lux Pasa

## 11.1.5. PROTOCOLO DE LA RESOLUCION 84/12

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL		
(1) Razón Social: Yamana Gold, Proyecto Cerro Moro		
(2) Dirección: San Martín 1294		
(3) Localidad: Perto Deseado		
(4) Provincia: Santa Cruz		
(5) C.P.: 1708	(6) C.U.I.T.:30-15936495-3	
(7) Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: ters turnos de 8horas , UL-021501 de Fecha: 25-1-16 y con		
Datos de la Medición		
(8) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:EXTECH,Foot Candle/LuxòmeterL52869		
(9) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:25-1-16		
(10) Metodología Utilizada en la Medición: Método de las Grillas según lo indicado en la Resolución 84/2012		
(11) Fecha de la Medición: 14/10/16	(12) Hora de Inicio: 08:00am	(13) Hora de Finalización:10:00am
(14) Condiciones Atmosféricas: Temperatura 9°C, Humedad relativa:89% ; Visibilidad: 5Km		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
(15) Certificado de Calibración.		
(16) Plano o Croquis del establecimiento.		
(17) Observaciones: Cerro Moro tiene horarios rotativos de 8 horas, las mediciones se tomaron en el turno diurno, sin embargo al ser mina subterranea las condiciones de iluminacion no varia significativamente.		
		Hoja 1/3
		.....
		Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
<sup>(15)</sup> Razón Social: Yamana Gold, Proyecto Cerro Moro						<sup>(19)</sup> C.U.I.T.:30-15936495-3			
<sup>(20)</sup> Dirección: San Martín 1294				<sup>(21)</sup> Localidad: Puerto Deseado		<sup>(22)</sup> CP: 1708	<sup>(23)</sup> Provincia: Santa Cruz		
Datos de la Medición									
Punto de Muestreo	<sup>(24)</sup> Hora	<sup>(25)</sup> Sector	<sup>(26)</sup> Sección / Puesto / Puesto Tipo	<sup>(27)</sup> Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	<sup>(28)</sup> Tipo de Fuente Luminica: Incandescente / Descarga / Mixta	<sup>(29)</sup> Iluminación: General / Localizada / Mixta	<sup>(30)</sup> Valor de la uniformidad de Iluminancia $E_{\min} \geq (E_{\text{media}})/2$	<sup>(31)</sup> Valor Medido (Lux)	<sup>(32)</sup> Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
1	08:00	Interior Mina	Boca Mina	Natural	incandescente	General	69	550	100 Lux
2	08:10	Interior Mina	Progresiva 10	Mixta	Descarga	Mixta	69	29	100 Lux
3	08:25	Interior Mina	Progresiva 20	Artificial	Descarga	General	69	27	100 Lux
4	08:40	Interior Mina	Progresiva 30	Artificial	Descarga	General	69	26	100 Lux
5	08:55	Interior Mina	Progresiva 40	Artificial	Descarga	Mixta	69	18	100 Lux
6	09:20	Interior Mina	Progresiva 50	Artificial	Descarga	General	69	27	100 Lux
7	09:35	Interior Mina	Progresiva 60	Artificial	Descarga	General	69	23	100 Lux
8	09:50	Interior Mina	Progresiva 70	Artificial	Descarga	General	69	27	100 Lux
9	10:00	Interior Mina	Progresiva 80	Artificial	Descarga	General	69	518	200 Lux
10									
11									
12									
<sup>(33)</sup> Observaciones: Se utilizaron estandares para espacios cerrados, usando el metodo de las grillas segun Res 84/12									

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL				
<sup>(34)</sup> Razón Social: Yamana Gold, Proyecto Cerro Moro			<sup>(35)</sup> C.U.I.T.:30-15936495-3	
<sup>(36)</sup> Dirección: San Martín 1294		<sup>(37)</sup> Localidad: Puerto Deseado	<sup>(38)</sup> CP: 1708	<sup>(39)</sup> Provincia: Santa Cruz
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar				
<sup>(40)</sup> Conclusiones.		<sup>(41)</sup> Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente.		
Se observa falta de plan de mantenimiento de luces fijas		<p>Se recomienda implementar un relevamiento preventivo para mejorar la iluminación actual, incluyendo mantenimiento y limpieza de los artefactos. En los puntos 3 y 5, no cumple con la legislación (ver tabla dto 249), sin embargo, al ser solo vía de tránsito ocasional y cada minero cuenta con su lámpara adicional, no presenta riesgo significativo para el personal.</p> <p>En todos los frentes o lugares de trabajo se deberá disponer de un nivel de iluminación adecuada y suficiente en base al tipo de trabajo que se realice.</p> <p>Aquellos lugares de trabajo donde se haya evaluado que presentan un mayor riesgo de accidentes deben contar con una iluminación acorde al nivel de riesgo, en particular donde se encuentren trabajando máquinas y equipos.</p>		

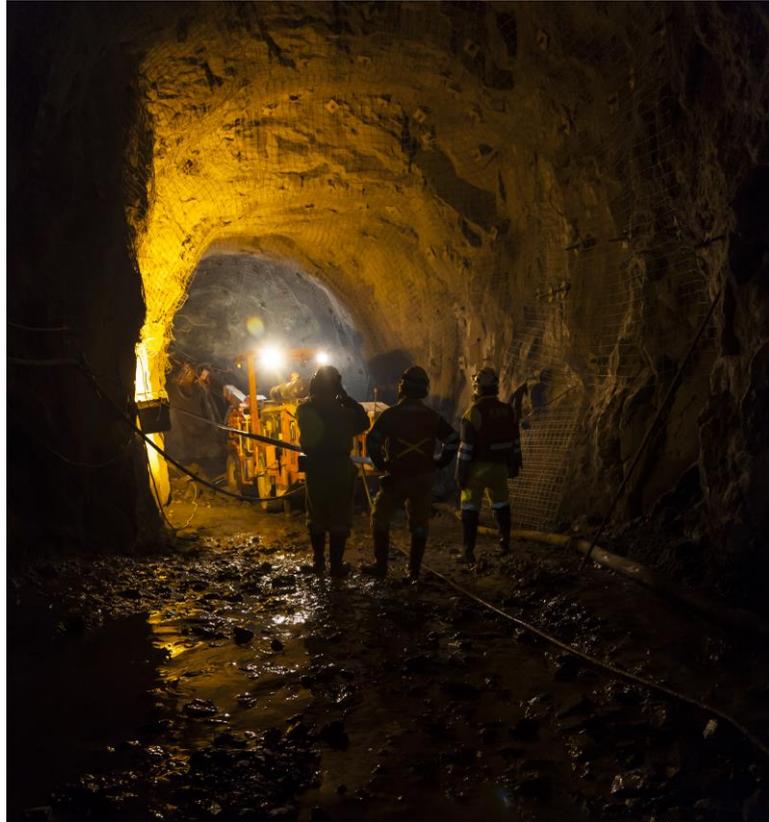
### 11.1.6. MARCO LEGISLATIVO DE REFERENCIA

Los valores de iluminación para las diferentes zonas o parte del lugar de trabajo recomendados por Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera son (dto. 249/07, Artículo 54).

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (LUX)
Zonas donde se ejecutan tareas con Bajas exigencias visuales	100 LUX
Exigencias visuales moderadas	200 LUX
Exigencias visuales altas	500 LUX
Áreas o locales de uso ocasional	50 LUX
Áreas o locales de uso habitual	100 LUX
Vías de circulación de uso ocasional	25 LUX
Vías de circulación de uso habitual	50 LUX



**Fig. 33: Luminarias fijas en rampa la escondida**



***Fig. 34: Frente de trabajo con reflector adicional y luces del equipo. punto de monitoreo N° 9***

## **12. ANALISIS DE CONDICIONES GENERALES**

**SEGURIDAD VIAL, PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO, RIESGO ELÉCTRICO, ERGONOMÍA, MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS.**

### **12.1. SEGURIDAD VIAL**

#### **12.1.1. TRANSPORTE DEL PERSONAL HACIA EL PROYECTO CERRO MORO:**

Como expresamos anteriormente, Cerro Moro cuenta con un convenio colectivo de régimen de trabajo de 14x14 para el personal que proviene fuera de los límites de la

provincia de Santa Cruz ( resto de las provincias Argentinas y países limítrofes) y 5x2 para locales de Puerto Deseado.

Esta condición conlleva a que el traslado desde Proyecto hacia su lugar origen y viceversa, se divida en grupos, turno A, B y C, viaja cada 14 días y un grupo (locales), viajan de lunes a viernes.

### 12.1.2. TRANSPORTE INTERNO DEL PERSONAL

Una vez en el Yacimiento el personal se traslada internamente a los distintos sectores de trabajo, debido a las distancias y a las condiciones del lugar, el personal debe trasladarse en vehículos doble tracción. En el cual, cotidianamente están expuestos a peligros que se presentan en las rutas y caminos internos por donde viajan.

En base a estos peligros que surgen de los traslados, vamos a identificar los riesgos significativos.

<b>Peligro</b>	<b>Causa</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Medidas preventivas</b>
Animales sueltos	Zona rural con animales domésticos y salvajes	Colisión, vuelco, lesiones por maniobras bruscas	Respetar velocidades preestablecidas, conducir a la defensiva
Hielo, material suelto, nieblas , nieve, vientos fuertes	Clima característico del lugar	Colisión, vuelco, lesiones por maniobras bruscas	Reducir la velocidad preestablecidas, si es necesario reprogramar el traslado
Pendientes pronunciadas, curvas sin señalizar, desniveles, compactación del terreno	Falta de señalización, falta de mantenimiento de caminos.	Colisión, vuelco, lesiones por maniobras bruscas	Usar doble tracción, comunicarse vía radial con puestos de control para obtener un reporte del estado del camino

Interior mina: falta iluminación, espacios reducidos, polvo en suspensión	Condiciones diarias para circular por rampa	Colisión, caída a distinto nivel con el vehículo, lesiones por maniobras bruscas	Capacitación en manejo 4x4, mantener siempre los vehículos en condiciones
---	---	--	---



**Fig. 35: Condiciones de los caminos internos**



**Fig. 36: Camiones Dumper se traslada desde interior mina a superficie**

### **12.1.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

Con el propósito de prevenir accidentes viales se implementaron las siguientes medidas preventivas:

### **12.1.4. CURSO TEÓRICO/PRACTICO, SOBRE MANEJO DEFENSIVO PARA TODOS LOS CONDUCTORES**

Temario:

- Definición: Que es conducir a la defensiva?
- 3 pasos para prevenir incidentes vehiculares
- Cómo desarrollar hábitos de conducción a la defensiva
- Factores involucrados en la conducción (el conductor, Vehículo y el medio)
- Distancia de frenado
- Maniobras segura
- Puntos ciegos
- Regla de los 3 Segundos
- Señalización



**Fig. 37: Evaluación Práctica y certificación interna para conductores de vehículo doble tracción**

### **12.1.5. NORMATIVA PARA LA CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS**

#### **OBJETIVO**

Eliminar o minimizar el riesgo de lesiones e incidentes con daños a la propiedad, derivados de la conducción de Vehículos, a fin de disminuir todo posible evento tanto dentro como fuera del proyecto Cerro Moro.

#### **CAPACITACIÓN**

Es obligatorio que todos los conductores de vehículos livianos y pesados (incluyendo contratistas), cuenten con curso de manejo defensivo teórico/practico de Cerro Moro.

Durante la práctica de manejo el conductor deberá demostrar su destreza y habilidad para conducir el vehículo en condiciones regulares y adversas. De igual manera, el cumplimiento de la legislación nacional/provincial vigente.

Cada dos años los conductores habilitados en Cerro Moro, deberán realizar nuevamente los cursos teóricos/prácticos de manejo defensivo.

Brindar instrucción a los conductores, para el uso del chequeo diario del vehículos

### **12.1.6. OBTENCIÓN DE LICENCIA INTERNA (LCI)**

Para la obtención de la licencia interna el conductor debe:

Presentar registro de conducir nacional o municipal vigente

Solicitud de autorización del sector o contratista al que pertenece (*fig 38*)

Aprobar el curso teórico/practico sobre manejo defensivo

#### **RESPONSABILIDADES DEL CONDUCTOR**

Verificar que se cuenta con TODA la documentación necesaria para poder transitar:

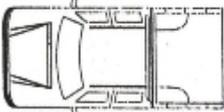
- Cédula Verde.
- Licencia de Conducir Habilitante (Licencia Municipal).
- Visado anual habilitada en caso de transportistas de vehículos pesados.
- Tarjeta del Seguro o Copia de la Póliza del Seguro Vigente.
- Autorización Interna para Conducir Vehículos de la Empresa y/o Alquilados.
- Verificación Técnica Vehicular (VTV) Cada un año.
- Registro Único del Transporte Automotor (R.U.T.A.)
- Licencia Interna.
- Verificar que el vehículo o equipo cuentan con todos los accesorios o dispositivos indicados en checklist diario (*fig 39*). La ausencia de alguno de ellos deberá ser indicada en los partes diarios.
- Asegurar que todos los ocupantes del vehículo utilicen el cinturón de seguridad.
- Ante un defecto mecánico o de seguridad con “peligro inminente” detener el vehículo e informar al supervisor directo para obtener ayuda mecánica o remolque. Una vez detectado el desperfecto, se PROHIBE utilizar el vehículo.
- No conducir por largos períodos sin el descanso adecuado (por ejemplo cada 2 horas de conducción descansar 10 minutos).
- No conducir si sufre somnolencia.
- En la conducción de vehículos y/u operación de equipos, no está permitido utilizar el reproductor de música con elevado volumen de audio.
- Está prohibido fumar dentro de los vehículos y/o equipos.
- Está prohibido el uso de dispositivos electrónicos como celulares, Mp3, etc, mientras conduce un vehículo.
- Está prohibido comer y/o consumir bebidas sin alcohol (agua, gaseosa, mate, otros.) durante la conducción.

AUTORIZACION PARA CONDUCIR CAMIONETAS										
IDENTIFICACION DEL CONDUCTOR										
Nombre				DNI:			Edad:	No. Licencia	Clase:	
Empresa				Cargo:			Municipio	Vencimiento		
AUTOEVALUACION										
Porqué necesita conducir?										
Su licencia Municipal lo habilita para conducir mas de un tipo de vehículo?	SI	NO	Cuales?							
Anteriormente, recibió capacitación sobre Manejo Defensivo?	SI	NO		Anteriormente, recibió capacitación sobre conducción de vehículos de doble tracción (4x4)?	SI	NO	Cuanto tiempo de experiencia tiene en la conducción de vehículos doble tracción (4x4):	Tiempo Estimado		
Conducía en su trabajo anterior?	SI	NO		Conducía en Cerro Negro antes de asistir a este curso?	SI	NO	Sabía que conducir en Cerro Negro está vinculado a las Reglas de Oro y es condición de empleo?	SI	NO	
PARA SER LLENADO POR EL SUPERVISOR										
En cuantas categorías de conducción vehicular necesita habilitar al conductor?										
Vehículo Liviano	Superficie		Vehículos Emergencias		Transporte Explosivos		Camiones		Equipos Mina	
	Mina		Cuales?				Equipos Viales		Otros	
COMPROMISOS DEL CONDUCTOR										
Esta dispuesto a firmar un compromiso de aceptación de las normas?							(SI/NO)			
No							DNI:	Empresa:		
Declaro que la información aquí proporcionada es verdadera y me comprometo a ser un conductor responsable, a acatar la reglamentación nacional vigentes y las normas de conducción internas de Goldcorp Cerro Negro.										
FIRMA DEL CONDUCTOR					ACLARACION					
DEL SUPERVISOR										
Certifico por la presente que el Sr. _____				DNI:	_____		de la Empresa: _____			
Ha sido seleccionado para la conducción de vehículos perteneciente a la Gerencia de _____, quedando bajo mi responsabilidad el control y cumplimiento de las normas establecidas por Goldcorp Cerro Negro.										
FIRMA DEL SUPERVISOR					ACLARACION					

Fig. 38: Solicitud de autorización para conducción de vehículos

Fecha: .....			
<b>CHEQUEO DE VEHÍCULOS</b>			
Empresa:			
Operador /Chofer:			
Área:		Patente:	
<b>ITEMS A INSPECCIONAR</b>			
ITEM	SI	NO	N/A
Frenos			
Freno estacionamiento			
Nivel líquido de frenos			
Nivel líquido de radiador			
Extintor			
Vidrios			
Cinturón de Seguridad			
Luces Delanteras bajas			
Luces Delanteras altas			
Luces de Posición			
Luces de Frenos			
Luces de Giro/ balizas			
Alarma de Retroceso			
Gato o críque y llave de rueda			
Rueda auxilio			
Juego en la Dirección			
Espejos retrovisores			
Limpiaaparabrisas			
Paragolpes y Estribos			
Pala, cuarta, eslinga			
Botiquín primeros aux.			
Baliza estroboscópica			
Bocina			
Calzas			
Radio			
 No circular y Solucionar	 Informar y gestionar su pronta reparación		

Kilometraje:	
	
	
	
	
PROGE SySO 003 - F01	
<b>OBSERVACIONES:</b>	
.....	.....
Conductor	Firma
.....	.....
Supervisor	Firma

**Fig. 39: Checklist de vehículos**

### 12.1.7. TRANSITO EN INTERIOR MINA

Toda persona que ingrese a interior mina deberá colocar su ficha de “identificación personal” en el fichero de control de acceso, ubicado en la cercanías de la boca de mina. Al salir de interior mina deberá retirar su ficha de “identificación personal” y reubicarla en la zona de “personal fuera de mina” del fichero mencionado anteriormente. Ya sea que ingrese caminando o en cualquier tipo de vehículo, la operación en el fichero debe ser la misma.

Se debe ingresar con todos los Elementos de Protección Personal e indumentaria obligatorios en interior Mina.

### **12.1.8. VEHÍCULOS QUE INGRESAN A INTERIOR MINA**

Los equipos deben ser inspeccionados por sus operadores antes de iniciar sus actividades, y solo deberán operar en interior de mina si se encuentran en óptimas condiciones y de seguridad. Es necesario hacer una “Prueba de Frenado”, en la superficie, a todos los equipos antes que ingresen en la rampa de la mina.

Coordinación del tránsito en interior mina

Antes de ingresar a mina, se deberá:

- Solicitar autorización vía radial a Operador de sala de control ubicado en boca mina.
- Dicha comunicación debe ser de forma clara y personal, de forma tal que el operador de sala de control pueda identificar quién es la persona que pretende transitar, en que vehículo/equipo lo hará y hacia donde se movilizará.
- Una vez que se informa dicha intención, el solicitante no podrá moverse, debiendo aguardar en su posición la autorización por parte del operador de sala de control quien además dará las condiciones del nivel o sector a donde se dirige.
- Cuando el operador de sala de control haya evaluado las condiciones de tránsito en mina, debe informar de forma clara y personificada a quien se lo haya solicitado que debe hacer.
- Recibida la orden de sala de control, el solicitante deberá reconfirmar vía radial lo que realiza a continuación.
- Mientras se circule por rampa nunca se podrá cambiar de canal radial ya que el operador de sala de control no podrá comunicarnos cualquier tipo de cambio que surja en el tránsito en rampa, por ello siempre se deberá mantener en el canal de coordinación, hasta que lleguemos a destino y estacionemos.
- En cada nivel se deberá dar aviso informando la posición alcanzada.
- Ningún vehículo podrá seguir avanzando hasta que el operador de sala de control lo autorice a continuar transitando.
- Al llegar a destino se debe indicar el ingreso al nivel teniendo en cuenta que si hay extracción de material volado no se deberá ingresar hasta tener autorización radial por parte del operador del equipo Scoop.

- Los niveles donde se desarrollen tareas de extracción estarán señalizados y delimitados por Operador de Scoop de la siguiente manera:
- Bastón Lumínico rojo a la entrada del nivel (Indica que en ese nivel hay extracción)
- Confinar el área con Cenefa según procedimiento de extracción de mineral.
- Para coordinar tareas en interior túnel se deberá utilizar canal radial que sólo sea para coordinaciones de tránsito.
- Al finalizar las tareas y antes de comenzar el egreso, se deberá solicitar nuevamente autorización vía radial, no retornar hasta tanto el operador de sala de control lo autorice, además si todavía hay extracción de material volado debemos pedir autorización de salida también al operador de Scoop, aguardando la misma antes de realizar cualquier movimiento ya que el área está delimitada con Cenefa, tal como se indica en puntos anteriores
- El personal que desea ingresar o transitar a pie por interior de la rampa deben comunicar por Canal de transito en interior de mina, debiendo resguardarse en los refugios existentes a lo largo de la rampa ante el cruce con un vehículo liviano o pesado.
- El sentido de tránsito peatonal debe ser siempre sobre el lado Izquierdo en sentido de ingreso, (lado de Refugios peatonales) y al retirarse por el mismo lado.

#### **12.1.9. PRIORIDADES DE PASO**

- 1° En caso de emergencia la prioridad de paso lo tienen los vehículos que conforman el Equipo de Rescate Minero, autobomba y ambulancia sobre cualquier otro vehículo.
- 2° Transporte de explosivo.
- 3° Transporte de personal.
- 4° Camión cargado.
- 5° Camión sin carga
- 6° Equipos de Mina. (Jumbo, Scoop, Equipo de levante)
- 7° Vehículo liviano. (Camioneta)
- Los equipos tienen prioridad de paso con respecto al peatón siempre que el peatón pueda resguardarse en un refugio o similar (el peatón deberá estar atento al escuchar un equipo para poder refugiarse y así ceder el pasó al mismo)
- Cuando se encuentran dos vehículos de igual característica tiene prioridad de paso

quien circula en forma ascendente.

- Cuando circule un camión en forma ascendente tendrá prioridad de paso excepto que se encuentre con un vehículo que transporte explosivos.

- El peatón al encontrarse con un equipo deberá ingresar al refugio más cercano, de no llegar al mismo, deberá darle aviso mediante señales de luces con su lámpara. El operador del equipo deberá detener su tránsito y esperar que el peatón se resguarde en un refugio peatonal, para luego continuar la marcha.

Señal	Significado
Sentido horizontal (de lado a lado)	Detenerse
Sentido vertical (de arriba abajo)	Retroceder
Sentido circular	Avanzar

**Fig. 40: Señales de luces con lámpara para el peatón en interior mina**

## 12.2. CONSIDERACIONES DEL DECRETO 249/07

### TRANSPORTE DE PERSONAL Y MOVIMIENTO DE MATERIALES

ARTICULO 111.-: Los vehículos utilizados para el transporte de personal dentro de las explotaciones cumplirán con lo siguiente:

- a) serán cubiertos;
- b) dispondrán de asientos fijos;
- c) serán acondicionados e higienizados adecuadamente;
- d) no transportarán simultáneamente, en un mismo habitáculo, trabajadores y materiales o equipos, salvo que existan separaciones adecuadas para uno u otro fin; y

e) dispondrán de escaleras para ascenso y descenso de los trabajadores.

No se deberá transportar trabajadores de pie.

ARTICULO 112.- Las personas que trabajen o transiten en áreas donde circulan equipos automotores deberán hacerlo provistos de chalecos o cintas reflectoras en su ropa y en el casco, ubicadas en el frente, la parte trasera y en los costados.

ARTICULO 113.- Cuando se transporte personal fuera de la mina se cumplirá con las normas de la Ley Nacional de Tránsito Nro. 24.449 y sus normas modificatorias y reglamentarias. El tránsito dentro de la empresa se regirá por las normas de procedimiento que adopte la misma, teniendo que cumplir como mínimo con las exigencias anteriores.

ARTICULO 114.- Todo vehículo o máquina que circule en el interior de la mina deberá tener luces reglamentarias, bocina, alarmas, frenos de emergencia, buena visibilidad y demás condiciones de seguridad para su operación. Deberá ser operado sólo por personal instruido y autorizado por la empresa, cumpliendo toda la reglamentación nacional, provincial y/o municipal.

ARTICULO 115.- Los lugares de operación de equipos de transporte estarán iluminados y señalizados adecuadamente.

ARTICULO 116.- Los operadores o conductores de vehículos y máquinas verificarán el estado de los mismos antes de iniciar el trabajo e informarán a su supervisión las fallas detectadas para su reparación.

ARTICULO 117.- Las vías de tránsito del equipo de transporte deben permanecer libres y en buen estado.

ARTICULO 118.- El personal encargado del movimiento del material pesado deberá recibir un entrenamiento completo en cuanto a conocimientos y uso de cables y equipos de izado.

Los equipos para izar así como sus cables, guías y soportes, serán inspeccionados periódicamente, verificando que cumplan con los factores de seguridad de acuerdo a las cargas para las que se los utilice.

ARTICULO 119.- Los ascensores para el transporte de personal o de materiales contarán con dispositivos adecuados y un programa de mantenimiento preventivo, debidamente registrado.

### **13. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO**

Los fuegos en minas subterráneas, pueden causar daños muy graves tanto a las personas como los materiales, en condiciones muy variables según su intensidad y naturaleza.

El fuego provoca, quemaduras, intoxicación, asfixia, perturbación en la ventilación, dificultad en el ritmo de trabajo normal

Con el propósito de evitar posibles incendios en minas subterráneas, se debe:

- Inspeccionar periódicamente las instalaciones, a fin de controlar o
- minimizar las posibilidades de incendio.
- Contar con los elementos e instalaciones de extinción de incendios necesarios y aprobados para el trabajo, verificando periódicamente su funcionamiento y dejando constancia escrita de cada inspección.
  
- Desarrollar e implementar un programa de entrenamiento para el personal en técnicas de prevención y control de incendio.
  
- Organizar y entrenar brigadas de emergencias con trabajadores.
  
- Preparar procedimientos a seguir ante posibles situaciones de emergencias.
  
- Se debe tener procedimientos de almacenamiento, uso, manejo y transporte de líquidos inflamables y combustibles usados en la mina.
  
- Los equipos e instalaciones contra incendio no deben ser utilizado para otros fines diferentes.
  
- Se deben realizar simulacros de incendio en la mina 2 al año según legislación, para mantener entrenado al personal, probar los sistemas de control de emergencia y verificar la aplicación del procedimiento.

Cerro Moro cuenta con el equipamiento necesario para realizar una primera respuesta ante un posible incendio, como así también dispone de una brigada interna especializada en respuesta ante emergencia,



**Fig. 40: Capacitación al personal sobre el uso de extintores portátiles.**



**Fig. 41: Brigada de incendio realizando un reconocimiento de equipos autónomos**

### **13.1. PROCEDIMIENTOS GENERALES DE EVACUACIÓN**

Al descubrir un posible incendio o situación de emergencia y/o contingencia dentro de las instalaciones el personal debe dar la alarma y si está capacitado deberá intentar controlar la situación; si no lo está, evacúe el lugar cerrando la puerta al salir. Dirigiéndose al punto de encuentro más cercano, permaneciendo en el lugar hasta que se reciba una nueva indicación.

Al evacuar una instalación / edificio, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✚ Suspender inmediatamente cualquier actividad que se esté realizando.
- ✚ Desenergizar / apagar cualquier equipo o herramienta que se esté utilizando.
- ✚ Dirigirse con calma al punto de encuentro más cercano.
- ✚ No llevar consigo materiales o cosas innecesarias.

### **14. RIESGO ELÉCTRICO**

La energía eléctrica ha aportado innumerables ventajas a la explotación de minas subterráneas, dejando atrás métodos tradicionales efímeros en lo que refiere a prevención de riesgos laborales, la energía eléctrica es un recurso que ha cambiado radicalmente el modo de vida y el desarrollo económico de grandes minas metalíferas del mundo.

El riesgo eléctrico en mina subterránea está presente en:

- ✚ Sub estaciones eléctricas
- ✚ Bombas con alimentación eléctrica
- ✚ Equipos de perforación con motores eléctricos,
- ✚ Tableros eléctricos.

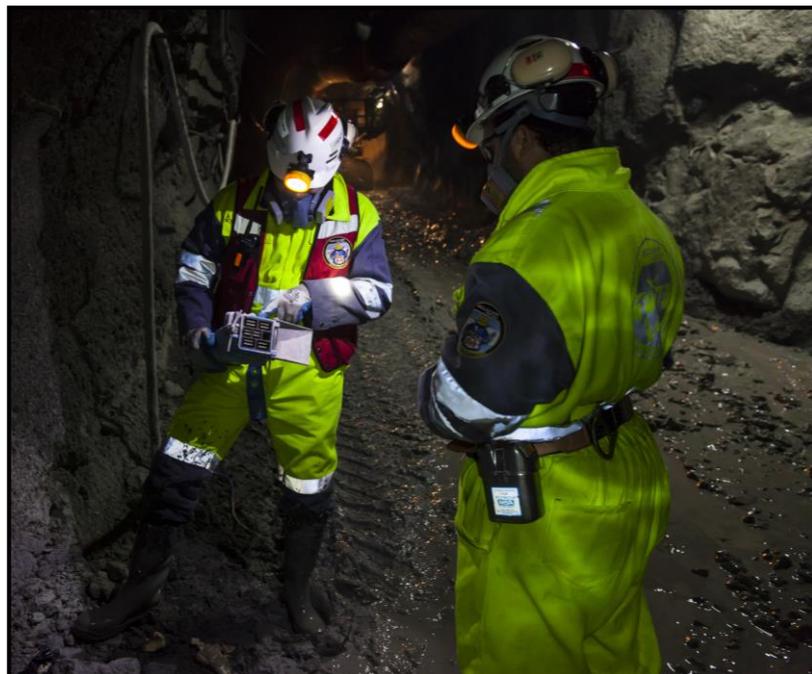
- ✚ Iluminaciones fijas y adicionales en rampas
- ✚ Tendido eléctricos.etc.

Por lo consiguiente, la energía eléctrica es peligrosa y se requiere trabajar con ella en forma responsable observando las normas de seguridad para su uso y manipulación, tanto de artefactos, equipos, circuitos como de sistemas eléctricos de potencia

#### 14.1. NIVELES DE TENSIÓN UTILIZADOS EN CERRO MORO

**BT: 230V – 440V**  
**MT: 2,3KV – 4,16KV – 6,6KV – 13,2KV**  
**Frecuencia: 60HZ.**

**BT: Baja Tensión**  
**MT: media Tensión**



**Fig. 42: Acople de conexión eléctrica de MT de equipo de perforación**

## 14.2. RIESGO DE OPERACIÓN DE UN SISTEMA ELÉCTRICO.

Al accionar un sistema o circuito eléctrico, la persona corre el riesgo de quedar sometido a tensiones peligrosas y esto puede suceder por:

### CONTACTO DIRECTO:

Cuando toca con alguna parte del cuerpo un sector del circuito o sistema que en condiciones normales esté energizado.

### CONTACTO INDIRECTO:

Cuando toca con alguna parte su cuerpo una parte metálica de un equipo eléctrico, que en condiciones normales esté desenergizado, pero que en condiciones de falla se energice

## 14.3. TIPOS DE LESIONES POR EL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

- A. Lesiones por circulación de corriente a través del cuerpo.
- B. Lesiones por efectos de arcos eléctricos intensos.
- C. Lesiones por corriente inducidos en el organismo

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Lesión traumática por caídas. * Lesión traumática provocada por contradicciones musculares violentas.	Quemaduras por acción del arco eléctrico, sea por contacto directo o radiación. * Quemaduras provocadas por	Quemaduras o lesiones provocadas por elevación de temperatura del organismo, preferentemente cuando

<ul style="list-style-type: none"> <li>* Muerte por paro respiratorio o cardiaco.</li> <li>* Muerte por fibrilación ventricular</li> <li>* Lesiones o muerte provocada por quemaduras internas.</li> <li>* Muerte por lesión permanente provocada por acción tóxica de quemadura</li> <li>* Lesiones permanentes provocadas por deterioro del tejido nervioso.</li> </ul>	<p>proyección de material fundido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Lesiones o muerte provocada por explosión de equipo de interrupción, puesta en marcha intempestiva de maquinarias.</li> <li>* Lesiones o muerte provocada por inflamación explosión de líquidos volátiles o de explosivos, debido a chispas eléctricas.</li> </ul>	<p>se trata de campos de alta frecuencia .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Lesiones locales, como por ejemplo: formación de cataratas.</li> <li>* Quemaduras provocadas por objetos metálicos tales como: anillos, aros, obturaciones dentales, etc.</li> </ul>
---	--	--

#### 14.4. IDENTIFICACIÓN DE TAREAS QUE REQUIEREN EL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Tarea	Nivel de tensión	Tipo de contacto	Tipos de Lesiones
Saneamiento/Tojeo	BT	Indirecta	A
Perforación con Jumbo	MT	Indirecta	A
Traslado de bombas de lodo	BT	Indirecta	A
Mantenimiento de subestaciones eléctricas	MT	Directa/ indirecta	A,B,C
Mantenimiento de iluminación	BT	indirecta	A
Tendido de líneas eléctricas	MT/BT	indirecta	A
Mantenimiento de tableros eléctricos	MT/BT	Directa/indirecta	A

#### 14.5. MEDIDAS PREVENTIVAS

##### 14.5.1. PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

##### OBJETIVO

Eliminar o minimizar el riesgo de incidentes fatales, lesiones graves resultantes de la emisión descontrolada de energía o sustancias peligrosas

## ✚ DESARROLLO

Antes de desarrollar cualquier tipo de tarea donde se deba realizar un bloqueo de energías, se deberá solicitar autorización a través de un PERMISO DE TRABAJO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO (Fig 43)

### PERMISO DE TRABAJO PARA BLOQUEO Y ETIQUETADO

<b>Fecha</b>	<b>Hora de inicio:</b>	<b>Hora de finalización:</b>
<b>Tarea a realizar:</b>		

<b>Solicita:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Area:</b>
<b>Autoriza:</b>	<b>Firma</b>	<b>Area:</b>

Personal autorizado que realizara el trabajo de bloqueo	Capacitación		EPP		Firma
	SI	NO	SI	NO	

Listado para verificación de cumplimiento de medidas de seguridad ( 6 Pasos ).	SI	NO	NA
1) <b>Conocer:</b> Son conscientes las personas de que al manipular cualquier tipo de energía pueden sufrir un incidente.			
2) <b>Preparar:</b> Tienen preparadas las herramientas necesarias para hacer la tarea y los dispositivos de bloqueo para el control de energía.			

3) <b>Analizar:</b> Esta identificado el peligro y evaluado el riesgo.			
4) <b>Controlar:</b> Antes de comenzar a trabajar deben controlar las energías bloqueando las mismas, inspeccionando parte de máquinas en movimiento, instalar contactos a tierra.			
5) <b>Liberar:</b> Asegurarse de liberar toda energía que se encuentre almacenada, puesta en marcha de un equipo, drenaje de tuberías, etc.			
6) <b>Asegurar:</b> Asegurarse que no puede ponerse en marcha el equipo o herramienta desde ningún comando, usar herramientas para verificar tensión, etc.			
Debe restringirse el acceso de área de trabajo, cercando la zona de riesgo.			
<b>Cierre del Permiso Control final del trabajo</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NA</b>
El trabajo se termina de forma satisfactoria.			
Queda en condiciones para realizar uso de la instalación y/o equipo.			
Es necesario abrir otro permiso de trabajo.			
<b>Firma y Aclaración del Supervisor</b>	<b>Firma y</b>		
<b>Aclaración del Autorizante</b>			

**Fig. 43: Permiso de trabajo para aplicación de bloqueo y etiquetado**

#### **14.5.2. USO DE CANDADOS Y TARJETAS DE BLOQUEO:**

- Es inevitable que el candado y la tarjeta personal de bloqueo sean colocados antes de comenzar el trabajo con energía almacenada, ya que existen posibilidades

de que si alguien pone en funcionamiento el equipo o maquinaria, podría producirse liberación de energía almacenada. Prevenir todo tipo de incidente es prioritario.

- Cada persona que trabaje con equipos o maquinarias que deben ser bloqueados será responsable de colocar su propio candado de bloqueo personal y tarjeta personal de bloqueo en la llave maestra, interruptor o mecanismo de aislamiento, y posteriormente de retirarlos finalizada la tarea.
- El supervisor es el único que puede dar la orden al personal de comenzar cualquier maniobra sea ésta de mantenimiento, reparación, puesta en marcha, o prueba, entre otras.
- El bloqueo de la fuente de energía debe ser llevado a cabo por personas idóneas en cada especialidad y con los conocimientos necesario para realizar la tarea.
- En el caso de equipos con múltiples fuentes de alimentación, éstas deberán ser identificadas y bloqueadas siguiendo los mismos procedimientos que se utilizan para la fuente principal.
- El único Sistema de bloqueo permitido es el utilizado dentro del proyecto Cerro Moro y aprobado por la Gerencia de Seguridad.
- El encargado del trabajo será responsable de controlar que todos los pasos se hayan realizado en forma correlativa (sin obviar ninguno) y en la forma correcta.
- En el caso en que el operario necesite bloquear una fuente de energía podrá realizarlo con su candado personal. Si es necesario bloquear más de una fuente de energía, se deberá utilizar bloqueo múltiple, como se detalla en el siguiente punto.
- Antes de comenzar cualquier trabajo verificar que el equipo y/o maquinaria no puede ser energizado o puesto en funcionamiento.
- Si ingresa personal a realizar algún tipo de asesoramiento puntual, el área responsable de los trabajos le proveerá el candado bloqueo y tarjeta de bloqueo correspondiente debiéndose registrar en la planilla de entrega de candados (*fig. 44*), además deberá dar a conocer el procedimiento de bloqueo y autorizar el uso de los dispositivos (*fig. 45*) de bloqueo siempre deberán estar acompañados por personal de cerro moro.

Departamento/Sector: _____		Área: .....				
Fecha:.....		Supervisor: .....				
Nombre y Apellido del Empleado	DNI N°	Firma	Se entrego Tarjeta (Si - No)	Candado N°	Fecha de Entrega	Supervisor

**Fig 44: Planilla de control de entrega de candado y tarjeta de bloqueo**

### 14.5.3. BLOQUEO MÚLTIPLE

Dada la complejidad de un bloqueo múltiple el encargado de efectuarlo contará con la colaboración y control del responsable del trabajo.

En términos generales podemos definir los siguientes pasos:

El encargado del bloqueo múltiple procede a colocar los dispositivos de bloqueo con su respectivo candado de bloqueo múltiple con la respectiva tarjeta de bloqueo departamental en cada punto a aislar. (fig 45).



**Fig 45: Tarjeta de bloqueo departamental**

En caso de ser necesario solicitará la colaboración de personal especializado en función del elemento a sacar de servicio.

A los efectos de un mejor control del bloqueo múltiple, se registrará en una planilla los puntos bloqueados el número de candados departamentales instalados en cada punto de bloqueo (fig 46).

Empresa: _____		Area/sector: _____				Hoja N° _____			
Fecha: _____		Motivo del bloqueo: _____							
N°	Apellido y Nombre	Colocación			N° Candado	Lugar de colocación	Retiro		
		Fecha	Hora	Firma			Fecha	Hora	Firma

CONTROL DEL BLOQUEO (al inicio del bloqueo): \_\_\_\_\_ CONTROL DEL BLOQUEO (al final del bloqueo): \_\_\_\_\_

**Fig 46: Planilla de registros de bloqueos departamentales realizados**

Luego de haber colocado todos los dispositivos de bloqueo con sus respectivos candado de bloqueo múltiple se continuará de la siguiente manera:

- Primero: realizará una inspección a efectos de asegurarse que TODOS los puntos de bloqueo se han cumplimentado. Volverá a tildar en la planilla de control como verificación del segundo chequeo.
- Segundo: se dirigirá a la caja de llaves de bloqueo múltiple en donde colocará en su interior todas las llaves correspondientes a los bloqueos efectuados, junto con la planilla de verificación debidamente firmada por él y quien haya auditado el bloqueo. Luego procederá a la colocación de un candado de bloqueo departamental y una tarjeta departamental, además de la fecha, el nombre del que realizó el bloqueo y la causa del bloqueo.
- Tercero: las personas que participen de la tarea procederán a colocar su candado de bloqueo personal y su tarjeta personal de bloqueo en los orificios de la caja de bloqueo múltiple de manera que la misma no pueda ser accedida. Es decir, las llaves del bloqueo múltiple quedarán confinadas dentro de la caja hasta que todos los candados de bloqueo personal se hayan retirado.

Una vez finalizada la tarea y que todos los involucrados hayan retirado sus respectivos candados de bloqueo personal y sus respectivas tarjetas personales de bloqueo el encargado del bloqueo múltiple procederá de la siguiente manera:

- Primero, deberá sacar el candado de bloqueo departamental y la tarjeta de bloqueo departamental.
- Segundo: retirará las llaves de los candados de bloqueo múltiple de la caja.
- También retirará y llevará consigo la planilla de control de bloqueo múltiple.
- Luego irá sacando los candados de bloqueo departamental instalados en cada punto.
- A medida que realice esa tarea tildará en la planilla el retiro del bloqueo.
- Una vez finalizada la tarea anterior colocará todos los candados en la caja de bloqueo múltiple.
- Luego verificará con la planilla que todos los puntos de bloqueo han sido habilitados y todos los candados de bloqueo múltiple están en la caja.

#### **14.5.4. RETIRO DE CANDADO POR FALTA DE LLAVE**

En el caso de que ocurriera esta situación se deberán seguir los siguientes pasos:

- La persona autorizada o el responsable directo del trabajo DEBE buscar al empleado a quién pertenece el candado de bloqueo personal que se dejó colocado en el equipo. Se debe asegurar la búsqueda por todos los medios posibles.
- Habiendo ubicado a la persona solicitarle que se presente y proceda a sacar el candado de bloqueo personal.
- Si la persona no pudiera concurrir por haberse retirado de la mina u otro motivo que impida su asistencia al lugar se deberá proceder de la siguiente manera:
  - El responsable directo del trabajo deberá asegurar que cualquier persona, equipo, herramientas estén fuera del área de riesgo.

- Una vez realizado lo anterior, el supervisor responsable directo del trabajo podrá ahora proceder a retirar el candado de bloqueo personal previa confección del acta de retiro de candado, firmada por el supervisor responsable de la tarea, responsable de Seguridad e Higiene, el gerente y/o superintendente del área (fig47).

El Supervisor ....., DNI N° .....	
está autorizado para retirar el candado identificado con el N° ....., cuyo código y número pertenece al sr. .... empleado de la empresa .....	
(El supervisor declara que siguió todos los pasos indicados en el procedimiento PROGE SySO 008)	
La causa del retiro del candado es:	
.....	
.....	
<b>Supervisor Directo:</b>	
_____	_____
Nombre	Firma
<b>Superintendente / Gerente:</b>	
_____	_____
Nombre	Firma
<b>Responsable por Seguridad e Higiene:</b>	
_____	_____
Nombre	Firma
<b>Involucrado (De ser posible):</b>	
_____	_____
Nombre	Firma
<b>Nota:</b> Una vez realizado el retiro del candado el Supervisor Directo debe llenar el Reporte de Incidente (alto potencial).	

**Fig 47: planilla de autorización para retiro de candados por falta de llave**

En caso de que el candado de bloqueo personal no tenga la tarjeta personal de bloqueo, y aunque la tuviera, se deberá corroborar con el personal de Seguridad e Higiene el nombre de la persona que dejó el candado de bloqueo personal y la correspondencia con la tarjeta personal de bloqueo.

#### 14.5.5. ROTULACIÓN DE CANDADOS

En los candados de Bloqueos Personales se colocara la sigla que identifica el área y seguidos números correlativos. Ej.: MMP 001; MMP 002.

En los candados de Bloqueo Departamental se colocará luego de la sigla que identifica el área la letra D y seguido de números correlativos. Ej.: MMP D 001; MMP D 002.

Las siglas que identificarán a cada área a fin de impedir confusión en la identificación y rotulación de candado serán las siguientes:

- ✚ Operaciones Mina: OM
- ✚ Medio Ambiente: MA
- ✚ Mantenimiento Mecánico Mina Subterránea: MMM
- ✚ Mantenimiento Eléctrico Mina: MEM
- ✚ Servicios Generales: SG
- ✚ Seguridad: SE
- ✚ Contratistas: Dependerá el nombre.

#### **14.5.6. COLORES DE CANDADOS**

- ✚ Operaciones Mina: AZUL
- ✚ Mantenimiento Mecánico Mina Subterránea: AMARILLO
- ✚ Mantenimiento Eléctrico Mina: ROJO
- ✚ Seguridad: VERDE
- ✚ Contratistas Mecánico: AMARILLO
- ✚ Contratistas Eléctrico: ROJO



**Fig 48: Personal aplicando procedimiento de bloqueo**

## **15. ERGONOMÍA EN LA MINERÍA SUBTERRANEA**

La evolución que han tenido las empresas mineras a partir de la incorporación de estándares internacionales en sus operaciones y, en especial en la gestión de los riesgos, ha relevado el abordaje de los riesgos ergonómicos, constituyéndose esta actividad económica como una de las áreas en que más se ha desarrollado la disciplina en el rubro en los últimos años.

Muchos de los trabajos que se desarrollan en el sector minero han sido presentados y calificados como trabajo “pesado”, a lo que se suman las condiciones características de muchas de las tareas, como la gran altura geográfica y su lejanía de centros urbanos.

En ese contexto, el control de las enfermedades profesionales y específicamente, de los trastornos músculo-esqueléticos y de las enfermedades mentales, asociadas a factores de riesgo psicosocial en el trabajo, han cobrado cada vez mayor relevancia.

### **15.1. GRUPOS DE RIESGO Y PREVENCIÓN**

El estudio identificó las condiciones organizacionales que pueden afectar la salud de los trabajadores. En primer lugar está el trabajo en sistemas de turnos, lo cual tiene el riesgo de alterar el ciclo sueño/vigilia, con efectos en la capacidad de atención, anticipación, alerta, tiempos de reacción, entre otras, traducándose en fatiga y sus consecuencias asociadas. Por otro lado, la lejanía del hogar puede tener consecuencias en la carga mental del individuo.

Por su parte, el diseño de los equipos, el tamaño y peso de las herramientas, la ubicación de los planos de trabajo, son determinantes para sobrepasar o no los límites de las personas. Así también el trabajo en condiciones de hipoxia, ambientes contaminados, temperaturas extremas, son factores que aumentan la carga física del trabajador en la minería. Otro factor de riesgo es la carga física de los equipos de protección personal, pues aumentan la exigencia en los trabajadores.

Estadísticamente se han identificado las causas de posibles riesgos ergonómicos, en los grupos de trabajo más numerosos de la gran minería que han sido homologados de acuerdo a las exigencias que planteó la tarea.

## **15.2. OPERADOR DE EQUIPO PESADO MÓVIL**

Éstos presentan con frecuencia falta de ajuste en asientos, ausencia de apoyabrazos y soporte lumbar; mantención deficiente de cabinas, amortiguación y sistemas de suspensión, riesgos que podrían presentar sobrecarga osteo-muscular. Además, se detecta que la alta monotonía combinada con baja variedad de tareas y falta de autonomía podría ser riesgo de disminución del estado de alerta y somnolencia.



**Fig 49: Posición del operador en el Scooptrams- pala de bajo perfil**



**Fig 50: Operador de equipo de levante**

**Se recomienda proveer cabinas selladas y climatizadas, asientos ajustables, con suspensión eficiente y mecanismos de comando livianos.**

### **15.3. OPERADOR DE EQUIPO PESADO ESTÁTICO**

Tiene riesgos asociados como la manipulación de barras afectando la zona lumbar y de controles en forma permanente que podrían sobrecargar el segmento muñeca-mano relacionados con pulsación de botones y la alta exposición al ruido partículas, polvo y gases en estos puestos de trabajo.



***Fig 51: posición del operador de perforadora de diamantina.***

**Se recomienda el uso de equipos de protección personal en forma constante y la incorporación de tecnología en la movilización de barras.**

#### **15.4. OPERADOR SALA DE CONTROL**

La fatiga podría presentarse por la exposición constante a altas demandas auditivas, visuales y de respuesta inmediata asociadas a la vigilancia permanente y la respuesta a varios estímulos simultáneos, junto a la observación permanente de pantallas de visualización. En salas de control de alta monotonía y con poca participación del operador, el esfuerzo aumenta porque el trabajador debe estar constantemente incorporando estrategias personales para mantenerse alerta. El error humano podría ser una consecuencia de estas sobrecargas.

**Se recomienda dar libertad del operador para modificar su postura y, en ocasiones, desplazarse por el recinto. Además, no realizar acciones de fuerza ni movimientos extremos.**



*Fig 52: posición del operador de sala de control.*

### **15.5. ELÉCTRICO/MECÁNICO:**

Eléctricos y mecánicos presentan riesgo por la combinación de posturas forzadas y acciones de fuerza, dado por la ubicación de los puntos de trabajo en equipos y plantas, muy incómodos y de difícil acceso.

**Se recomienda mejorar los accesos a puntos de trabajo. Es necesaria la eficiencia de las herramientas utilizadas, de manera de evitar la contracción muscular. El uso de ropa y elementos de protección personal flexibles, transpirables y cómodos, que faciliten los movimientos de las extremidades, es un aporte en la disminución de la carga de trabajo de los mantenedores.**

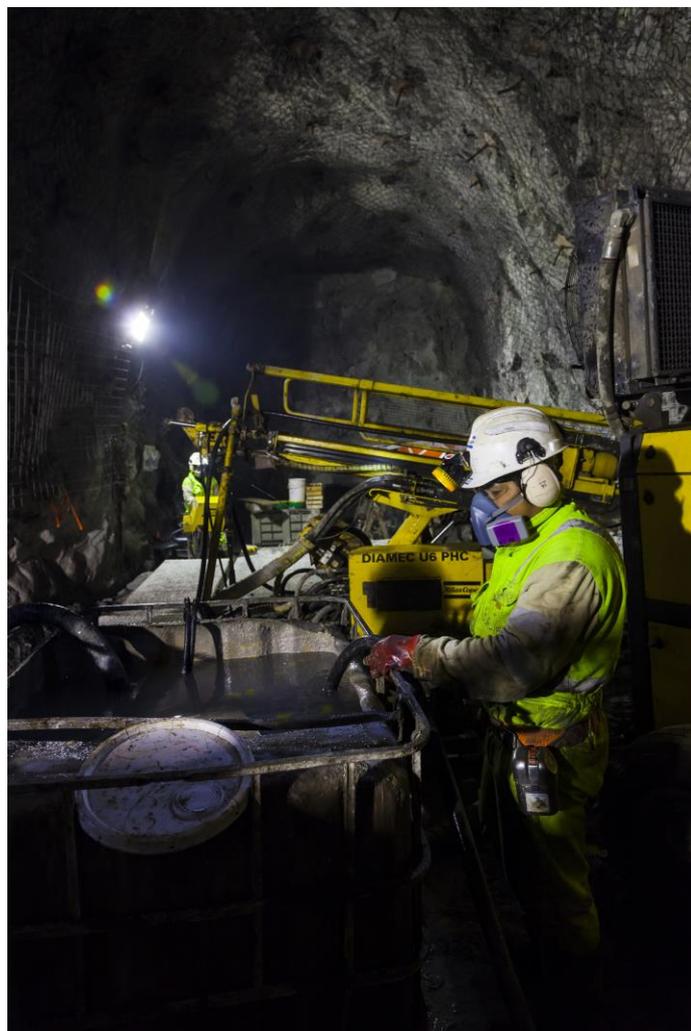


*Fig 53: Reparación de cable en tendido eléctrico*

### **15.6. MINERO TAREA GENERALES**

Los constantes traslados y, en algunos casos, manipulación manual de carga de diversa envergadura, son los factores de riesgo más comunes en este puesto.

**Es recomendable el traslado en vehículos con asientos de buena suspensión y espacios amplios así como implementar espacios o dispositivos para traslado de equipos o materiales. También se considera uso de ropa flexible, transpirable, que facilite los movimientos.**



***Fig 54: minero tarea generales***

Los principales factores de riesgo están relacionados con la sobrecarga músculo-esquelética en columna y extremidades superiores, provocada por la combinación de posturas de pie, manipulación manual de cargas o trabajo de precisión con las manos.

**Entre las recomendaciones está la alternancia de tareas y relativa autonomía para regular y organizar el ritmo de trabajo, ambientes protegidos, climatizados y libres de contaminación.**

## **16. MATERIALES PELIGROSOS**

Para la explotación minera unos de los insumos vitales que se emplea en la mayor parte de sus sectores operativos, son los materiales peligrosos, que por sus característica físico/química pueden generar una reacción negativa en las personas, equipos y el medio.

Para ello Cerro Moro tiene contemplado la implementación de un programa que no solo asegure la identificación de los riesgos de cada material peligroso, sino su manipulación y disposición final.

### **Objetivos**

- Asegurar el cumplimiento del correcto manejo de insumos y materiales que representan peligro por su condición de generar efectos adversos en la salud, la seguridad y el medio ambiente.
- Establecer la minimización de riesgos de este tipo de productos en su compra manipuleo, almacenamiento, transporte uso y disposición final.

### **16.1. REQUISITOS**

- Establecer el uso obligatorio de las hojas de información de los productos empleados en las operaciones de la Compañía
  - Asegurar la difusión de los procedimientos de trabajo seguro con insumos y materiales peligrosos.
  - Disponer de procedimientos adecuados para el transporte de materiales peligrosos desde su compra hasta su llegada a los almacenes de la Mina
- Ejercer máximo control para la disposición final de materiales peligrosos

## 16.2. IDENTIFICACIÓN POR SECTORES OPERATIVOS

Se realizó un relevamiento de todos los materiales peligrosos utilizado en las operaciones de Cerro Moro y de acuerdo a su manipulación se lo clasifico por sectores operativos

### 16.2.1. GEOLOGÍA

Nombre del material	Ubicación de material
Pintura esmalte	Sala de muestreo
Pintura spray (en aerosol)	Sala de muestreo
Nafta	Sala de muestreo
Gas Oil	Sala de muestreo

### 16.2.2. MINA

Nombre del material	Ubicación de material
Gelamon	Polvorín
Anfo	Polvorín
Noneles	Polvorín
Cordón Detonante	Polvorín
Aceite	Bodega
Gas Oil	Bodega
Pintura En Aerosol	Bodega

### 16.2.3. ALMACENES

Nombre del material	Ubicación de material
Acido Acetico Glacial	Sectorizado en patio de Almacén
Acido Nitrico Qp	Sectorizado en patio de Almacén
Acido Oxalico Q.P.	Sectorizado en patio de Almacén
Alcohol Etilico Absoluto Grado React.Qp*	Sectorizado en patio de Almacén
Metil Orange -Anaranjado De Metilo- *	Sectorizado en patio de Almacén
Acetato D'sodio Trihidrat.Q.P. Pro-Anal*	Sectorizado en patio de Almacén
Solucion Buffer Ph 7,00	Sectorizado en patio de Almacén
Borax Granulado	Sectorizado en patio de Almacén
Solucion Buffer Ph 10,0	Sectorizado en patio de Almacén
Ceniza De Huesos Malla 200 ****	Sectorizado en patio de Almacén
Fenolftaleina	Sectorizado en patio de Almacén
Hipoclorito De Sodio Lt	Sectorizado en patio de Almacén
Indicador Rojo Metilo En Polvo *	Sectorizado en patio de Almacén
Nitrato De Plata	Sectorizado en patio de Almacén
Plomo Electrolit 99,99% Purez Lamina	Sectorizado en patio de Almacén
Plata Electrolit Lamina 99,99% Purez	Sectorizado en patio de Almacén
Tiosulfato De Sodio *	Sectorizado en patio de Almacén
Yoduro De Potasio Q.P.	Sectorizado en patio de Almacén
Borohidruro Sodio Fco X 100 Gr	Sectorizado en patio de Almacén
Rodanina (5-4 Dimetil Amino Benziliden)	Sectorizado en patio de Almacén
Carbonato De Plomo Q.P. *	Sectorizado en patio de Almacén
Cianuro De Sodio Qp (Kg)	Sectorizado en patio de Almacén
Cloruro De Magnesio *	Sectorizado en patio de Almacén
Acido Clorhidrico Qp (Lts)	Sectorizado en patio de Almacén
Molibdato De Amonio Q.P. *	Sectorizado en patio de Almacén
Acido Sulfurico Indust. Al 98.5% H2so4 *	Sectorizado en patio de Almacén
Hidroxido De Sodio -En Lentejas- Qp *	Sectorizado en patio de Almacén
Silica Granulada Malla 10	Sectorizado en patio de Almacén
Cuarzo 1/2" A 2"	Sectorizado en patio de Almacén
Reactivo Cyaniver N° 3	Sectorizado en patio de Almacén
Reactivo Cyaniver N° 4	Sectorizado en patio de Almacén
Reactivo Cyaniver N° 5	Sectorizado en patio de Almacén
Dioxido De Manganeso *	Sectorizado en patio de Almacén
Acido Hipofosforoso (H3po2) Q.P.	Sectorizado en patio de Almacén
Sodio Peroxido 95 % P.A	Sectorizado en patio de Almacén
Pre01 Espuma Polipropileno D/Gradiente	Sectorizado en patio de Almacén
Pre02 Carbon Activado Granular	Sectorizado en patio de Almacén
Pre03 Carbon Activado En Bloque	Sectorizado en patio de Almacén
Mb100 Membrana Sintetica Osmosis Inversa	Sectorizado en patio de Almacén
Pos01 Carbon Activado Origen Mineral	Sectorizado en patio de Almacén
Botella De Acetileno Especial 7 Kgs.	Sectorizado en patio de Almacén
Solucion Std.Bismuto 1000 Ppm. *500ml*	Sectorizado en patio de Almacén

Plomo Solucion Std 100ml 1000ppm	Sectorizado en patio de Almacén
Acido Acetico Glacial	Sectorizado en patio de Almacén
Acido Nitrico Qp	Sectorizado en patio de Almacén
Acido Oxalico Q.P.	Sectorizado en patio de Almacén

#### 16.2.4. MANTENIMIENTO

Nombre del material	Ubicación de material
Aceite Shell Donax Tm	Deposito de Mantenimiento
Aceite Lubrax Mp-40	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Tellus 46 (Xlt)	Deposito de Mantenimiento
Aceite Lubrax Atf	Deposito de Mantenimiento
Aceite Ypf Transformador 64	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Rimula R3 15w40 (Xlt)	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Omala 150	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Omala 460	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Tellus 32	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Donax Tc-30	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Tellus T-68 (Xlt)	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Torcula 100 (Xlt)	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Omala Hd 220 (Xlt)	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Spirax A 85w140 Ls (Xlt)	Deposito de Mantenimiento
Aceite Donax Tc 10w (Xlt)	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Spirax Ax 80w90 (Xlt)	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Corena As 46	Deposito de Mantenimiento
Aceite Shell Elctro Ax	Deposito de Mantenimiento
Grasa Shell Alvania Ep-2	Deposito de Mantenimiento
Grasa Ap-5-0 P´Cable	Deposito de Mantenimiento
GRASA MOBILTAC 325 NC-Tamb X 181 Kg.	Deposito de Mantenimiento
Grasa Shell Alvania Wr2	Deposito de Mantenimiento
Grasa Shell Malleus Ogh	Deposito de Mantenimiento

## 16.2.5. LABORATORIO METALÚRGICO

Nombre del material	Ubicación de material
Xantato Amílico de Potasio / Z-6 Charles Tennant (sólido)*	Deposito de insumos de Laboratorio
Promotor Aerophine 3418 (líquido)*	Deposito de insumos de Laboratorio
Floculante Magnafloc A120 (líquido)	Deposito de insumos de Laboratorio
Espumante MIBC (líquido)	Deposito de insumos de Laboratorio
Antiespumante (líquido)	Deposito de insumos de Laboratorio
Cianuro de sodio (sólido)	Deposito de insumos de Laboratorio
Hidróxido de Sodio (sólido)*	Deposito de insumos de Laboratorio
Óxido de calcio (sólido)	Deposito de insumos de Laboratorio
Peróxido de Hidrógeno 35% (líquido)	Deposito de insumos de Laboratorio
Sulfato de cobre pentahidratado (sólido)*	Deposito de insumos de Laboratorio
Polvo de zinc	Deposito de insumos de Laboratorio
Nitrato de Plata (sólido)*	Deposito de insumos de Laboratorio
Rodamina (sólido)*	Deposito de insumos de Laboratorio
Ioduro de Potasio (sólido)**	Deposito de insumos de Laboratorio
Etanol	Deposito de insumos de Laboratorio



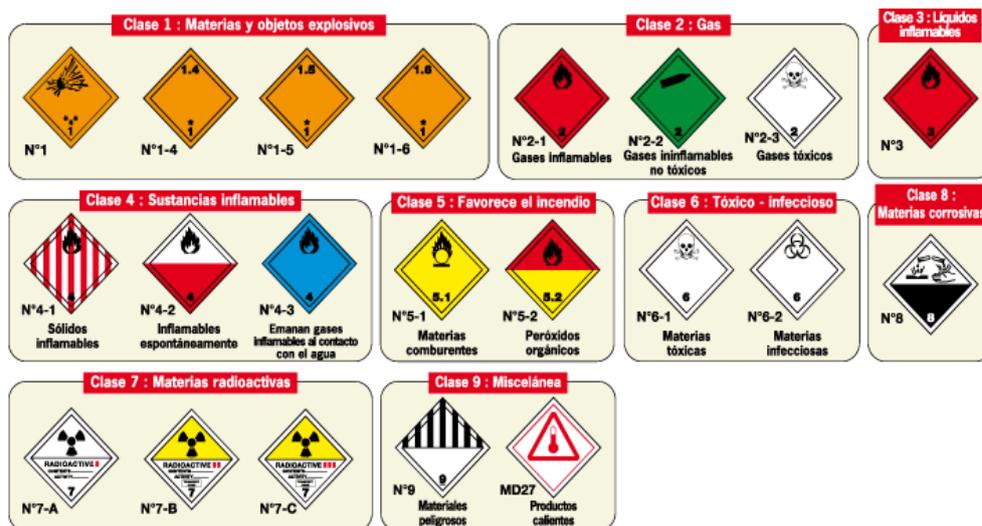
**Fig 55: Sector de almacenes**



**Fig 56: Deposito de insumos de Laboratorio**

- Administrar un Programa de Control para el manejo de materiales peligrosos así como establecer planes de Contingencias en razón a una posible emergencia.

### 16.3. CLASIFICACION DE LOS MATERIALES PELIGROSOS



### 16.4. ROTULADO

Todos los productos químicos legalmente adquiridos se encuentran rotulados y/o etiquetados.

Se considera producto rotulado y/o Etiquetado, cuando el medio de transporte, envase, contenedor, empaque, etc. contienen pictogramas, códigos, números o letras, brindando la información necesaria sobre la advertencia de los riesgos.



***Fig 57: Caja de gelamon (explosivos) utilizado en voladura de galerías.***

#### **16.4.1. SISTEMA DE IDENTIFICACION NFPA 704 (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)**

Tomando como base esta norma, permite que los materiales peligrosos puedan ser fácilmente reconocidos, a distancia, por las características del rótulo.

Proporcionando una fácil identificación para:

- La manipulación y almacenamiento de las mercaderías.
- Control de emergencia
- Desechar

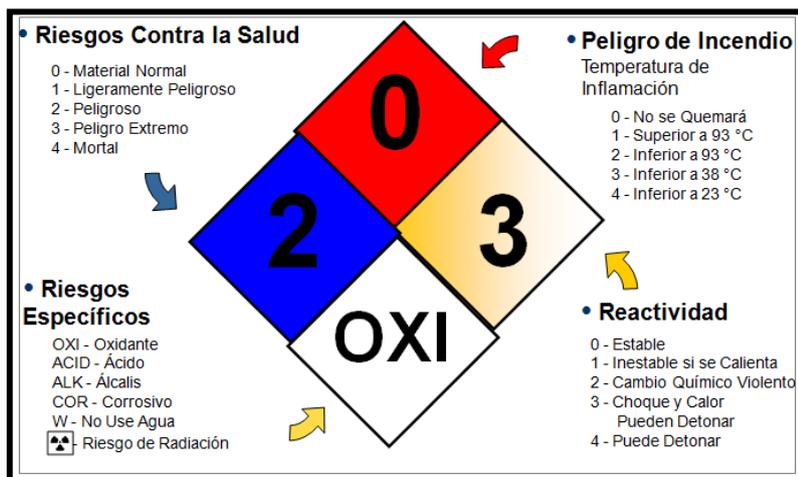


Fig 58: Ejemplo de rotulo "Rombo de la NFPA 704".

### 16.5. HOJAS MSDS (MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

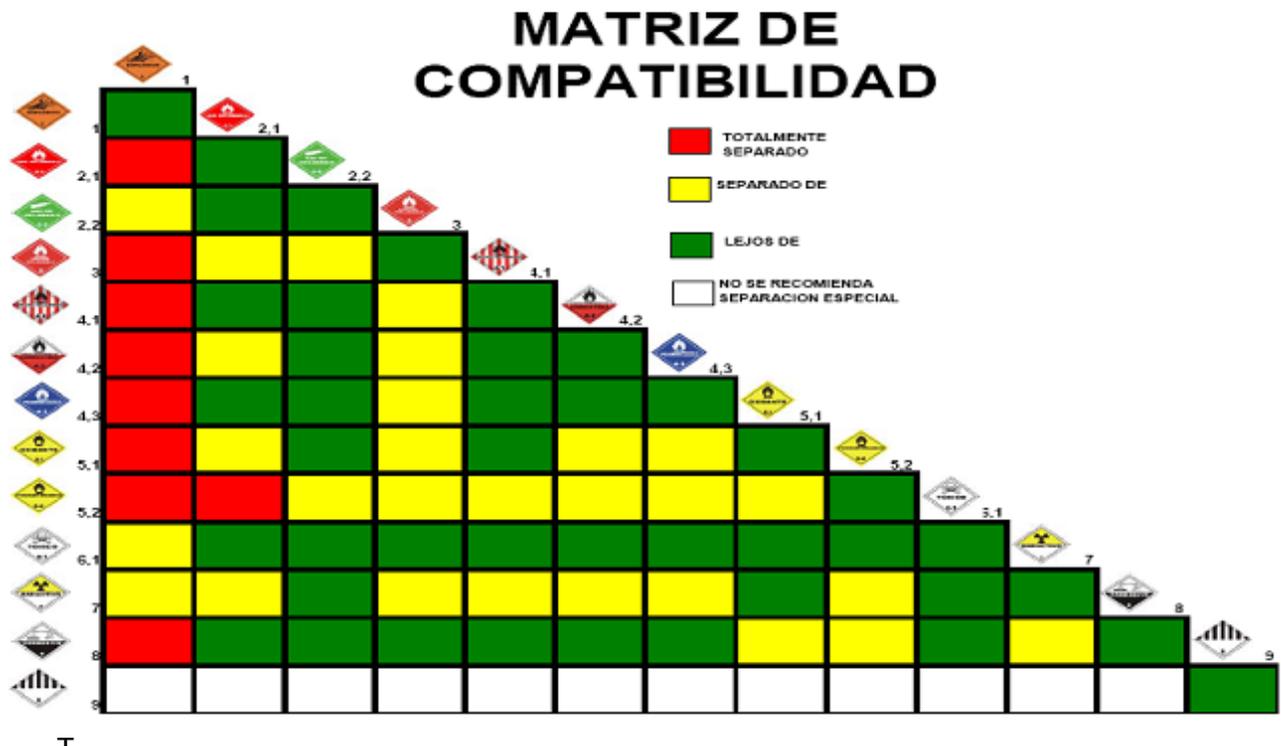
Cerro Moro ha recolectado de cada uno de los materiales peligrosos utilizados en todos los sectores, la información necesaria de las hojas de seguridad de los materiales (MSDS), para hacer un documento único y de simple interpretación por los empelados.

CERRO MORO		HOJA MSDS	
Nombre			
MSDS		ACEITES LUBRICANTES	
Criterio de Seguridad		Color	Valor
	Inflamabilidad	Rojo	2
	Toxicidad	Azul	0
	Reactividad	Amarillo	0
	Q : Producto Químico	Blanco	Qx.
Característica		HIDROCARBURO	
Formula :No disponible		Peso Molecular	No disponible
		Punto de Ebullición	No disponible
		Punto de Fusión	No disponible
		Gravedad Específica	No disponible
<b>INFLAMABILIDAD</b>		<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	
EN CASO DE INCENDIO: Usar extintor de Dióxido de carbono, Espuma o niebla Química seca o de agua. Punto de inflamación: C (F):224(435) Procedimiento de lucha especial contra el fuego: El agua o la espuma pueden causar espumeo, use agua para mantener frescos los contenedores expuestos al fuego. Equipo de protección especial: Para fuegos en áreas cerradas los extintores deben de usar aparato de aspiración autocontenida		Protección respiratoria: No hay requisitos especiales Protección de ojos: Lentes de seguridad Protección de manos: No se requiere ningún equipo especial Sin embargo se deben seguir buenas practicas de seguridad e higiene personal.	
<b>TOXICIDAD</b>		<b>CONSIDERACIONES ANTE EMERGENCIAS</b>	
Por inhalación: No aplicable Por ingestión: No tiene Contacto con los ojos: No irritante Contacto con la Piel: No irritante.		Ingestión: No se anticipa que sea un problema, sin embargo si se ingiere mas de medio litro, beber uno o dos vasos de agua y llame al medico. Inhalación: No se anticipa que sea un problema Contacto con los ojos: Enjuague con abundante agua. Si ocurre una irritación llame al medico. Contacto con la Piel: Lave las áreas de contacto con agua y jabón. EFECTOS DE SOBRE-EXPOSICION: No tiene efectos significativos.	
<b>REACTIVIDAD</b>		<b>DOCUMENTACIÓN ASOCIADA</b>	
Estabilidad: Estable Condiciones a evitar: Oxidación fuerte Materiales a evitar: Monóxido de carbono Polimeración peligrosa: No ocurrirá. Nota: Se descompone en monóxido de carbono.		Procedimiento para emergencias	

Fig 58: Formato de resumen de hoja MSDS.

## 16.6. MATRIZ DE COMPATIBILIDAD

Para una manipulación y almacenaje seguro de los materiales peligrosos, se recurre



## 17. RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

### 17.1 PLAN DE EMERGENCIAS

Un Plan de Respuesta a Emergencias es esencial para una efectiva e inmediata intervención.

Sin la planificación e implementación adecuadas del Plan, se perdería tiempo crucial en el caso de una emergencia, lo que podría dar como resultado un riesgo adicional para la vida, el medio ambiente o la propiedad.

## **Objetivo**

Proporcionar un manual guía que se use como una herramienta de respuesta efectiva en caso de una emergencia; minimizando los daños a las Personas, Equipos, Instalaciones, Procesos y al Medio Ambiente.

### **17.1.1. DEFINICIONES**

**Emergencia:** Es un evento que se presenta en forma natural o como consecuencia de un trabajo no bien hecho, que requiere de algún grado de respuesta para normalizar la situación, especialmente en los siguientes casos:

**Derrumbes:** Colapso del macizo rocoso originado por presiones en las labores tales como: rampas, galerías, tajos, chimeneas y todo lugar de trabajo en la mina subterránea o presa de relaves, deslizamientos de taludes en superficie.

**Inundaciones:** Flujos de agua no controlados originados principalmente por bolsonadas con energía potencial acumulada, intersección de aguas subterráneas, embalses y sobre acumulaciones inapropiadas.

**Intoxicaciones y epidemias:** Enfermedades infectocontagiosas que pueden causar serios disturbios en las personas y que deben ser tratadas de manera inmediata para evitar su propagación.

**Explosiones no controladas:** Reacciones de liberación de energía extrema como producto del uso de explosivos, presiones internas, gases comprimidos y elementos de alta reactividad.

**Incendios:** Eventos generados por la reacción sin control de un material inflamable o combustible en presencia de oxígeno y calor.

**Emergencias por sustancias peligrosas:** Cuando la fuga o derrame no puede ser controlada o contenida usando los recursos disponibles y/o se requiere accionar las indicaciones de emergencia previstas en las hojas MSDS.

**Desastres naturales:** Sismos, inundaciones, tormentas.

**Conflictos sociales:** Terrorismo organizado, huelgas, levantamiento de las comunidades.

**Atentado:** Todo siniestro cuyo origen sea o se considere que puede haber sido de carácter intencional.

**Vulnerabilidad:** Debilidad presentada ante un evento que puede causar afectación.

**Respuesta interna especializada / brigada de emergencias:** Acciones coordinadas desarrolladas por un grupo colaboradores pertenecientes a Proyecto Cerro Moro , organizadas, entrenadas y equipadas especialmente para responder a las emergencias.

**Respuesta externa:** Acciones desarrolladas por personas u organizaciones no pertenecientes a Proyecto Cerro Moro, con el fin de controlar un siniestro presentado en ella.

**Mitigación:** Acciones desarrolladas durante ó después de un siniestro, tendientes a contrarrestar sus efectos críticos y asegurar la supervivencia del sistema, hasta tanto se pueda efectuar las actividades de recuperación.

**Evacuación:** Acción planificada mediante la cual cada persona amenazada por riesgos colectivos, desarrolla procedimientos predeterminados, tendientes a ponerse a salvo por sus propios medios o por los existentes en su área, mediante el desplazamiento desde y hasta lugares de menor riesgo (Puntos de Encuentro).

**Rescate:** Acciones mediante las cuales los grupos especializados, externos al área o a la edificación, sacan a las personas amenazadas que no hayan podido salir mediante un proceso de evacuación.

**Amenaza ambiental:** Condición capaz de generar daño a la calidad del aire, agua o suelo, y para las plantas de vida silvestre.

**Equipos para atención de emergencias:** Equipos destinados para ser operados por los brigadistas, de acuerdo al factor de riesgo.

**Zona caliente:** área inmediatamente circundante al incidente, en donde existe amenaza inminente de daño grave a las personas o las instalaciones. se le denomina también “zona de riesgo”.

**Zona tibia:** área adyacente más allá de la zona caliente, donde existe peligro moderado cuando se opera con los equipos y las técnicas adecuadas. también se llama “zona de operación”.

**Zona fría:** área libre de riesgo, en donde se pueden desarrollar todas aquellas funciones de apoyo para la respuesta a emergencia. se llama también “zona de apoyo”.

**Zona libre:** área segura, más allá de la zona fría, libre de riesgo y de operaciones de emergencia y apoyo y libre de circulación y uso por parte del público. También se llama “zona de evacuación”.

#### **17.1.2. SISTEMA DE COMANDO DE EMERGENCIAS (SCE)**



### 17.1.3. RESPONSABILIDADES

#### **Coordinador General de Emergencias:**

Responsable de desarrollar y administrar el sistema total para emergencias.

#### **Coordinadores Seccionales de Planeamiento, Logística y Seguridad:**

Responsables de desarrollar y administrar el sistema para emergencias en sus áreas de responsabilidad.

#### **Coordinador Operativo de Emergencias:**

Responsable de ejecutar la instrucción de trabajo de la emergencia, comandar el equipo y fiel cumplimiento de los procesos establecidos en el plan de emergencias, asegurando que su personal cuente con capacitación, entrenamiento (simulacros) y solicitar los recursos necesarios para realizar las acciones en caso de emergencias.

**Brigadista:** Responsable de ejecutar fielmente las instrucciones de emergencia siguiendo las órdenes directas del Jefe de Brigada, asimismo de asistir y cumplir con las capacitaciones programadas para estar debidamente preparado.

### **Seguridad Patrimonial:**

Responsables de liderar, supervisar y controlar la brigada de protección privada y brindar el apoyo a las visitas entregando la cartilla de visitas y difusión del video de seguridad.

### **Trabajadores en General, Contratistas, Visitantes:**

Responsables de cumplir con las indicaciones del plan de emergencias, proporcionar la información necesaria en caso de emergencias, conocer la clasificación de los niveles de emergencia de sus áreas y participar en los simulacros

## **17.2. CAPACITACION DE LA BRIGADA DE EMERGENCIA**

El personal brigadista debe cumplir con la planificación anual de técnicas sobre:

- Lucha contra incendio
- Rescate vertical
- Rescate minero
- Primeros auxilios
- RCP
- Uso de equipos, elementos y materiales para controlar emergencias
- Control de emergencias con Materiales Peligrosos
- Rescate vehicular
- Rescate en espacios confinados, Etc.



***Fig 59: Capacitación de brigada de emergencias, lucha contra incendios***



**Fig. 59: Practica de rescate minero**



**Fig. 60: Practica de rescate en espacio confinado**

### **17.3. CONSIDERACIONES GENERALES ANTE LA EMERGENCIA**

### 17.3.1. IDENTIFICACION DE PROBABLES EMERGENCIAS:

Para identificar las posibles emergencias por sectores, se realizara una evaluación sistemática, en la cual se contemplaran todas las posibles emergencias, y estas son evaluadas en base a:

- **Nivel de Riesgo:** Es el resultado de la Probabilidad por la Severidad
- Probabilidad: Factor que cuantifica en 5 rangos la probabilidad de ocurrencia o no de algún evento.
- **Severidad:** Factor que cuantifica en 5 rangos el potencial de Perdidas que afecten a la persona, equipo, materiales y ambiente, que pudiesen generarse por la ocurrencia de algún evento.
- **Nivel de Deficiencia:** Esta dado por el estado actual de las acciones / controles / métodos de trabajo, determinados para evitar la ocurrencia de una emergencia, o disminuir su gravedad.
- **Nivel de Exposición:** Esta dado por la cantidad de tiempo en que un colaborador o grupo de colaboradores está expuesto o realiza alguna actividad que da lugar al riesgo de que se presente una emergencia especifica.

De este análisis y evaluación por área resultaran controles y las prioridades para la confección de los Procedimientos Operativos de Emergencia, los cuales indican los pasos específicos a seguir por personal de Brigada para controlar las diferentes emergencia que puedan darse en cada instalación.

Los Procedimientos Operativos de Emergencia son de uso del personal de Brigada.

### 17.4. TIPOS DE EMERGENCIA:

A fin de definir las acciones y/o procedimientos a seguir por parte del personal en general (colaboradores, contratistas, visitas) ante las emergencias, se contemplan de manera general los siguientes tipos de Emergencias dentro del Proyecto Cerro Moro:

- **Incendios en Superficie**
- **Emergencias con Materiales Peligrosos (exposición a gases tóxicos, derrames, explosiones, etc)**

- **Derrumbes e Incendios en Interior Mina**
- **Accidentes de Personas**

#### 17.4.1. NIVELES DE EMERGENCIA

Para poder estructurar las acciones a realizar ante una emergencia de cualquier tipo, se define la siguiente clasificación en Niveles de Emergencia:

NIVEL 1.	NIVEL 2.	NIVEL 3.
<p>Situación que puede ser controlada por cualquier persona del área. Ej., principio de incendio.</p>	<p>Situación que sobrepasa la capacidad de respuesta del área, se requiere la intervención de la Brigada. Ej., incendio declarado.</p>	<p>Situación que sobrepasa la capacidad de respuesta de la Brigada, se requiere intervención de organismos externos, ej. Defensa civil, gendarmería, etc.</p>

#### 17.5. PROCEDIMIENTO PARA ACTIVAR UNA EMERGENCIA

Al identificar una situación que requiera un grado de respuesta EMERGENCIA el personal puede tomar acción para controlarla siempre que esté capacitado para realizarlo y cuente con los materiales/equipos necesarios para hacerlo.

De no poder controlar la Emergencia por el personal del área, se debe dar aviso, por los siguientes medios,

- **Teléfono 2009**
- **Radio VHF por canal 1 redundando la palabra **EMERGENCIA, EMERGENCIA, EMERGENCIA****
- **Alarmas/sirenas (en campamentos, almacén, mantenimiento / planta)**
- **Sistema de gas fétido (interior mina)**

El personal que detecte una emergencia debe mantener la calma, e informar de inmediato de manera clara:

- El tipo de emergencia que reportar,
- La ubicación en forma detallada de la emergencia,

- Una breve descripción de la emergencia,
- Cantidad de personal involucrado (eventualmente si se tratara de un accidente)

Si la emergencia se tratara de un accidente de persona se deberá dar aviso explicando:

- Causa inmediata del accidente: caída de roca, atropello, quemadura, etc.
- Lugar preciso
- Cantidad de heridos
- Gravedad de los mismos
- Dar los primeros auxilios ubicando al accidentado en un lugar seguro esperando que llegue la asistencia médica

#### **17.5.1. COMUNICACIÓN TELEFONICA**

- Dentro de los sectores operativo de Cerro Moro, existen Teléfono de Emergencias con el interno "2009" , para reportar estos casos, el mismo que tiene atención las 24 horas del día dado que se encuentra ubicado en Sala de control, servicio Medico y en el departamento de Seguridad e Higiene. .

#### **17.5.2. COMUNICACIÓN RADIAL**

- Por canal 1(uno) dando aviso al servicio médico o al departamento de Seguridad e Higiene.

#### **17.5.3. ALARMAS/SIRENAS**

Una vez accionada la sirena, el personal que no pertenece al cuerpo de brigadista deberá dirigirse al punto de encuentro más cercano y permanecer en el lugar hasta que la emergencia haya sido controlada. Una vez finalizada la emergencia, el coordinador de general dará el aviso que es seguro volver al sector de trabajo o descanso.

#### **17.5.4. SISTEMA OPCIONAL DE ALARMA:**

En caso de que el sistema de alarma establecido presente inconvenientes o esté inoperativo, la Brigada (Jefe de Brigada) o Director de Emergencias debe comunicar la decisión de evacuar a los respectivos Brigadista(s) y coordinadores de evacuación, empleando para ello el sistema disponible en el momento de la emergencia.

### **18. PLAN DE EVACUACION**

#### **Sistema de alarma para evacuación**

La alarma de evacuación es la señal que permite dar a conocer a todo el personal, en forma simultánea, la necesidad de evacuar un lugar ante una amenaza determinada; por esta razón, es de suma importancia que sea dada en el menor tiempo posible después que se ha detectado la presencia del peligro.

#### **18.1. EVACUACION DE SUPERFICIE**

La Evacuación en Superficie contempla las instalaciones de Campamentos, Almacén, Planta de Combustible, Laboratorio metalúrgico, Talleres de Mantenimiento; mediante la activación de una Sirena de Emergencia ubicada en cada uno de estos sectores.

#### **¿Cuándo activar la alarma?**

- Cualquier persona debe poner en funcionamiento la alarma únicamente en las siguientes situaciones:
- Cuando detecte una situación anormal tal como un incendio en el lugar donde se encuentre.
- Cuando observe la presencia de humo en grandes proporciones dentro de las instalaciones y no se conozca su origen.

- Cuando se presenten daños graves en la estructura de la que pongan en peligro a sus ocupantes en forma inmediata.
- Cuando se descubra o sospeche la presencia de artefactos explosivos en la o en cercanías de la misma.

## **18.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE EVACUACION**

Al descubrir un posible incendio o situación de emergencia y/o contingencia dentro de las instalaciones asegúrese de dar la alarma y si está capacitado intente controlar la situación; si no lo está, evacúe el lugar cerrando la puerta al salir.

Este procedimiento inicia inmediatamente cuando se da la señal de alarma y comprende el desarrollo de todas las acciones tendientes a efectuar la evacuación del personal y de ser posible el control de la situación que origina la amenaza.

El personal de brigada, una vez informados, se desplazan al sitio de la emergencia y/o contingencia para evaluar la magnitud y controlar la misma.

Los demás trabajadores inician el proceso de preparación para la salida y evacuación en cada una de sus áreas. Se desplazan por la ruta establecida hacia el **PUNTO DE ENCUENTRO** y permanecen en él, hasta nueva orden.

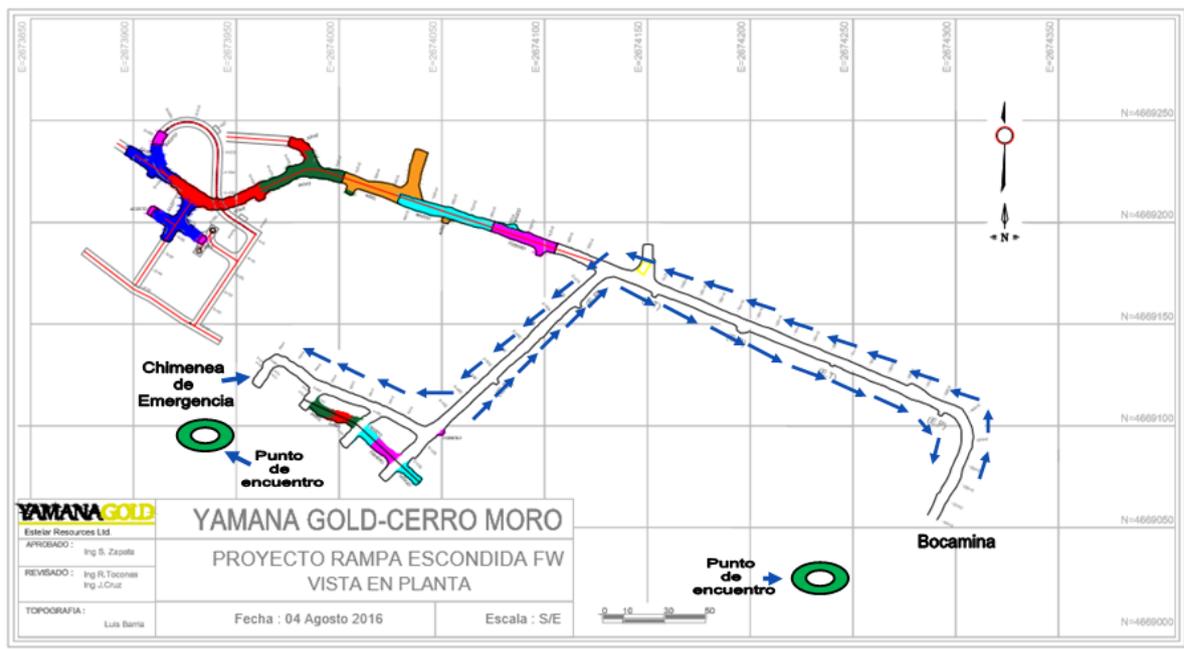
## **18.3. EVACUACION INTERIOR DE MINA**

La Evacuación en Interior Mina contempla Rampa La escondida, mediante la activación de una Sistema de Gas Fétido.

### **¿Cuándo se activa el Sistema de Gas Fétido?**

Cuando detecte una situación anormal tal como un incendio, inundación o presencia de gas, que requiera la evacuación de interior mina.

- Al notar la presencia del Gas Fétido en la labor:
- Notificar a los compañeros y otros colaboradores que estén trabajando con usted.
- Evacuar la Mina por la Salida de Emergencia más cercana y aguardar en el Punto de Encuentro en Superficie (el que se encuentra frente a bocamina).
- En caso de no tener una Salida de Emergencia cerca, o bloqueado el acceso por la emergencia, debe dirigirse al refugio más cercano. (Seguir los procedimientos de utilización del refugio ubicados en su interior.)
- Si encuentra humo en su camino:
- Colocarse el auto-rescatador, retirarse y regresar a la zona de aire fresco.
- Ver si se encuentra disponible otra salida o refugio y dirigirse al mismo.
- Si no es posible, quedarse en el área de trabajo, encender el aire comprimido y luego construir una barricada para encerrarse.
- Los conductores de Equipos Móviles (camiones, camionetas, scoop, etc.) deben estacionar los equipos dejando libre la rampa principal y dirigirse a la Salida de Emergencia o al Refugio más cercano.



**Fig. 61: Plano de puntos de encuentros y salidas de emergencia de rampa “La Escondida”**

Al evacuar un rampa/ edificio, tener en cuenta lo siguiente:

- Suspender inmediatamente cualquier actividad que se esté realizando
- Desenergizar / apagar cualquier equipo o herramienta que se esté utilizando.
- Dirigirse con calma al punto de encuentro más cercano.
- No llevar consigo materiales o cosas innecesarias.

**18.4. SEÑALIZACIÓN DE LA VÍA DE EVACUACIÓN:**

El éxito de una evacuación no solo depende de la coordinación del líder con las personas que están evacuando un recinto, además existen las señalizaciones que ayudaran a realizar una evacuación efectiva.



**Fig. 62: Señalización estandar implementada en Proyecto Cerro Moro**

## 18.5. USO DE AUTORESCATADOR

Respirador usado para proteger a una persona, que esté expuesta, concentraciones peligrosas de monóxido de carbono.

El Auto-rescatador que se utiliza el personal de Proyecto Cerro Moro es el modelo W 65, de MSA, el cual proporciona protección respiratoria de emergencia contra monóxido de carbono resultante de fuegos o explosiones en mina subterránea.

El aparato que sólo puede usarse una vez para escapar de un ambiente contaminado proporciona protección respiratoria contra el CO en atmósferas que no contienen otros gases nocivos; no debe usarse en atmósferas con menos de 19.5 % de oxígeno.

Usa el catalizador de oxidación Hopcalita para convertir el monóxido de carbono tóxico en dióxido de carbono inocuo.

Hay que tener en cuenta que “No “proporciona oxígeno pero funciona de modo que oxida el CO a CO<sub>2</sub>, reacción que produce calor, por tanto, cuando el Auto rescatador se usa en una atmósfera que contiene CO, el aire que entra en la boca del usuario es caliente y seco. Cuanto más alta la concentración de CO, más alta será la temperatura.



**Fig. 63: Auto rescatador W65 MSA**

**- Temperaturas**

Pruebas efectuadas en el túnel en presencia de 1.5 % de CO mostraron que el intercambiador de calor reduce positivamente la temperatura del aire inhalado desde 150 °C hasta 65 °C. Aunque resulta molesto, se puede inhalar temperaturas aun más altas ya que el sistema respiratorio es en sí un intercambiador efectivo.

**- Duración en la emergencia**

El tiempo de duración del respirador se ha estimado entre 60 minutos.

El tiempo de duración depende de las concentraciones de CO.

La exigencia mínima que hace la MSHA/NIOSH es "60 minutos contra 1 % de monóxido de carbono en el aire a un régimen de flujo continuo de 32 lpm a 25°C y 95 de humedad relativa

**18.5.1. PROCEDIMIENTO DE USO**

1. Lanzar el dispositivo de fijación presionando el pulgar debajo de la palanca de liberación roja y empujando hacia arriba, hasta que el sello quiebre
2. Agarrar la palanca de liberación roja entre el pulgar y el índice y levantarla. Esto debe romper el sello y lanzar el mecanismo de fijación para aflojar la cubierta.
3. Quitar la cubierta del envase y desecharla
4. Agarrar el arnés principal del auto rescatador, y sacarlo del el envase
5. Tirar el clip de la nariz lejos de la boquilla
6. Llevar la boquilla del auto rescatador a la boca y morder los estirones firmemente
7. Cerrar los labios firmemente alrededor de la boquilla. Un sello apretado se debe mantener a través del escape por seguridad
8. Separar los cojines del clip de la nariz y colocarlos sobre las ventanas de la nariz, la presión de los cojinetes de la pinza sella las paredes nasales

9. Después de sacar el casco, tirar del arnés principal sobre la cabeza. La correa más baja debe estar detrás de la cabeza, y la venda superior se debe colocar sobre la frente como se muestra. El arnés principal apoyará a peso del auto rescatador.
10. Ahora el auto rescatador está listo para ser usado. Ahora póngase el casco y continúe con el procedimiento de evacuación
11. Si el envase se abolla, puede respirar con el filtro en el envase.



**Fig. 64: Procedimiento de uso del Auto rescatador  
W65 MSA**

## **18.6. CONTEO DE PERSONAL**

Una vez en el punto de encuentro, personal de Seguridad Patrimonial en conjunto con el responsable del área donde ocurra la emergencia realizaran el control y recuento del Personal Perteneiente al Proyecto Cerro Moro, del mismo modo cada contratista efectúa el recuento de las personas a su cargo y lo informa al Jefe de Seguridad Patrimonial

## **18.7. DETERMINACION DE EMERGENCIA**

Cuando sea controlada la emergencia y/o contingencia, un equipo multidisciplinario formado por:

- Coordinador Operativo de Emergencia
- Responsable de Seguridad Industrial
- Jefe de Medio Ambiente
- Jefe de Infraestructura
- Y personal responsable del área donde ocurra la emergencia

Realizaran una evaluación de las condiciones de las instalaciones donde se determinara si se considera seguro el regreso a las instalaciones, el Coordinador General de Emergencias lo comunicara al personal en el punto de encuentro.

## **19. USO DE REFUGIO MOVIL**

Para los casos de emergencia de nivel 2 en interior mina, donde se necesite evacuar las instalaciones pero esto se dificulte por distancias o bloque de accesos, se tiene instalados refugios donde podrá evacuar el personal.

### **19.1. CARACTERISTICAS DEL REFUGIO:**

- Sistema de Presión Positiva
- Tres sistemas separados de aire respirable
- Depurador de Monóxido y Dióxido de Carbono
- Sistema de aire acondicionado
- Monitor digital de gas
- Respaldo de Baterías SAI en todos los sistemas
- Un mínimo total de 48 horas independiente
- Capacidades de monitoreo remoto

### **19.2. PROCEDIMIENTO DE USO**

1. Entre a la cámara haciendo girar las manijas en sentido contrario a las manecillas del reloj
2. Selle la cámara haciendo girar las manijas en el mismo sentido de las manecillas del reloj

**NOTA: La luz se encenderá automáticamente y la sirena dará la alarma**

Desconecte la sirena una vez que sepa dónde se encuentra cada persona

3. Compruebe que la válvula de bola del aire comprimido esté en posición completamente abierta (no la ajuste porque el flujo está pre ajustado).
4. Encienda el sistema de aire acondicionado utilizando el control remoto (para encendido y apagado manual levante la cubierta frontal de la unidad de aire acondicionado). **FIJE a 30°C = 86 °F cuando utilice la batería de respaldo.**
5. Active el sistema de monitorización digital de gas manteniendo oprimido el botón rojo de alimentación. Vea la parte de atrás de los procedimientos fotográficos para obtener la lectura de las alarmas
6. Permanezca en calma, póngase en contacto con la superficie o espere recibir más instrucciones del exterior.



**Fig. 65: Procedimiento de uso de refugio móvil**



**Fig. 66: Inspección al refugio móvil**

### **Tema 3**

#### **20. PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LA MINERIA**

En una constante preocupación por mantener condiciones de operación y trabajo seguras para los trabajadores, considera la implementación de un Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales y formaliza la política de prevención de la empresa, recoge la normativa, la reglamentación y los procedimientos operativos, definiendo los objetivos de la prevención y la asignación de responsabilidades y funciones a los distintos niveles jerárquicos de la empresa en lo que se refiere a la prevención de riesgos laborales.

El Programa Integral de Prevención de Riesgos, ayudará a conseguir una cultura común en prevención, entre las diferentes áreas y niveles de la empresa, asegurando la correcta comunicación entre las distintas partes interesadas.

Proporcionará procedimientos para poner en práctica las metas y objetivos vinculados a su política de prevención, como también para comprobar y evaluar el grado de cumplimiento en la práctica. Ayudará a la empresa en el cumplimiento de

los requisitos legales y normativos relativos a la ley de prevención de riesgos laborales.

## **20.1. FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA**

Establecer pautas básicas para la adecuada administración y control de los riesgos inherentes a las actividades de la empresa. Dar Cumplimiento a la Ley que establece Normas de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, así como a los decretos complementarios a ésta.

### **Alcances**

El programa de Prevención de Riesgos de la empresa requiere de la participación y responsabilidad de todos los trabajadores involucrados en el Proyecto, esta participación y responsabilidad se visualiza en todas las etapas que los trabajadores realicen.

### **20.1.1. OBJETIVOS DEL PROGRAMA**

El presente programa está orientado a un sistema de responsabilidad descentralizada y compartida desde la Gerencia hasta los trabajadores, con participación directa de asesores de Seguridad e Higiene en materia de prevención de riesgos con el objetivo de verificar que el programa se esté desarrollando en la empresa, siendo este último el encargado de controlar y evaluar las acciones permanentes de la prevención y control de riesgos y capacitación, entregados en este programa.

Además dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en la Ley de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, Decretos, Reglamentos, exigencias del Servicio de Salud y el Organismo Administrador.

### **20.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Elaboración de procedimientos de trabajo.

Análisis de trabajo seguro.

Identificación de peligros.

Evaluación y/o cuantificación de los riesgos.

Tratamiento de los riesgos.

Selección de estrategias de enfrentamiento de los riesgos.

Capacitación de los trabajadores.

Elaboración de Reglamento Interno de Orden Higiene y Seguridad.

Responsabilidad Legal

El Artículo 4 de la ley 19.587 y el Artículo 4 del decreto 249/2007, exige al empleador a tomar las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores y a disponer de los elementos necesarios para prestar, en caso de accidentes de sus trabajadores, además de una oportuna y adecuada atención médica, farmacéutica y hospitalaria.

El cabal cumplimiento de esta obligación es una de trascendencia superior a la de una simple obligación de las partes de un negocio jurídico, pues ella mira a la Prevención de Riesgos Profesionales, la que interesa a la comunidad toda, tanto para proteger la vida de la población como por múltiples razones éticas, sociales y jurídicas.

## **20.2. POLITICA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

La Empresa promueve y apoya activamente programas diseñados para intensificar las medidas de protección contra accidentes del trabajo, enfermedades profesionales e incidentes que puedan poner en peligro a los trabajadores o causar daño a la propiedad, y que resulten en pérdidas o en gastos innecesarios.

Es responsabilidad de la Gerencia, velar por la aplicación en todo momento de las técnicas de Prevención de Riesgos, en las operaciones de la Empresa. Los resultados dependerán del grado con que los supervisores se comprometan e involucren en las actividades de Prevención de Riesgos, y el cumplimiento estricto que los trabajadores deben asumir durante el desarrollo de sus labores.

La Gerencia declara que la Prevención de los Riesgos en el Trabajo, es indispensable para garantizar un trabajo eficiente y con ello cada trabajador deberá asumir la responsabilidad que sobre esta materia le corresponde.

La Prevención de Riesgos de Accidentes no es algo susceptible de agregar o quitar en el trabajo o faena, por el contrario, es parte importante de él y permite lograr una mayor eficiencia.

Los Programas de Capacitación, Entrenamiento e Inspección de Seguridad que la Gerencia desarrolle, deberán ser atendidos y cumplidos por todos sin excepción, única forma de lograr un razonable éxito en el propósito de evitar innecesarias pérdidas humanas y materiales

### **20.3. RESPONSABILIDADES**

#### **GERENCIA**

Revisa las acciones a realizar para cumplir con los objetivos y actividades programadas.

Determina responsabilidades para el cumplimiento del programa.

Provee los recursos para la implementación del programa de seguridad.

#### **JEFES**

Lidera las actividades de seguridad, sirviendo como modelo para el personal subalterno.

Tiene conocimiento de todos los accidentes que ocurran en sus áreas de trabajo dando su opinión respectiva y planes correctivos

Hacer seguimiento a los planes correctivos hasta que sean concluidos.

Evaluar necesidades de capacitación de los trabajadores del área.

#### **SUPERVISOR**

Cumplir con las actividades programadas asignada según planes de acción.

Supervisa Áreas a su cargo.

Capacita a todos sus trabajadores en temas de Seguridad.

Mantiene todos los servicios y tareas críticas bajo control.

Mantiene un control de la ropa de trabajo y E.P.P. de los trabajadores en conjunto con el asesor en prevención de riesgos.

Mantiene informado al personal sobre las vías de, salidas de emergencia y zonas de Seguridad.

Participa activamente en inspecciones y observaciones de seguridad, investigaciones de accidentes, reuniones y todas aquellas actividades.

Toma acción con respecto a riesgos observado en su actividad diaria y mantiene una conducta proactiva a la seguridad, aportando ideas y medidas para eliminar o controlar riesgos existentes.

Asiste a charlas, cursos o actividades de capacitación internas y externas de la empresa, que aporten con el programa.

Realiza la inducción al trabajador nuevo en forma oportuna.

#### Responsabilidad del Trabajador

Desarrolla sus actividades de acuerdo al entrenamiento, procedimiento y práctica de seguridad establecidas.

Se preocupa que sus acciones, no expone a peligros innecesarios su salud y seguridad, ni la de sus compañeros de trabajo, o de otra personas que se encuentren dentro de las instalaciones.

Informa los incidentes ocurridos dentro de la jornada de trabajo y participa en su investigación.

Cumple con el reglamento de Orden, Higiene, y Seguridad.

Informa a su jefe directo toda condición insegura que detecte en su área de trabajo u otra área de las instalaciones

Cuida sus elementos de Protección personal y los usa en forma adecuada

Respeto las señalizaciones de seguridad donde se prestan nuestros servicios.

## **20.4. PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

En términos generales, se establecerá el siguiente plan de capacitación.

Inducción al hombre nuevo

Todo el personal que sea contratado deberá contar con una inducción básica, entregada por el jefe directo o asesor de Seguridad e Higiene

Se impartirá inducción al Supervisor sobre el presente programa de prevención de riesgos a través del asesor de Seguridad e Higiene.

Cada vez que se ejecute un trabajo critico, el Supervisor responsable, capacitara al 100% del personal involucrado en dichos trabajos.

Toda la capacitación y/o instrucción que se realice, y con el fin de dar cumplimiento al Decreto 249/2007, a lo establecido en el Capítulo 4. Artículo 32, y será debidamente registrada.



**Fig. 67: Inducción hombre nuevo**



**Fig. 68: Instrucción del supervisor para realización  
De trabajo en espacio confinado (crítico)**

## 21. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- La empresa proporcionará a todo el personal de sus áreas la entrega, de los Equipos de Protección Personal que se requieran de acuerdo a la naturaleza de los trabajos y los riesgos presentes en ellos, cumpliendo con la legislación vigente respecto a su calidad y características técnicas, y para lo cual se establecerán los siguientes planes generales.
  - Se realizarán charlas de capacitación a todos los trabajadores, sobre el correcto uso, mantenimiento y normas de reposición de los E.P.P que se entreguen
  - El Supervisor de la empresa, será responsable de controlar en forma permanente el uso correcto de los E.P.P. por parte de todos los trabajadores, ya que se establece que estos equipos son de uso obligatorio y cualquier trabajador que no acate esta norma será relevado de su trabajo y sancionado de inmediato, ya sea según lo que establece el reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad de la Empresa y/o según lo establezcan sus superiores.
  - El Equipo de Protección Personal debe usarse cuando los controles de ingeniería y los controles administrativos por si solos no generen una reducción suficiente del riesgo, el requerimiento de EPP debe considerar tres aspectos fundamentales:
  - El nivel de exposición de los trabajadores al agente contaminante o a los peligros propios de la actividad.
  - Las especificaciones técnicas del fabricante o proveedor del Equipo de Protección Personal.
  - Regulaciones, códigos y estándares nacionales e internacionales de la industria
- Registrar en el formulario determinado por el Dto 299/11 (Anexo I), los cambios de los equipos de protección personal de los empleados y llevar el control sobre su consumo.**

### 21.1. REQUISITOS DE LOS EQUIPOS PROTECCIÓN PERSONAL

### **21.1.1. PROTECCIÓN PARA LA CABEZA**

- Se requiere el uso de cascos aprobados de acuerdo a la norma ANSI y/o NTP en todas las áreas, excepto en los siguientes lugares: áreas de oficina, áreas designadas como estacionamientos, al salir o empezar los turnos de trabajo, salas de control cerradas, comedores, dentro de las cabinas cerradas de vehículos y equipos móviles cuando estos se encuentren fuera de las zonas industriales, y otras donde haya riesgo de daño o lesión a la cabeza.
- Se prohíbe el uso de cascos conductores de electricidad.
- El uso de barbiquejos o carrileras es obligatorio cuando se use protector de cabeza.
- Se recomienda que el tiempo del uso del casco no sea mayor de 3 años desde su fabricación.
- Para mina subterránea casco ala redonda con señalización reflectivas en las partes laterales y posteriores, no debe ser pintado, agujereado u otro que cambie las características de protección del EPP.
- Para el personal nuevo ingresante se le proporcionara un casco de color amarillo, luego de aprobar la reevaluación, en cumplimiento al elemento 10, (periodo de tres meses- evaluación mensual) se procederá a cambiar el casco amarillo por el del estándar. Queda terminantemente prohibido tener materiales sujetos
- Todos los cascos tipo jockey tendrán ranuras para colocado de orejeras.
- En caso de soldadura usaran protector de cabeza y cuello.

### **21.1.2. PROTECCIÓN PARA LOS PIES**

- Se requiere el uso de zapatos de seguridad aprobados de acuerdo a la norma NTP y/o ANSI, equipados con punta de acero en todas las áreas, excepto en los siguientes lugares: áreas de oficina que no se hallen dentro de la zona industrial, las cabinas de vehículos livianos cuando estén fuera del área industrial u otras donde haya riesgo de daño o lesión a los pies.
- Usar botas de seguridad aprobadas de acuerdo a la norma NTP y/o ANSI con punta de acero y plantilla metálica para protección contra agentes externos tales como agua piedras lodo etc., y contra químicos cuando existe la posibilidad de

exposición que podrían causar lesiones a los pies si se usan zapatos de seguridad normales.

- Se requiere el uso de zapatos de seguridad y botas dieléctricos aprobados de acuerdo a las normas NTP y/o ANSI, equipados con punta de fibra de vidrio o hidrocarburo en todas las áreas que involucre trabajos con energía eléctrica, y las condiciones del trabajo así lo permitan.
- Se usaran botas musleras para casos requeridos en minas y superficie

### **21.1.3. PROTECCIÓN PARA LAS MANOS**

- Usar guantes aprobados de acuerdo a la norma NTP y/o ANSI cuando existe la posibilidad de lesiones en las manos.
- Usar guantes de cuero cromado aprobados de acuerdo a la norma NTP y/o ANSI cuando se realiza trabajos de soldadura con equipo de gas comprimido o con arco eléctrico.
- Usar guantes de cuero con palmas reforzadas aprobados de acuerdo a la norma NTP y/o ANSI cada vez que se manipule eslingas, cables metálicos u otros elementos metálicos.
- Usar guantes aluminizados aprobados de acuerdo a la norma cuando se realice trabajos que involucra la manipulación de objetos calientes.
- Usar guantes dieléctricos aprobados de acuerdo a la norma ANSI cuando se realice trabajos con energía eléctrica de acuerdo al nivel de tensión.
- Usar guantes para protección en el manipuleo de sustancias peligrosas, ácidos, productos químicos de acuerdo al tipo específico y que cumplan NTP y/o ANSI.
- En trabajos no indicados en esta sección coordinar con la Superintendencia de Seguridad.
- Para los operadores usaran guantes badana

### **21.1.4. PROTECCIÓN PARA LOS OÍDOS**

- Usar protección auditiva aprobada de acuerdo a la norma NTP y/o ANSI (tapones para los oídos y/o orejeras) cuando los niveles de ruido superen los límites permisibles.
- La señalización de protección para los oídos estará disponible en las áreas donde se exige su uso.
- En el caso de operadores de scoop, jumbo, raptor, etc. se debe utilizar una doble protección auditiva, orejera.

#### **21.1.5. PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

- Se exige usar protección respiratoria aprobada de acuerdo a la norma NTP y/o ANSI cada vez que existe el riesgo a exposiciones por inhalación.
- Los respiradores se limpiarán e inspeccionarán antes de cada uso para garantizar que no tengan defectos y asegurar que el respirador cumple con los requisitos de protección para cada aplicación.
- Los usuarios de respiradores se asegurarán de tener un cierre hermético apropiado entre su rostro y el respirador (pruebas de Presión positiva y negativa), evitando la obstrucción del hermetismo debido al cabello, barba u otros dispositivos que utilicen.
- Se exige el uso de respirador autónomo o con línea de aire puro para ingresar en áreas que contienen menos de 19.5% de oxígeno. Dichos dispositivos podrán ser usados únicamente por una persona que tenga entrenamiento adecuado por lo menos una vez al año.
- Se realizará prueba cualitativa y/o cuantitativa, con sustancias: acetato de iso amilo, niebla de sacarina con la finalidad de establecer la calidad apropiada del respirador.
- Se adoptara el tipo de respirador en función al área en el cual se labora, con los filtros de acuerdo al contaminante específico, para vapores de mercurio usar cartucho.

#### **21.1.6. ROPA PROTECTORA (INCLUYE VESTIMENTA DE SEGURIDAD REFLECTIVA)**

- Se usará ropa protectora apropiada cuando existe el riesgo de lesiones debido a exposición de peligros.
- Se usará ropa adecuada cuando el personal este expuesto a temperaturas extremas.
- Se exige el uso de pantalones largos mientras se trabaja en todas las áreas.
- Es obligatorio el uso de Vestimenta de Seguridad Reflectora para el personal que trabaja a la intemperie, cerca de equipos en movimiento, personal que realiza excavaciones y zanjas, trabajos en altura, fajas transportadoras, interior mina.
- Se usaran impermeables para personal de superficie, en caso de lluvia o nevada.
- Se usaran ropa de jebe para trabajos de perforación en mina subterránea, de color amarillo.
- Para el caso de soldador se usara casaca, mandil para soldadura
- Ropa aluminizada para protección en trabajos de fundición y alta temperatura.

#### **COLOR DE LA VESTIMENTA EN OPERACIONES:**

- Los mamelucos de trabajo serán de color verde limón. Todos integrantes de la alta gerencia, gerencia superior, gerencia media, supervisores de primera línea, y personal de topografía usaran sobre su ropa de trabajo chaleco de color naranja.
- Los Contratistas adecuarán su uniforme de trabajo a los estándares técnicos que correspondan a la actividad que realizan (Naranja o Azul).

Se distinguirá a los brigadistas con chalecos de color Rojo,

.

Toda vestimenta debe tener cintas reflectantes en ambos lados de la vestimenta (al frente y atrás), como se indica a continuación:

- Color de la cinta: plateado.
- Grado de reflexión: "Ingeniería", como mínimo.
- Ancho de la cinta: no menos de una pulgada (1") (2.54 cm.).

- Largo total: en total, las secciones de la cinta reflectante deberán tener por lo menos 50 centímetros a cada lado de la vestimenta (al frente y atrás) y cada sección no deberá medir menos de 10 centímetros.
- La cinta reflectante de seguridad debe ser usada en: Chalecos, mamelucos, casacas, mamelucos térmicos, pantalón camisa cuando la ropa de trabajo sea de dos piezas.
- La disposición de la líneas reflectoras debe ser: parte delantera horizontal de doble línea en brazos y piernas, horizontal de una sola línea altura de pectorales, parte posterior vertical en los extremos de la espalda horizontal a la altura de la cintura y doble línea horizontal en los muslos.
- Usar ropa de protección contra químicos cuando existe el riesgo de lesiones debido a su exposición a productos químicos.

#### **21.1.7. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS**

##### **ARNÉS DE CUERPO ENTERO**

- Equipo formado por correas que envuelven el cuerpo de tal forma que distribuyen la fuerza generada en una persona cuando sufre una caída disminuyendo el potencial de daño, este equipo debe cumplir las normas NTP y/o ANSI A10.14 y ANSI Z359.1.
- Para trabajos de soldadura en altura el equipo contra caídas será Arnés de Nomex, Línea de Vida de acero.
- Para trabajos de altura en líneas de transmisión usar Arnés de liniero.

##### **MENTONERA**

Elástico utilizado para mantener fijo el casco a la cabeza del trabajador en caso de una caída a diferente nivel.

##### **CONECTOR DE ANCLAJE**

Está compuesto por fajas de fibras sintéticas, platinas o mosquetones de acero forjado. Deben tener una resistencia de 2270 Kg. (5000 lb.), debe cumplir las normas NTP y/o ANSI A10.14 y ANSI Z359.1.

##### **CORREA DE TRAUMA**

Dispositivo conectado al arnés (anillos), usado para evitar el trauma de circulación cuando la persona se encuentre suspendida en el arnés en caso de caída.

### **LÍNEA DE VIDA**

Es el elemento lineal que permite que el trabajador se conecte al Punto de anclaje, este equipo debe cumplir las normas NTP y/o ANSI A10.14 y ANSI Z359.1.

### **LÍNEA DE ANCLAJE**

Cuerda de nylon o cable de acero conectada por ambos extremos a un punto de anclaje del cual una persona o personas se anclan para tener un desplazamiento continuo en trabajos en altura, la línea de vida debe soportar 2270 Kg. (5000 Lb) por cada trabajador conectado.

### **PUNTO DE ANCLAJE**

Punto fijo del cual se ancla una persona con la línea de vida para sujetarse y evitar su caída. Este punto debe resistir 2270 Kg. (5000 lb) por cada trabajador conectado.

## **21.2. TABLA DE FRECUENCIA DE REPOSICION DEL EPP SIN QUE ESTOS FUERAN DAÑADOS**

<b>Descripción del EPP</b>	<b>Frecuencia de Reposición</b>
Mameluco verde limón	2 veces al año
Mameluco térmico	2 veces al año
Chaleco	2 veces al año.
Zapatos de seguridad	1 vez al año.
Botas de goma	2 pares al año.
Guantes de nitrilo	Cada 1 mes.
Guantes de cuero	Cada 1 mes.
Respirador de Polvo (equipo)	Cada 1 año.
Respirador de Gases (equipo)	Cada 1 año.
Filtros para respirador	Cada vez que se saturen
Cartuchos para respirador	Cada vez que se saturen
Lentes transparentes	Cada 3 meses.
Correa portalámparas	1 vez al año

Protector de oídos (orejeras)	Cada 06 meses
Mentonera	2 veces al año
Mascara facial	2 veces al año.
Mascara de soldar .	2 veces al año

## **22. SELECCIÓN E INGRESO DE PERSONAL.**

La selección e ingreso de personal en relación con los riesgos de las respectivas tareas, operaciones y manualidades profesionales, deberá efectuarse por intermedio de los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad y otras dependencias relacionadas, que actuarán en forma conjunta y coordinada (Titulo VII .Capitulo XX .Art. 204 al 207).

El Servicio de Medicina del Trabajo extenderá, antes del ingreso, el certificado de aptitud en relación con la tarea a desempeñar (Titulo VII .Capitulo XX .Art. 205 al 207).

Las modificaciones de las exigencias y técnicas laborales darán lugar a un nuevo examen médico del trabajador para verificar si posee o no las aptitudes requeridas por las nuevas tareas (Titulo VII .Capitulo XX .Art. 206 al 207). El trabajador o postulante estará obligado a someterse a los exámenes pre-ocupacionales y periódicos que disponga el servicio médico de la empresa (Titulo VII.Capitulo XX .Art. 207 al 207).

La selección del personal constituye el punto de inicio para el desarrollo de un procedimiento de evaluación. Es una etapa de vital importancia, donde se consideran dos campos fundamentales: a) las actividades laborales y b) las aptitudes y características humanas. No debe pasarse por alto que el análisis del trabajo representa el fundamento de cualquier método de selección.

El documento que describe el análisis del trabajo debe contener como mínimo:

Todo lo que permita la identificación del puesto o función, designación exacta, lugar donde se desarrolla el trabajo, número de personas que desempeñen el mismo puesto o función.

Condiciones físicas del trabajo. Incluye, la descripción del lugar de trabajo, los horarios, la naturaleza y las exigencias físicas de las tareas y, eventualmente, los riesgos que acarreen, en cada tarea y sector.

El objetivo es establecer responsabilidades y procedimientos para el proceso de

Reclutamiento y Selección, definiendo las etapas desde el requerimiento de personal en el área hasta el ingreso del mismo a la organización.

## **22.1. SOLICITUD DE CONTRATACIÓN DE PERSONAL**

Formulario usado para solicitar ingresos de personal.

REP (Requisición de Evento de Personal) Formulario usado para:

- Transferencia de colaborador.
- Promociones.
- Aumento de salario.
- Despido.
- Responsabilidades y Autoridades
- De la Coordinación de Recursos Humanos
- Gestionar el proceso de reclutamiento y selección.
- Asegurar que las evaluaciones médicas y psicológicas de los candidatos sean ejecutadas y que los resultados obtenidos, sean acordes a los requeridos por la organización.
- Verificar la existencia del puesto en el presupuesto y las especificaciones del mismo para iniciar el proceso de selección.
- Establecer la remuneración del puesto conforme a la escala vigente de cargos.
- Evaluar y administrar proveedores para el reclutamiento y selección de candidatos.

### **22.1.1. DEL SOLICITANTE**

- Identificar necesidad de personal en el área.
- Completar Solicitud de Contratación de personal y gestionar su aprobación.
- Realizar las evaluaciones técnicas necesarias de los candidatos
- Seleccionar candidato.
- Solicitar a los sectores pertinentes provisión de recursos necesarios para el nuevo colaborador, incluyendo:

- Equipos de trabajo;
- Acceso a los recursos de tecnología de información;
- Equipos de protección individual;
- Espacio físico para realización de los trabajos;
- Transporte, alimentación y alojamiento.

Detección de Necesidad y Solicitud de Reclutamiento

Detección de necesidad

Necesidades de reclutamiento de personal pueden surgir de varia fuentes distintas, pudiendo ser:

## **22.2. AUMENTO DE CUADRO DE FUNCIONARIOS:**

- Ya previstas en presupuesto;

En esta situación, el responsable por el área solicitante, con la aprobación de la Gerencia General de Unidad Operativa, solicitará al Sector de Recursos Humanos la continuidad del proceso de reclutamiento y selección.

- No previstas en presupuesto.

En esta situación, el responsable del área solicitante deberá encaminar la solicitud de contratación a la Gerencia General de Empresa, que buscará aprobación de plaza ante la Gerencia Administrativa, Gerencia General y Presidencia. Sólo después de tal aprobación, se podrá solicitar al Sector de Recursos Humanos la continuidad del proceso de reclutamiento y selección.

Despido o transferencia de colaboradores;

Baja de colaboradores del trabajo. En este caso, sólo se podrá abrir nueva plaza con la aprobación previa de la Gerencia Administrativa y Gerencia General.

Jubilación del colaborador.

Fallecimiento del colaborador.

Detectada la necesidad de reclutamiento, siendo la misma debidamente aprobada, cabe al responsable por la área donde surgió la demanda de personal solicitar el reclutamiento y selección rellorando la REP.

## **22.3. RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN**

Después de recibir la REP, el Sector de Recursos Humanos definirá el tipo de proceso a ser usado, pudiendo ser:

- Reclutamiento interno;
- Reclutamiento externo.

### **22.3.1. RECLUTAMIENTO INTERNO**

El reclutamiento interno es constituido de:

- Divulgación de la vacante generada:

Tal actividad es hecha a través de envío de e-mails, para colaboradores con acceso a tal recurso, y cuadros de aviso, dispuesto en los tableros de información ubicados en la empresa.

La divulgación de la vacante deberá incluir, como mínimo, los siguientes requisitos:

- Descripción de la vacante
- Cargo a ser ocupado.
- Lugar de trabajo.
- Horario de trabajo.
- Requisitos de competencias.
- Documentos necesarios para inscripción.
- Postulación de colaboradores:
- Selección de los currículos presentados.
- Solicitud de transferencia.

Habiendo aprobación del CV de un candidato, el Sector de Recursos Humanos deberá verificar si es posible la transferencia, solicitando la autorización a las áreas involucradas.

De ser esto viable, el Sector de Recursos Humanos registrará el traspaso en el REP convocando al candidato a seguir el proceso selectivo de lo contrario notificará y a agradecerá al candidato su postulación.

- Evaluación de comportamiento y actitudes (Evaluación de Desempeño).
- Evaluación técnica.
- Transferencia de colaborador.

### **22.3.2. RECLUTAMIENTO EXTERNO**

El reclutamiento externo es constituido de:

- Divulgación de la vacante:

El Sector de Recursos Humanos definirá la forma de divulgación de plazas abiertas, pudiendo ser una o más de las siguientes:

- Contratación de agencias de empleo.
- Anuncios en los medios

Solicitud de referidos a los colaboradores.

- Solicitud de referidos a personas de otras organizaciones.
- Contactos con escuelas de formación terciaria, universidades o bolsas de trabajo.
- Base de Datos Digital.

### **22.4. POSTULACIÓN DE LOS COLABORADORES:**

Tal actividad es hecha a través de envío de CV o carga del mismo en la base digital.

### **22.5. SELECCIÓN DE CURRÍCULOS PRESENTADOS.**

Consiste en la identificación y preselección de los CVS de aquellos candidatos que potencialmente atienden el perfil solicitado. Los CVS aprobados serán convocados por el Sector de Recursos Humanos para iniciar al proceso de selección.

- Evaluación de conducta y actitudes.
- Evaluación técnica.
- Elección de los candidatos.

### **22.6. EVALUACIÓN DE CONDUCTA, ACTITUDES Y OTRAS HABILIDADES.**

#### **DEFINICIÓN DE PERFIL DE CONDUCTA Y ACTITUDES.**

El Sector de Recursos Humanos definirá y asegurará la aplicación de técnicas apropiadas para evaluación de conducta y actitudes, que podrán ser una o más de las siguientes:

- Dinámica de grupo.

- Prueba situacional o pruebas de campo.
- Entrevista.
- Exámenes psicológicos.
- Evaluación de perfil profesional.
- Validación de referencias laborales.

Hecha la evaluación de candidatos, el Sector de Recursos Humanos aprobará aquellos que atiendan los requisitos especificados para el cargo.

Los candidatos aprobados serán convidados a participar del restante del proceso selectivo, cabiendo al Sector de Recursos Humanos definir y comunicar a ellos:

Próximas etapas;

Local para realización de actividades;

Horario para realización de actividades;

Persona de contacto.

El Sector de Recursos Humanos enviará correspondencia de agradecimiento a los candidatos reprobados.

Es vedada cualquier contratación sin la realización de actividades previstas en este ítem.

#### **22.6.1. EVALUACIÓN DE OTRAS HABILIDADES**

La evaluación de otras habilidades es constituida de:

- Redacción.
- Comunicación oral.
- Dominio de lengua extranjera.
- Dominio de informática.
- Dominio de tecnologías específicas.

#### **22.6.2. EVALUACIÓN TÉCNICA**

El Sector Solicitante deberá definir y aplicar evaluaciones técnicas pertinentes, que podrán incluir una o más de las siguientes opciones

- Entrevista técnica.
- Pruebas teóricas o prácticas.

La elaboración, aplicación y corrección de pruebas teóricas son de entera responsabilidad del solicitante.

Sólo podrán ser ejecutadas pruebas prácticas, sin previa autorización de la Coordinación del departamento de Seguridad e Higiene, para aquellas actividades que no expongan candidatos, colaboradores y procesos del proyecto Cerro Moro a peligros de accidentes. Hecha la evaluación técnica, el Solicitante deberá emitir un parecer cuanto a los candidatos aprobación o reprobación.

Entre los candidatos aprobados, el Solicitante escogerá aquel que irá ocupar la plaza.

## **22.7. TRANSFERENCIA Y ADMISIÓN**

### **22.7.1. Transferencia de colaborador**

Aprobado un candidato, el Solicitante deberá concluir el relleno del REP y enviarlo al Sector de Recursos Humanos y solicitar a los demás sectores comprometidos la provisión de recursos necesarios para que el colaborador realice sus trabajos. Lo que, como mínimo, incluye:

- Equipamientos de trabajo;
- Recursos de tecnología de información;
- Cambio de nivel de permiso para acceso a los recursos de tecnología de información;
- Espacio físico;
- Equipamientos de protección individual.

Adicionalmente, el Responsable por la solicitud deberá planificar los entrenamientos requeridos para la segura y eficaz ejecución de actividades, según definido en el Estándar de Gestión de Competencias. Al recibir el REP, el Sector de Recursos Humanos deberá:

- Comunicar la área cedente del colaborador que el mismo fue seleccionado y que dará inicio al proceso de transferencia;
- Comunicar a los Sectores de Finanzas la transferencia para que sean realizados los ajustes necesarios.

Registrar el cambio en el sistema de liquidación y en la nómina de RR.HH.

## **22.7.2. INGRESO DE NUEVO COLABORADOR**

Aprobado un candidato, el Solicitante deberá solicitar a los demás sectores comprometidos la provisión de recursos necesarios para que el colaborador realice sus trabajos. Lo que, como mínimo, incluye:

- Equipamientos de trabajo;
- Recursos de tecnología de información, incluyendo autorizaciones para acceso y uso;
- Espacio físico;
- Recursos de transporte;
- Hospedaje y alimentación;
- Equipamientos de protección individual.

Adicionalmente, el Responsable por la solicitud deberá planificar los entrenamientos requeridos para la segura y eficaz ejecución de actividades.

El Sector de Recursos Humanos deberá:

- Avanzar en la incorporación del colaborador.
- Facilitar la inducción del nuevo colaborador;
- Registrar a la persona en la nómina y en el sistema de personal y liquidación.

## **22.8. CAPACITACIÓN EN MATERIA DE S.H.T.**

La capacitación está orientada a brindar a todos los trabajadores un sistema operativo industrial de carácter preventivo. La capacitación está dirigida a preparar supervisores y trabajadores eficientes bajo los principios de la motivación, la información, el aprendizaje, la cooperación y la representación, entre los principales aspectos.

Un supervisor o un trabajador con estas cualidades deben ser un guía, un orientador y sobre todo un conductor que sepa persuadir con su ejemplo, con sus actitudes y sus ideas, logrando que sus esfuerzos de capacitación den resultados efectivos en la prevención de los accidentes y las enfermedades profesionales.

En la minería están aplicando modernos Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud, con un impacto significativo en la reducción de accidentes fatales e incapacitante.

Entre los principales sistemas adoptados puede mencionarse al conocido como sistema NOSA, de la National Occupational Safety Association (Asociación Nacional de Seguridad Ocupacional de Sudáfrica); el sistema STOP (Seguridad del Trabajo a través de la Observación Preventiva); el ISTECS (Sistema de Seguridad a través de cuatro factores); el de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS); el Less Control (Control Total de Pérdidas, de Frank Bird); el DNV (Det Norske Veritas), inclusive certificable. Teniendo como marco cualquiera de estos sistemas, la unidad empresarial prepara voluntariamente una estrategia de intervención preventiva, como parte de la gestión empresarial. Todo centro minero tiene la responsabilidad de implementar algún sistema de gestión en seguridad y salud minera.

Componentes importantes de esta estrategia son, precisamente, la formación y la capacitación preventiva en la minera.

### **22.8.1. ESPECÍFICOS DE LA CAPACITACIÓN**

La formación deberá tener como objetivos principales lograr una toma de conciencia acerca de la importancia del trabajo seguro, poder internalizar esta filosofía, y lograr del trabajador un compromiso duradero, tanto consigo mismo como con sus pares.

Los contenidos a tener en cuenta deberían ser, entre otros:

- Principales riesgos de accidentes y sus prevención
- Principales riesgos para la salud y su prevención
- Aspectos legales (Ley 24.557 – Decreto 351/79, Resolución SRT.)
- Derechos y obligaciones de los trabajadores. Cómo funciona el actual sistema de prevención de riesgos.
- Cuáles son los principales riesgos invariantes de su rama de actividad.
- Proporcionar herramientas que les permitan detectar y prevenir los riesgos específicos de su empresa o sector.
- El funcionamiento básico, fisiológico, intelectual y emocional, del hombre en el trabajo.
- Conceptos básicos de salud y seguridad en el trabajo,
- Herramientas que le permitan resolver los conflictos resultantes de la incompatibilidad entre la seguridad y la producción.

Se considera necesario que las acciones de capacitación apunten y definan su rol, de forma tal de poder ser un agente multiplicador de los conocimientos en seguridad.

- Deberán contemplarse múltiples modalidades didácticas de transmisión de los conocimientos, de forma tal que puedan dar cuenta de las mayores variabilidades de personas posibles debutante, expertas, jóvenes y viejas.
- Aquellos contenidos de orden más práctico, en la medida de lo posible deberán presentar una modalidad alternada aula/puesto de trabajo, y también, bajo forma de simulaciones.
- Deberán ser sostenidas en el tiempo y actualizadas, conforme el contexto organizacional y productivo vaya cambiando

Por último, el operario debería validar los conocimientos adquiridos por medio de una evaluación y debería otorgársele una atestación de los conocimientos adquiridos.

## **PARA LOS EMPRESARIOS**

Los objetivos estarían centrados en promover un cambio en la percepción de los riesgos y los accidentes de trabajo, de forma tal que les abra una nueva vía de reflexión sobre el problema.

Para alcanzar dicho objetivo los empresarios deberían conocer:

- Otros modelos que permitan explicarse en forma más adecuada la causa de los accidentes.
- Los aspectos legales (Ley 24.557 y decreto 351/79, Resolución SRT)
- Los aspectos económicos de la seguridad y su gestión dentro de la empresa,
- Técnicas de detección de riesgos y de formulación e implementación de acciones correctivas,
- La utilidad de un comité de Higiene y Seguridad, su forma de funcionamiento y su composición.

A modo de consideración final podemos decir que, el mejoramiento sustancial de las de las condiciones de salud de los trabajadores, debería sustentarse en tres pilares:

- Una capacitación que contemple no solamente los saberes que los operarios desconocen, sino también que sea un ámbito en el que se construyan reglas y saberes que deben reactualizarse constantemente.
- La construcción colectiva de nuevas reglas de trabajo seguras, que contemplen la variabilidad de las situaciones.

- Debería apuntar a la definición de medidas de diseño o de corrección de instrumentos de trabajo y del entorno, para una mayor adecuación de los mismos a los trabajadores.

Actualización Periódica del Plan de Capacitación de Riesgos Laborales

El Plan de Capacitación de Riesgos Laborales no es una herramienta estática sino que debe actualizarse de manera periódica (Anexo II)

### **23. EVALUAR EL APRENDIZAJE**

En este nivel, se centrará la atención en el desarrollo de destrezas, conocimientos o aptitudes de los participantes han alcanzado los propósitos. El aprendizaje es el conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes adquiridas después del curso de capacitación y garantiza la conexión hacia otros niveles. Los métodos usados para medir el aprendizaje vamos a utilizar, entrevistas, encuestas, test o pruebas (prepost-) para comprobar los avances, observaciones, combinaciones. Para realizar la evaluación de este nivel, se debe utilizar un grupo de control, si es posible; evaluar conocimiento, capacidades, y/o actitudes antes y después; obtener 100% de participación o usar una muestra estadística; hacer un seguimiento apropiado.

### **RESPONSABLE DE LA CAPACITACIÓN**

Los planes anuales de capacitación serán programados y desarrollados por los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo.

### **LOS SOPORTES Y RECURSOS AUXILIARES QUE SE UTILIZARÁN EN LA CAPACITACIÓN**

Todo lo precedentemente expresado conduce a la necesidad que la Empresa elabore un Plan Anual de Capacitación, destinado a todos los niveles de la Organización.

Dicho Plan Anual de Capacitación debe encarar la totalidad de la problemática en materia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Todas las actividades incluidas en el mencionado Plan Anual de Capacitación serán debidamente registradas: Cursos, Manuales, Folletos, Trípticos, Cuadernillos, etc.

Es importante destacar que, si bien la capacitación es esencial, no puede ni debe ser el único recurso a utilizar para mejorar la prevención de riesgos laborales.

**CERRO MORO** HOJA /

**ACTA DE CAPACITACION**

Fecha:	Hora Inicio:	Hora Final:	Total Hrs:	Nº días:
Modalidad de dictado: Teoría - Prácticas en Empresa - Teoría pública		Lugar:	Tipo de Capacitación: General - Especial - Terrestre	
Tema:				
Dictado por:			Empresa / Área:	
Enlace de Materiales: N/A				

Firma del Capacitador o Responsable

Nº	Apellido y Nombre	Empresa	Área	DNI	FIRMA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Firma del Área de Capacitación

Total Asistentes	Total Horas Capacitadas	Total Horas Hombre	
------------------	-------------------------	--------------------	--

**Fig. 69: Registro de asistencia a capacitaciones**

## 24. INSPECCIONES

Continuando con el propósito de generar una cultura de Seguridad e Higiene proactiva, Cerro Moro implementara un sistema de Inspecciones para identificar los peligros potenciales de las condiciones y acciones inseguras en todos los sectores de trabajo de la organización, formulando planes de acción para las correcciones y

mejoras, designando los responsables y los plazos correspondientes para prevenir incidentes y accidentes

## **24.1. RESPONSABILIDADES**

Es fundamental que en las aplicaciones de los métodos de inspecciones, se definan las responsabilidades de cada miembro de la compañía.

### **GERENTE DE OPERACIONES**

Responsable de monitorear la ejecución y cumplimiento de las inspecciones en las diferentes sectores del Proyecto Cerro Moro.

### **GERENCIA SUPERIOR Y JEFES**

Responsable de liderar la ejecución y cumplimiento de la inspecciones a su área y monitorear los programas de inspecciones conjuntamente con su personal, así como el monitoreo del avance del cumplimiento a las observaciones.

### **GERENCIA DE SEGURIDAD E HIGIENE**

Responsable de asesorar al personal de los diferentes sectores en el proceso de las inspecciones; asimismo participar con el Gerente de Operaciones en el monitoreo mensual del sistema de seguimiento al cumplimiento a las observaciones.

### **SUPERVISORES**

Responsables de hacer y participar en la ejecución de las inspecciones y de solucionar las desviaciones y observaciones detectadas en los procesos de inspección.

### **PERSONAL OPERATIVO**

Responsables de informar y solicitar los recursos necesarios para solucionar las desviaciones.

## **24.2. DEFINICIONES**

### **INSPECCIÓN DIARIA**

Proceso de observación metódica que se realiza diariamente por el personal a sus respectivas áreas de trabajo antes de iniciar sus actividades y deberán ser registradas en los formatos de ATS (análisis de trabajo seguro)

### **INSPECCIONES DE PARTES CRÍTICAS Y DE PRE USO**

Proceso de observación metódica que se realiza por el personal operador a cargo de herramientas especiales, equipos estacionarios, equipos móviles pesados y livianos, previo uso de los mismos.

### **INSPECCIONES DE RUTINA**

Proceso de observación metódica que se realiza en los diferentes frentes de trabajo, las mismas son lideradas por los supervisores.

### **INSPECCIONES PLANEADAS**

Es un proceso sistemático de observaciones con previa planificación, que se realizan por supervisores del sector a inspeccionar y supervisores de apoyo operacional

### **INSPECCIÓN GENERAL**

Proceso de observación metódica que se realiza bimensualmente y es liderada por un comité de inspectores conformado por Gerente, jefe o Supervisor de sectores a inspeccionar, Supervisor de Seguridad e Higiene y Supervisores de los sectores de apoyo operacional.

### **INSPECCIONES ESPECÍFICAS DE EQUIPOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL.**

Proceso de observación metódica que se realiza a maquinarias, equipos y herramientas cuya función primordial es la seguridad y salud.

### 24.3. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR INSPECCIONES

- El equipo de inspectores o inspector recorrerá el área que le compete acompañado con el formato de "INFORME DE INSPECCION" (fig.71).
- Revisará durante la inspección el área a detalle, se registrarán todas acciones y condiciones positivas del lugar, realizando un reforzamiento al o los responsable del área inspeccionada.
- En la columna de "LUGAR DE LA OBSERVACION" registrar: lugares, posición exacta, nombres y numero de equipo / herramienta, cantidades, etc. según corresponda. En caso de identificarse una conformidad el análisis termina en este punto; en caso de ser no conformidad se deberá continuar con los siguientes puntos.

✚ Clasificar entre Acto o Condición insegura.

✚ Evaluar y valorar entre Clase C (leve), Clase B (seria) y Clase A (grave), tomando el siguiente criterio de clasificación:



- En la columna de "MEDIDAS CORRECTIVAS" detallar todas las actividades necesarias a realizar para el levantamiento de la no conformidad, la que deben apuntar en todos los casos como primera medida el control de todos los riesgos identificados.

- Definir en la columna “RESPONSABLE” la persona responsable por el levantamiento de la no conformidad con nombre y apellido y coordinar con la misma el “FECHA DE CUMPLIMIENTO” definiendo la fecha exacta, ej: 01/01/2017.

-

**Se debe definir e implementar un Sistema de Seguimiento del Cumplimiento Efectivo.**

- Las gerencias, superintendencias, jefaturas, supervisores y el personal estratégico deben ser capacitados y entrenados en técnicas de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, Análisis de Tareas Críticas; para que sean mejores observadores del trabajo y recomienden las soluciones a las no conformidades encontradas.

- Los equipos de inspección de las diferentes áreas, cuando lo requieran, realizarán inspecciones cruzadas, ejemplo: mantenimiento inspeccionará a laboratorio o viceversa, previa coordinación con la intervención de Seguridad.

El enfoque de las inspecciones está orientado a:

-  Identificar deficiencias de los equipos.
-  Identificar las acciones indebidas del personal.
-  Identificar el efecto de los cambios en los procesos o materiales.
-  Identificar las deficiencias de las medidas correctivas.
-  Proporcionar información del desempeño a la gerencia.
-  Demostrar el compromiso y seguimiento de la gerencia para la gestión de seguridad.

#### **24.4. TIEMPO DE EJECUCIÓN PARA LAS INSPECCIONES:**

- Inspecciones Diarias (ATS): Se realizan diariamente antes de iniciar sus actividades y serán validadas por la supervisión visite al sector.

- Inspecciones de Partes Críticas y de Pre uso: Se realizan previo uso de las herramientas especiales, equipos estacionarios, equipos móviles pesados y livianos. Estos datos serán asentados en sus respectivos formatos de chequeo (checklist).

- Inspecciones de Rutina: Se realiza por supervisores cada vez que se visite los frentes de trabajo.

- Inspecciones Planeadas: Se realizan con previa planificación bajo las siguientes consideraciones:

- ✚ Uso del formato establecido (*fig. 71*).

- ✚ Se determinara un sector, maquina, equipo, procesos o ambiente, para inspeccionar.

- ✚ La inspección se ejecutará del 01 al 05 de cada mes, con copia al Dpto. de Seguridad e Higiene y Gerencia de Cerro Moro.

- ✚ Levantamiento de las observaciones se ejecutarán dependiendo del nivel de riesgo determinado.

- ✚ Monitoreo del cumplimiento por parte de la Gerencia del área y el Dpto. de Seguridad del 21 al 30 de cada mes.

- Inspecciones Específicas: De acuerdo al potencial / nivel de riesgo demandante, se determinará la frecuencia y ejecución de las inspecciones requeridas.

- Inspección General: Se realizan por medio de un comité de inspectores cumpliendo un programa bimensual. Se inspecciona la totalidad de los frentes de trabajo de cada sector operativos, además de las personas, equipos, procesos, medio ambiente, identificando todos los peligros y riesgos que se pudieran presentar en cada sector, empresa contratista y/o subcontratista.

Para las inspecciones generales se tomaran las siguientes consideraciones:

- ✚ Uso del formato establecido

- ✚ Convocar a un comité de inspectores

PROGRAMA DE INSPECCIONES GENERAL														
AREA	Zonas que abarcan las inspecciones	Equipo de Inspeccion	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MINA	Huevos Verdes, Frea y Kospi: avances, produccion, contratistas.	Jefe de guardia Mina, Capataz Mina, Geotecnia, Mantenimiento, Seguridad e Higiene	■			■			■			■		
MANTENIMIENTO	Compañía y contratistas, generadores y compresoras, casa de fuerza	Jefe de Mantenimiento, Seguridad e Higiene		■			■			■			■	
GEOLOGIA	Core shack y plataformas de perforación	Jefe de Geología, Seguridad e Higiene	■			■			■			■		
LABORATORIO METALURGICO	Sala de pruebas, deposito, y oficinas	Jefe de Laboratorio Metalurgico, Seguridad e Higiene			■			■			■			■
ALMACEN	Patio de almacenes, estación de servicio, deposito de materiales peligrosos y almacenes generales	Jefe de Almacen, Seguridad e Higiene		■			■			■			■	
MEDIO AMBIENTE	Patio de residuos, planta de agua potable y depuradora y entorno ambiental	Jefe de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene			■			■			■			■
RECURSOS HUMANOS	Campamentos, vestuarios, Servicio médico, gimnasio y oficinas, cocina comedor, capamentos cttas.	Jefe de RRRH, Jefe de Campamentos, Seguridad e Higiene	■			■			■			■		
: MESES DONDE SE EJECUTARAN LAS INSPECCIONES														



	<b>INFORME DE INSPECCION DE SEGURIDAD E HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL</b>
---	---

Gerencia:		Sector:			Area/Equipo:	
Fecha de Inspección:		Tipo de Inspección:	Planeada <input type="checkbox"/>	Rutina <input type="checkbox"/>	General <input type="checkbox"/>	Contratista / Sub-Contratista:
Responsable de Cumplimiento de Inspección Gerente / Superintendente / Jefe:	Area:	Lider de la Inspección:			Area:	
		Participantes:			Area:	
		Participantes:			Area:	
		Participantes:			Area:	

Nº	Lugar de la observación	Condiciones de seguridad destacables	Reforzamiento positivo	Nombre de la persona que refuerza

(\*) Referencia 1: Nivel de Riesgo

A	Grave	Condición o práctica capaz de causar muerte, incapacidad permanente, pérdida considerable de equipos/materiales/procesos.
B	Moderado	Condición o práctica capaz de causar una lesión mayor a la/s persona/s, daños o pérdidas en equipos /materiales /procesos menor al nivel de riesgo "A".
C	Leve	Condición o práctica capaz de causar lesiones menores, daño menor a los equipos / materiales / procesos.

(\*) Referencia 2: Prioridad de Cumplimiento

1	Se debe dar cumplimiento Inmediatamente, el lider de la Inspección detendrá las actividades hasta que se cumplan con las acciones propuestas. (el area presentara al lider de Inspección la acción correctiva para poder reanudar las actividades)
2	Se debe dar cumplimiento en el plazo de hasta (7 días), queda prohibido que el personal que desarrolla tareas en el sector este expuesto a las condiciones observadas. El responsable del area responderá al lider de la Inspección con un plan de trabajo y como procederán a realizar las tareas de manera segura.
3	Se debe dar cumplimiento dentro de los 15 días despues de haber realizado la Inspección.

Nº	Lugar de la Observación	Condiciones o Actos Inseguros	Nivel de Riesgo / Prioridad (*)	Medidas Correctivas	Evidencia Fotografica (antes)	Fecha Termino	Cierre Cumple: Si - No	Evidencia Fotografica (después)

APERTURA DE INSPECCION SI <input checked="" type="checkbox"/>		CIERRE DE INSPECCION SI <input type="checkbox"/>	
Responsable de la inspección:	Revisado por	Responsable del área inspeccionada:	
Firma:	Firma:	Firma:	Fecha:

**Fig 71: Formato de inspecciones**

## 25. INVESTIGACION DE ACCIDENTE

A continuación se realizará un desarrollo temático, que permita justificar la importancia de realizar investigaciones de accidentes. Una investigación de accidente laboral se debe centrar en una metodología de trabajo que permita encontrar las causas y no responsables, para determinar medidas de control adecuadas y así evitar que este se vuelva a repetir.

Será responsabilidad del Jefe Directo y Supervisor del accidentado investigar e formar a la brevedad, la ocurrencia de todo accidente con tiempo perdido y sin tiempo perdido, que afecte a su personal a cargo.

Capacitar al Supervisor, sobre las técnicas de Investigación de Accidentes. Cuando se trate de accidentes de alta gravedad, estos serán investigados por el Gerente de la empresa en conjunto con el personal de Seguridad e Higiene y la Supervisión involucrada

### OBJETIVO

Realizar un análisis técnico de los incidentes ocurridos en Cerro Moro, a través de la determinación de las causas raíces, la generación de acciones correctivas y medidas de control, su seguimiento y el aprendizaje, que permita el mejoramiento continuo en la administración de los riesgos para evitar su repetición

#### 25.1. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- **Cuasi Incidente o Contacto Cercano:** Un evento no deseado que, en circunstancias diferentes, podría haber causado lesiones a las personas, daño a los bienes materiales o pérdida de capacidad para procesar.
- **Incidente:** Es un evento u otra situación no deseada que causa un daño real (a las personas, a los bienes o a la producción) o que tiene el potencial de causar dicho daño.
- **Lesión:** Es una condición física anormal que se produce por un evento identificable. Las lesiones pueden ser menores (un corte) a extremadamente graves (pérdida de una extremidad o deceso).

- **Incidente con Lesión Primeros Auxilios (PA):** Lesión para el cual se requiere tratamiento menor sólo una vez. Esto normalmente se hace en el sitio y no requiere necesariamente la atención de un médico registrado. Ejemplo: Lavado ocular por arenilla. La persona vuelve a su puesto de trabajo normalmente.
- **Incidente con Lesión Tratamiento Médico (TM):** Lesión que tiene como resultado la necesidad de tratamiento, más allá de las capacidades del personal que tiene capacitación en primeros auxilios y que normalmente sólo puede ser administrado por un médico registrado. Ejemplo: Traumatismo leve, sin equimosis, o deformidad, se medica con analgésico y puede volver a su puesto de trabajo.
- **Incidente con Lesión Tratamiento Médico con Reasignación de Tareas (TMRT):** Lesión que tiene como resultado la necesidad de asignarle a la persona lesionada un trabajo diferente mientras se recupera de la lesión. Ejemplo: Traumatismo Moderado, por movimiento repetitivo, se lo ubica en sector con menor exigencia, prestando utilidad al sector.
- **Incidente con Lesión con Tiempo Perdido (ICTP):** Una lesión que tiene como consecuencia que la persona falte al trabajo después del día del incidente. Las lesiones con Tiempo Perdido pueden ser “menores” (ICTPm) (sólo faltan al trabajo de uno a varios días) o “mayor” (ICTPM) (una pérdida de tiempo más prolongada). Ejemplo: traumatismo grave, con deformidad, equimosis, fractura expuesta, entre otros.
- **Incidente con Lesión Fatal (ILF):** Es el incidente que ha producido lesiones que tienen como resultado el fallecimiento de una persona o más, independientemente del tiempo transcurrido entre el incidente y la muerte.
- **Incidente con Daño a la Propiedad (IDP):** Es todo acontecimiento no deseado cuyos daños afecten a equipos, máquinas, herramientas, inmuebles o infraestructuras de Cerro Moro o Empresas contratistas.
- **Incidente de Alto Potencial (HIPO):** Todo incidente que se clasificará en cuanto a su potencial como Categoría IV o V.

- **Incidente con Posibilidad de Fatalidad (PFO):** Todo incidente, que bajo ciertas circunstancias, tiene la posibilidad razonable de haber tenido como resultado un deceso.
- **Incidentes Inculpables:** Serán considerados como inculpables los incidentes que causen lesión a la persona cuando estos suceden fuera de la jornada laboral en Cerro Moro.
- **Causas Inmediatas:** Acciones o condiciones que preceden inmediatamente al Incidente. (Actos Inseguros, Condiciones Inseguras).
- **Acto Inseguro:** Toda acción que es llevada a cabo por la persona que pone en riesgo su integridad física, la de sus compañeros, como así también los bienes materiales de la compañía. Ejemplo conducir a exceso de velocidad, no seguir un procedimiento.
- **Condición Insegura:** Cualquier condición del ambiente laboral que puede contribuir a la ocurrencia de un incidente. Por ejemplo falta de orden y limpieza, pisos resbaladizos, herramientas sin protección o en mal estado.
- **Causas Básicas o Raíz:** Las causas más básicas que se pueden identificar razonablemente, que la gerencia tiene el control para corregirlas y para las cuales se pueden generar acciones correctivas efectivas para evitar que se repitan. Se definen como factores organizativos que influyen en por qué un trabajador y/o la gerencia no tuvieron los comportamientos necesarios para identificar y entender una amenaza o peligro de trabajo o para seguir en forma efectiva los controles.
- **Alerta Temprana:** Reporte que advierte un Acto Inseguro o una Condición Insegura. Una alerta temprana no posee categoría de evento, salvo que lo ocurrido hubiese sido de Alto Potencial (HIPO o PFO). En ese caso debe ser tomado al incidente bajo esas condiciones.
- **Accidente “In - Itínere”:** Es el incidente personal ocurrido durante el trayecto normal desde el domicilio habitual del accidentado al trabajo; y viceversa.

## **25.2. PROCEDIMIENTO**

### **REPORTE DE INCIDENTES**

- Todas las personas que estén involucradas o sufran un incidente; ya sean empleados de Cerro Moro o Empresas Contratistas, lo informarán a su superior inmediato, quien deberá dar aviso al Departamento de Seguridad e Higiene.
- En el caso de visitas, deberán notificarle al personal de Cerro Moro a quien responden o hace de anfitrión, quien deberá proceder de la misma manera que como se enunció en el punto anterior.

-

### **ALERTAS TEMPRANAS**

- Las personas que observen condiciones inseguras en un área de trabajo y/o actos inseguros deberán reportarlo a través de una Alerta Temprana (Anexo III). Este reporte debe ser presentado en formato original al Departamento de Seguridad e Higiene durante el turno de trabajo.
- El departamento de Seguridad e Higiene de Cerro Moro le dará el seguimiento correspondiente a las Alertas Tempranas reportadas, evaluando la severidad potencial de las mismas.
- En los casos en los que la Alerta Temprana reportada sea de Alto Potencial, se la considerará como un incidente de categoría IV o V, y se le deberá realizar el seguimiento que dicha categoría demanda. “Solo en estos casos en particular, dicho incidente se deberá notificar a través de un Reporte Flash (Anexo IV) y su correspondiente Reporte Final (Anexo V)”. Se deberán tener en cuenta los tiempos de entrega (Anexo VI), firmas que debe llevar (Anexo VII).
- Si las Alertas Tempranas no indican una severidad de alto potencial, el cierre de las mismas se hará directamente con el formato propio del reporte. Controlando que las medidas de control y acciones inmediatas tomadas sean las adecuadas.

### **REPORTE PRELIMINAR**

- Para la presentación de los reportes se deberán respetar los Tiempos de entrega y categorización de Incidentes.

- Es responsabilidad de los Supervisores/Jefes informar al área de Seguridad Cerro Moro todos los incidentes, sin importar la categoría. Para ello se deberá confeccionar el Reporte Preliminar (Anexo III) y enviarlo en formato digital.
- Los reportes preliminares se utilizarán para denunciar Cuasi – incidentes (contacto cercano), daños a la propiedad y/o lesiones. Sólo en estos casos de reporte, la severidad que se tendrá en cuenta será la REAL.
- Recibido el Reporte Preliminar, el Departamento de Seguridad e Higiene de Cerro Moro confeccionará un Reporte Flash evaluando la categorización. Luego enviará el reporte vía e-mail a las Gerencias, Superintendencias, Jefaturas de las distintas áreas para conocimiento y difusión del mismo.
- El Reporte Flash deberá reflejar tanto la severidad real del incidente, como así también la severidad potencial del mismo. La severidad potencial siempre será al menos igual a la severidad real y frecuentemente será mayor. Por esta razón, a la hora de investigar un incidente se deberá usar la columna de severidad potencial para determinar los requerimientos del reporte.
- La prioridad de Cerro Moro es evaluar de manera exacta la posibilidad de que se presenten Eventos de Alto Potencial para asegurarse de que se hagan investigaciones apropiadas y que se realicen acciones correctivas que eviten incidentes futuros.
- La severidad potencial se determinará a través del uso de la calculadora de riesgo.
- Es responsabilidad del área en donde ocurre el incidente presentar el reporte de Investigación de Incidentes. El Supervisor o Jefe del área entregará el reporte al departamento de Seguridad e Higiene en documento físico (original para el área y copia para seguridad). Quien recepcione el documento en el área de Seguridad e Higiene deberá firmar ambas copias como recibidas.
- Las empresas contratistas deberán utilizar para reportar los incidentes cualquiera sea su categoría los formatos de Cerro Moro ver anexos

### **25.3. INVESTIGACIÓN.**

- Serán investigados todos los incidentes ocurridos en Cerro Moro.

- El objetivo de la investigación es identificar las causas básicas del “por qué” de la ocurrencia del incidente o acontecimiento no deseado con efectos negativo a las personas, propiedad y/o deterioro del negocio.
- Se deben definir las medidas correctivas que permitan corregir las desviaciones que produjeron el incidente y validarlas con los responsables de su implementación.
- Cuando el Incidente sea Categoría I sólo debe presentarse el reporte preliminar, donde se deberá completar el apartado Análisis de causas y Medidas correctivas
- Los reportes de investigación de incidentes categoría II a V deberán ser revisados por el Jefe, Superintendente, Gerente de Área y Gerente General Cerro Moro, según corresponda, asegurando la calidad de los mismos, verificando que las medidas preventivas / correctivas propuestas, sean consecuentes con las causas raíz y factores críticos identificados, con el objeto de evitar sus repetición.
- Una vez revisado el reporte de investigación, éste deberá ser entregado al área de Seguridad e Higiene de Cerro Moro para su control y archivo.
- En los incidentes categoría II a V, también se utilizará el Modelo para determinar la causalidad de incidentes, el que nos servirá como guía para determinar causas inmediatas y causas Raíz.
- Según la categoría del incidente, se deberá conformar un equipo de investigación, el cual estará determinado por lo establecido en el XII
- Se deberán conservar las evidencias percederas durante la investigación inicial en el sitio, para evitar una pérdida de información potencialmente significativa. Los investigadores deberán tomar notas, fotografías, proteger con barreras áreas y equipos que no deben ser movidos.
- Mientras más elevada sea la gravedad potencial del incidente, más áreas y objetos deberán quedar intactos en las primeras etapas de la investigación. Es responsabilidad del área Supervisión y Jefaturas conservar intacta la escena del incidente. Como así también a medida que se acreciente la potencialidad y categoría del evento, la notificación del mismo irá incluyendo personal a determinar.
- Una vez que se ha terminado la respuesta inmediata al incidente, se deberá realizar una investigación minuciosa del mismo en el sitio. Esta se deberá hacer tan pronto como sea posible para cerciorarse de que los hechos están todavía frescos en las mentes de los testigos y que la escena del incidente no ha cambiado.

## **DOCUMENTACIÓN DE RESPALDO.**

- El reporte preliminar categoría I se deberá completar con las acciones preventivas / correctivas.
- Los reportes de investigación de incidentes categoría II a V deben llevar adjunto lo siguiente:

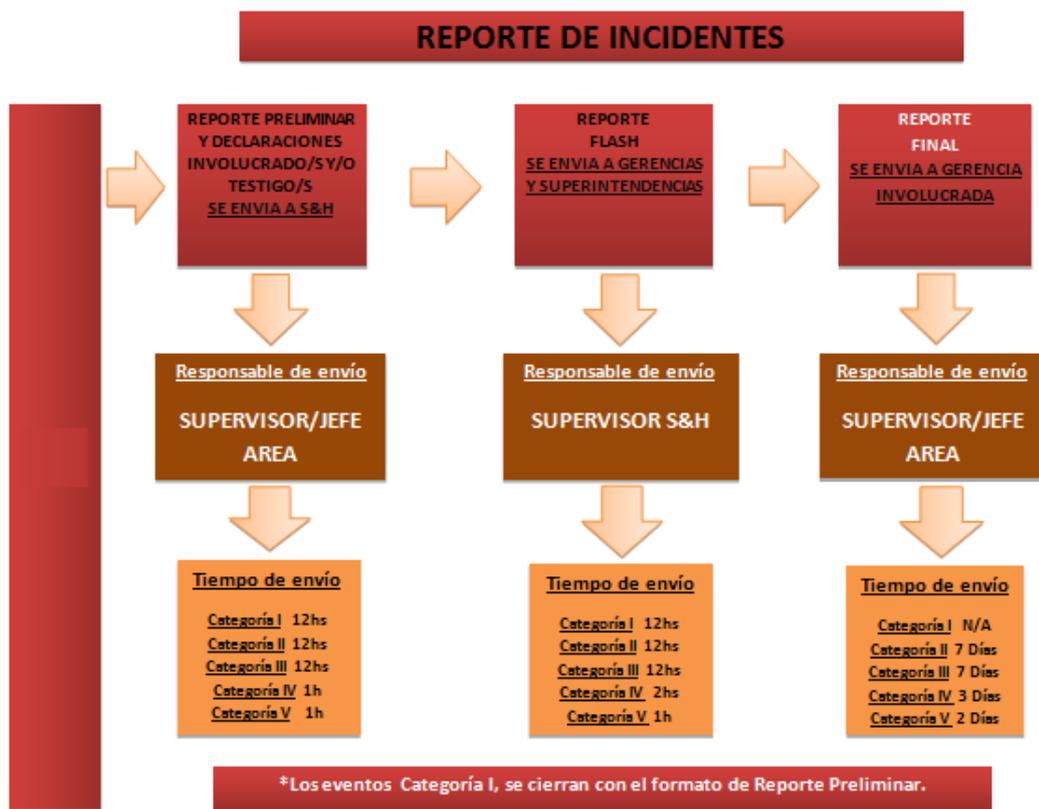
-  Reporte Preliminar
-  Flash Report
-  Charla de 5 minutos.
-  Certificado/ homologación de operarios, herramientas, equipos (si aplica).
-  Fotos / Croquis del área.
-  Análisis de trabajo seguro.
-  Procedimiento de la tarea.
-  Declaraciones del Trabajador y/o Testigos.
-  Atención médica realizada en el Proyecto Cerro Moro y otras prestaciones médicas realizadas por especialistas externos a Cerro Moro
  - Denuncia de siniestro a la ART.
  - Test de Alcohol/Drogas Posterior al Incidente (si aplica).

## **REGISTRO Y ARCHIVO**

El departamento de Seguridad e Higiene de Cerro Moro establecerá los procedimientos adecuados para el registro y archivo de los reportes de investigación.

Los sectores de Cerro Moro y empresas contratistas deberán administrar el archivo de los incidentes reportados y contar con los mismos para el control de sus estadísticas.

## **25.4. FLUJOGRAMA DE REPORTE DE INCIDENTE**



## 26. REGLAS DE ORO

### 8 REGLAS DE ORO

Las reglas de oro Enfatizan e identifican las acciones requeridas para las personas que trabajan en situaciones de riesgo, son una condición del empleo y se deben cumplir en todo momento. Cuando se considere que una tarea no se puede realizar con seguridad, no la inicie, ni tampoco continúe realizando esta tarea.

Las reglas de oro se enfocan en las decisiones que salvan vidas

En base a lo mencionado podemos recomendar estas 11 Reglas de Oro:

**Regla N° 1: No realice una tarea a menos que esté entrenado, que tenga los recursos y esté autorizado para hacerla.**

- ✚ Verificar requerimiento de permiso de trabajo, competencias, autorizaciones y personas aptas para realizar las tareas.
- ✚ Evaluar los riesgos y trabajar según los procedimientos, a su vez si las condiciones o el trabajo cambian, no seguir trabajando sin antes reevaluar los riesgos.
- ✚ Conocer que hacer en caso de una emergencia.
- ✚ Identificar los EPP, equipos, materiales y herramientas correctas, y asegurar que estén en buen estado.

✚ Incentiva la participación en la actividad de inicio de turno y refuerza la necesidad de reportar incidentes o situaciones de riesgo.

**Regla N°2: No ingrese en áreas restringidas y zonas de alto riesgo, a menos que se tenga permiso. No ingrese en áreas de terreno sin sostenimiento. Manejar explosivos y las voladuras de acuerdo a los procedimientos. Mantener los frentes a un ángulo seguro.**

Establece prohibición de ingreso a zonas restringidas sin autorización, como:

- ✚ Áreas sin saneo, sin sostenimiento y mal ventiladas
- ✚ Sectores bloqueados por letreros, barreras o conos.
- ✚ Áreas de perforación, carguío, extracción y desmonteras, etc.
- ✚ Áreas colindantes a equipos estacionarios en movimiento, como: poleas, cintas transportadoras, etc.
- ✚ En áreas en donde exista explosivo en cualquiera de sus formas.
- ✚ Áreas que estén afectadas por la proyección o se detecten Tiros Cortados (TC).

**Regla N°3: Nunca ingresar a un espacio confinado sin comprender los riesgos y sin seguir el procedimiento requerido.**

Establece restricciones como:

- ✚ Trabajar en un espacio confinado, cuando ya no exista otra forma de realizar esta tarea.
- ✚ Tener autorizaciones y procedimientos para trabajar en estas áreas. De lo contrario suspender el trabajo, hasta establecer la forma segura de hacerlo.
- ✚ No trabajar solo, siempre hacerlo con alguien que pueda activar una respuesta de emergencia si se presentan dificultades.

**Regla N°4: Siempre usar equipos de seguridad de protección contra caídas al trabajar en alturas.**

Qué es trabajo en altura?

- ✚ Es todo trabajo sobre 1,8 mts. y para realizarlo se deben adoptar medida de control, que eviten lesiones por caídas.
- ✚ Tener especial cuidado con objetos que puedan caer.

✚ Para acceder a estos lugares, solo se deben usar accesorios o elementos bien diseñados y autorizados.

✚ No trabaje solo, acompañese de alguien que pueda apoyarlo o dar el aviso ante una emergencia.

**Regla N°5: Asegurarse que todas las fuentes de energía se hayan aislado, liberado y bloqueado antes de trabajar en un equipo o instalación. “Bloquee - Rotule – Pruebe”.**

✚ Controle la energía, primero identificándola (eléctrica, mecánica, química, potencial, hidráulica, cinética, etc.) y luego aislela.

✚ Aunque las fuentes de energía estén cortadas, asegúrese que se haya liberado la energía remanente y verifique que esta sea CERO.

✚ Siempre debe existir un bloqueo físico, el estándar mínimo es un candado y una tarjeta por cada persona.

✚ Compruebe que esté bloqueado el equipo correcto. Al reponer los servicios verifique si se activan o reponen todas las protecciones y sistemas de seguridad

**Regla N°6: Siempre siga las reglas de tránsito.**

Establece normas, prohibiciones y obligaciones para los conductores y pasajeros, como:

✚ Conocer y respetar el reglamento de tránsito.

✚ Uso de cinturones de seguridad en todos los asientos.

✚ No llevar cargas junto con los pasajeros.

✚ Nunca llevar explosivos dentro de la cabina.

✚ En transporte de personal no llevar pasajeros de pie.

✚ Peatones deben respetar las zonas de tránsito de vehículos

**Regla N°7: Asegúrese que el equipo/dispositivo de levante es capaz de izar la carga. Nunca permita que alguien esté bajo la zona de caída/recorrido de la carga.**

Restringe el uso y establece condiciones mínimas que deben reunir los equipos y accesorios de levante, por ejemplo:

- ✚ La necesidad de certificación de estos accesorios y equipos.
- ✚ Que las personas que intervienen en el manejo de la carga sean las idóneas, tengan la capacitación y estén autorizados.
- ✚ Que se disponga de todos los dispositivos de seguridad y estén operativos.
- ✚ La verificación de los límites de carga máxima.
- ✚ La delimitación de las áreas con riesgo de caída de estas cargas.

**Regla N°8: Asegúrese que sabe cómo manipular, almacenar y desechar cualquier producto químico o sustancia peligrosa con la cual se está trabajando.**

- ✚ Es de vital importancia que al manipular un producto químico o una sustancia peligrosa se conozca la Hoja de Datos de Seguridad (MSDS) y la forma segura de hacerlo. En ella se indican sus riesgos, como manipularla, almacenarla y qué hacer con sus desechos.
- ✚ Se debe contar con elementos para atender alguna emergencia, controlar, contener y descontaminar

## **27. CONCLUSIONES**

En el contexto actual de la seguridad laboral, la prevención de riesgos y enfermedades profesionales para diversos sectores industriales, la minería tiene connotaciones especiales, por su importancia en el crecimiento y desarrollo de los pueblos de distintas regiones y porque, entre otras cosas, independientemente de los riesgos característicos de este sector, las actividades mineras se presentan en escenarios cambiantes casi a diario, para lo cual es necesario adaptarse en forma permanente.

Las empresas como Cerro Moro dedicadas a la extracción de minerales, implementan estrategias preventivas para eliminar o controlar los riesgos asociados a estas actividades,

La experiencia de desarrollar el Proyecto Final Integrador en esta empresa, me ha dado la posibilidad fortalecer herramientas a través de diferentes aspectos y temáticas relacionadas a la Higiene y Seguridad Laboral aplicables en minería subterráneas. El haber sido minucioso en el análisis de las tareas que en el sector se desarrollan me ha permitido conocer en detalle la metodología que se utiliza y el entorno en el cual se desempeñan los operarios para poder confeccionar una evaluación de riesgos objetiva y muy cercana a la realidad y de este modo poder establecer controles operativos eficaces en lo que a prevención de riesgos refiere.

Analizar los métodos y condiciones de trabajo en las instalaciones, teniendo como referencia el marco legal y normativo, me brinda un panorama muy amplio del grado de cumplimiento del sector para con estos aspectos. El análisis realizado a la muy buena gestión del departamento de Seguridad e Higiene que tiene la empresa, y al cual humildemente le he aportado y sugerido mejoras, me ha permitido crecer y aumentar mis conocimientos en la materia, siendo entonces este trabajo de mutuo beneficio para las partes.

## **28. ANEXOS**

-  Anexo I :Planilla de entrega de EPP Res 299/11
-  Anexo II: Plan de Capacitación
-  Anexo III: Reporte de Alerta Temprana
-  Anexo IV: Formato de Reporte Flash
-  Anexo V:Tabla de clasificación de los accidentes
-  Anexo VI: Formato final de investigación de accidente
-  Anexo VII: Tiempos de entrega y firmas
-  Anexo VIII: Formato de reporte Preliminar

**Anexo I**

*Resolución 299/11. Anexo I*

<b>ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>							
1) Razón Social:					2) CUIT:		
3) Dirección:		4) Localidad:		5) CP:	6) Provincia:		
7) Nombre y Apellido del Trabajador:						8) DNI:	
9) Descripción breve del puesto/s de trabajo en el/los cuales se desempeña el trabajador:				10) Elementos de protección personal, necesarios para el trabajador, según el puesto de trabajo:			
11)	12) Producto	13) Tipo / Modelo	14) Marca	15) Posee certificación SI/NO	16) Cantidad	17) Fecha de entrega	18) Firma del trabajador
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19) Información adicional:							

## Anexo II

MESES	PROGRAMA DE CAPACITACION			
	CAPACITACIÓN	DIRIGIDO A	EXPOSITOR	HORAS POR CURSO
ENERO	Curso de Liderazgo y Orientación en la Gestión de Seguridad	Jefes y Supervisores	Seguridad e Higiene	2 horas
	Comunicación Persuasiva			
	Uso de EPP	Todo el personal que ingresa a mina		
	Identificación de peligro evaluación de riesgos			
FEBRERO	Seguridad basada en el comportamiento	Jefes y supervisores	Seguridad e Higiene	2 horas
	Trabajo en equipo			
	Plan de evacuación	Todo el personal que ingresa a mina		
	Protección contra incendio			
MARZO	Primeros auxilios	Todo el personal que ingresa a mina	Seguridad e Higiene	2 horas
	Uso de auto rescatador			
	Permisos de trabajo	Jefes y Supervisores		
	Investigación de accidentes			
ABRIL	Uso del refugio minero	Todo el personal que ingresa a mina	Seguridad e Higiene	2 horas
	Comunicación en interior mina			
	Trabajo en altura			
	Confección de checklist			
MAYO	Prevención de accidente	Todo el personal que ingresa a mina	Seguridad e Higiene	2 horas
	Materiales peligrosos			
	Riesgo eléctrico			

	Levantamiento manual de carga			
JUNIO	Protección respiratoria	Todo el personal que ingrese a mina	Seguridad e Higiene	2 horas
	Seguridad en máquinas y herramientas			
	Inspecciones			
	Manipulación de explosivos			
JULIO	Primeros auxilios	Todo el personal que ingrese a mina	Seguridad e Higiene	2 horas
	Uso de auto rescatador			
	Permisos de trabajo	Jefes y Supervisores		
	Investigación de accidentes			
AGOSTO	Curso de Liderazgo y Orientación en la Gestión de Seguridad	Todo el personal que ingrese a mina	Seguridad e Higiene	2 horas
	Comunicación Persuasiva			
	Uso de EPP			
	Identificación de peligro evaluación de riesgos			
OCTUBRE	Uso del refugio minero	Todo el personal que ingrese a mina	Seguridad e Higiene	2 horas
	Comunicación en interior mina			
	Trabajo en altura			
	Confección de checklist			
NOVIEMBRE	Protección respiratoria	Todo el personal que ingrese a mina	Seguridad e Higiene	2 horas
	Seguridad en máquinas y herramientas			
	Inspecciones			
	Manipulación de explosivos			
DICIEMBRE	Primeros auxilios	Todo el personal que ingrese a mina	Seguridad e Higiene	2 horas
	Uso de auto rescatador			
	Permisos de trabajo			
	Investigación de accidentes			

### ANEXO III

	CERRO MORO		
<b>NOTIFICACIÓN DE ALERTA TEMPRANA</b>			
ACTO O CONDICION INSEGURA	<b>Descripción de lo observado:</b> DESCRIPCION DE LA SITUACION OBSERVADA.		
POSIBLES CONSECUENCIAS	<b>Identifique cuales podrían haber sido las consecuencias:</b> DETERMINAR POSIBLES CONSECUENCIAS.		
ACCIONES INMEDIATAS	<b>DETERMINAR LAS ACCIONES QUE SE TOMARON EN EL MOMENTO EN EL QUE SE DETECTO EL ACTO O CONDICION INSEGURA.</b>		
ACCIONES POSTERIORES	Describir las acciones para evitar recurrencia	Responsable	Fecha de cumplimiento
	<b>DETERMINAR MEDIDAS CORRECTIVAS PARA QUE EL EVENTO NO VUELVA A OCURRIR.</b>		
<b>REPORTADA POR:</b> NOMBRE DE LA PERSONA QUE REPORTA LA CONDICION O ACTO INSEGURO <b>FECHA:</b>			
<b>AREA:</b> AREA O SECTOR DONDE SE OBSERVO EL ACTO <b>HORA:</b>			
<b>GERENCIA INVOLUCRADA:</b>		<b>FIRMA:</b>	
<b>FOTOGRAFIAS</b>			
<b>COMENTARIOS</b>			

Página 1

## ANEXO IV



# REPORTE FLASH

Codificación por Area  
Categoría

Este reporte es emitido para proporcionar la notificación inicial de un incidente que ha ocurrido o un evento de alto potencial.

	CATEGORÍA	SEVERIDAD REAL
REGIÓN	Lesión	Primeros Auxilios
LUGAR	Daño Ambiental	Tratamiento Médico
UBICACIÓN	Daño a la Propiedad	Tiempo Perdido
FECHA	Cuasi Incidente (contacto cercano)	Trabajo Restringido
HORA	Alto Potencial	Fatalidad
DEPARTAMENTO	Otro Incidente	

LOCALIZACIÓN DEL INCIDENTE.



NATURALEZA DEL INCIDENTE

BREVE DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE.

ACCIONES INMEDIATAS TOMADAS.

Fotografías

## ANEXO V

Categoría del Incidente		REPORTE PRELIMINAR <u>Responsable:</u> Supervisor y/o Jefe del área.		REPORT FLASH <u>Responsable:</u> Gerencia SySO Goldcorp		REPORTE DE INVESTIGACIÓN <u>Responsable:</u> Gerencia del área donde ocurre el incidente	
		Reporte Preliminar	Tiempo de entrega	Reporte Flash	Tiempo de envío	Reporte Definitivo	Tiempo de entrega
I	Insignificante	SI	12 hs	Si	12hs	NO	N/A
II	Menor	SI	12 hs	Si	12 hs	SI	7 días
III	Moderado	SI	12 hs	Si	12 hs	SI	7 días
IV	Mayor	SI	1 hs	Si	2 hs	SI	5 días
V	Catastrófico	SI	1 hs	Si	1 Hora	SI	2 días

### Categorización de Incidentes

Todos los incidentes deben ser categorizados según la siguiente tabla e investigados adecuadamente.

TABLA DE CASIFICACION DE INCIDENTES DE SEGURIDAD				
Categoría	Severidad Real del Incidente	Descripción del Incidente Real	Severidad Potencial del Incidente	Descripción del incidente potencial
I	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuasi Incidente (Contacto Cercano)/Condición Peligrosa.</li> <li>• Daño a la Propiedad Menor a 2500 US\$ (Dólares).</li> </ul>	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo Potencial.</li> </ul>
II	Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeros Auxilios.</li> <li>• Daño a la Propiedad entre 2.500 – 30.000 US\$ (Dólares)</li> </ul>	Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeros Auxilios.</li> </ul>

<b>III</b>	<b>Moderado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento Médico.</li> <li>• Tratamiento Médico con reasignación de Tareas.</li> <li>• Tiempo Perdido menor.</li> <li>• Daño a la Propiedad entre 30.000 US\$ - 100.000 US\$ (Dólares)</li> </ul>	<b>Moderado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento Médico.</li> <li>• Tratamiento Médico con reasignación de Tareas.</li> <li>• Tiempo Perdido menor.</li> </ul>
<b>IV</b>	<b>Mayor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacidad temporal.</li> <li>• Tiempo Perdido Mayor.</li> <li>• Daño a la Propiedad entre 100.000 y 250.000 US\$ (Dólares)</li> </ul>	<b>Mayor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo Perdido Mayor.</li> <li>• Incapacidad temporal.</li> <li>• Incidente Alto Potencial (HIPO).</li> </ul>
<b>V</b>	<b>Catastrófico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatalidad / Fatalidad Múltiple.</li> <li>• Incapacidad permanente.</li> <li>• Daño a la Propiedad mayor a 250.000 US\$ (Dólares)</li> </ul>	<b>Catastrófico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacidad permanente.</li> <li>• Incidente con potencial de Fatalidad (PFO).</li> </ul>

## ANEXO VI

## Reporte de Investigación de Incidentes

### 1 - Severidad del Incidente y Requisitos para Reportar

TABLA DE CLASIFICACION DE INCIDENTES DE SEGURIDAD				
Categoría	Severidad Real del Incidente	Descripción del Incidente Real	Severidad Potencial del Incidente	Descripción del incidente potencial
I	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuasi Incidente (Contacto Cercano).</li> <li>Daño a la Propiedad Menor a 2500 US\$ (Dólares).</li> </ul>	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo Potencial.</li> </ul>
II	Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Primeros Auxilios.</li> <li>Daño a la Propiedad entre 2.500 – 30.000 US\$ (Dólares)</li> </ul>	Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Primeros Auxilios.</li> </ul>
III	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento Médico.</li> <li>Tratamiento Médico con reasignación de Tareas.</li> <li>Tiempo Perdido menor.</li> <li>Daño a la Propiedad entre 30.000 US\$ - 100.000 US\$ (Dólares)</li> </ul>	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento Médico.</li> <li>Tratamiento Médico con reasignación de Tareas.</li> <li>Tiempo Perdido menor.</li> </ul>
IV	Mayor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incapacidad temporal.</li> <li>Tiempo Perdido Mayor.</li> <li>Daño a la Propiedad entre 100.000 y 250.000 US\$ (Dólares)</li> </ul>	Mayor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo Perdido Mayor.</li> <li>Incapacidad temporal.</li> <li>Incidente Alto Potencial (HIPO).</li> </ul>
V	Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fatalidad / Fatalidad Múltiple.</li> <li>Incapacidad permanente.</li> <li>Daño a la Propiedad mayor a 250.000 US\$ (Dólares)</li> </ul>	Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incapacidad permanente.</li> <li>Incidentes con potencial de Fatalidad (PFO).</li> </ul>

Categoría del Incidente	REPORTE PRELIMINAR Responsable: Supervisor del área.		FLASH REPORT Responsable: Dpto. de Seguridad Goldcorp		REPORTE DE INVESTIGACIÓN Responsable: Gerencia del área		
	Reporte Preliminar	Tiempo de entrega	Reporte Flash	Tiempo de envío	Reporte Definitivo	Tiempo de entrega	
I	Insignificante	SI	12 hs	SI	12hs	NO	N/A
II	Menor	SI	12 hs	SI	12 hs	SI	7 días
III	Moderado	SI	12 hs	SI	12 hs	SI	7 días
IV	Mayor	SI	1 hs	SI	2 hs	SI	5 días
V	Catastrófico	SI	1 hs	SI	1 hora	SI	2 días

Operación:  Región:  Numero de Incidente:

Clasificación del Incidente:  Fecha/Hora del Incidente:   
Día/Mes/Año

Severidad Real:  Severidad Potencial:

*Nota: En los casos en los que la severidad potencial sea distinta a la severidad real, se considerará la categoría de la severidad potencial para informar la categoría del reporte.*

### 2 - Información General

Gerencia :

Descripción del Incidente:

Turno Día  Noche  Horas Extras Programadas Si  No  Día de la semana

Hora de Inicio de Turno:   AM  PM Número de Días de Trabajo Consecutivos:

Cronograma de días de trabajo por descanso :

EPP/equipo de seguridad utilizado (liste):

Testigos:  Otro personal en el área del Incidente:

Existen avisos de riesgos previos al Incidente: Si  No  Fecha / /

### 3 - Información de Empleado/Contratista

Nombre del Empleado: [ ] [ ] Fecha de Nacimiento: [ ] Legajo/ DNI : [ ]  
 Empresa: [ ] Puesto: [ ] Fecha de Contratación: [ ]  
 Experiencia en el trabajo involucrado: [ ] Contratista: Si  No   
 Gerencia : [ ] Departamento: [ ] Sector: [ ]

### 5 - Daño a la Propiedad y/o Pérdida de Producción

Daño a la Propiedad: Si  No  Costo estimado de los daños: [ ]  
 Descripción del Daño a la Propiedad: [ ]  
 Pérdida de Producción: Si  No  Costo estimado: [ ]  
 Descripción de la Pérdida de Producción: [ ]

### 6 - Equipo de investigación

Rol	Area	Nombre	Firma
Líder del Equipo	[ ]	[ ]	
Miembro del Equipo	[ ]	[ ]	
Miembro del Equipo	[ ]	[ ]	
Miembro del Equipo	[ ]	[ ]	
Miembro del Equipo	[ ]	[ ]	

### 7 - Clasificación de las Causas

#### Determinar Causas Inmediatas

Acciones Sub estándar:

[ ]  
[ ]

Condiciones Sub estándar:

[ ]  
[ ]

#### Determinar causas Raíz

Factores Personales:

[ ]  
[ ]

Factores relacionados con el trabajo

[ ]  
[ ]

Sub-Factores de la Acción

[ ]  
[ ]

Sub-Factores de la Condición

[ ]  
[ ]

Sub-Factores Personales

[ ]  
[ ]

Sub-Factores relacionados al trabajo

[ ] [ ]  
[ ] [ ]

Factores Críticos del Incidente: [ ]

Reglas de Oro Incumplidas : [ ] [ ]

Lecciones Aprendidas: [ ]

**8 - Acciones Correctivas**

	Acciones Correctivas	Responsable	Fecha de Cumplimiento	Firma del Responsable
1°				
2°				
3°				
4°				
5°				
6°				
7°				
8°				

**9 - Revisión del Reporte de Investigación de Incidente**

	Gerencia	Nombre	Firma	Observaciones
Jefe de Área				
Superintendente				
Gerente de área				
Gerente Operaciones				
Gerente General				

**ANEXO VII**

**FIRMA, REVISIÓN Y RECEPCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE EVENTO**

Categoría	Severidad Real del Incidente	Descripción del Incidente Real/Potencial	Revisión Final y Firmas	Copias y Recepción
I	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuasi Incidente (Contacto Cercano).</li> <li>Daño a la Propiedad Menor a 2500 US\$ (Dólares).</li> </ul>	Supervisor Jefe Turno	1 (una) Copia Gerencia Sector 1 (una) Copia Gerencia Seguridad e Higiene
II	Menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Primeros Auxilios.</li> <li>Daño a la Propiedad entre</li> </ul>	Supervisor Jefe de Turno Superintendente de	1 (una) Copia Gerencia Sector 1 (una) Copia

		2.500 – 30.000 US\$ (Dólares)	Área	Gerencia Seguridad e Higiene
III	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento Médico.</li> <li>• Tratamiento Médico con reasignación de Tareas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo Perdido menor.</li> <li>• Daño a la Propiedad entre 30.000 US\$ - 100.000 US\$ (Dólares)</li> </ul> </li> </ul>	<p>Jefe de Turno. Superintendente de Área. Gerente de Área. Gerente Operaciones/Planta. Gerente General.</p>	<p>1 (una) Copia Gerencia Sector 1 (una) Copia Gerencia Seguridad e Higiene 1 (una) Copia Gerencia General.</p>
IV	Mayor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacidad temporal. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo Perdido Mayor.</li> <li>• Daño a la Propiedad entre 100.000 y 250.000 US\$ (Dólares)</li> </ul> </li> <li>• Incidente Alto Potencial (HIPO)</li> </ul>	<p>Gerente / Superintendente de Área. Gerente Operaciones/Planta. Gerente Seguridad y Salud. Gerente General.</p>	<p>1 (una) Copia Gerencia Sector 1 (una) Copia Gerencia Operaciones/Planta. 1 (una) Copia Gerencia Seguridad e Higiene 1 (una) Copia Gerencia General.</p>
V	Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatalidad / Fatalidad Múltiple.</li> <li>• Incapacidad permanente. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño a la Propiedad mayor a 250.000 US\$ (Dólares)</li> <li>• Incidente con Potencial de fatalidad (PFO)</li> </ul> </li> </ul>	<p>Gerente / Superintendente de Área. Gerente Operaciones/Planta. Gerente Seguridad y Salud. Gerente General.</p>	<p>1 (una) Copia Gerencia Sector. 1 (una) Copia Gerencia Operaciones/Planta. 1 (una) Copia Gerencia Seguridad e Higiene 1 (una) Copia Gerencia General.</p>

## ANEXO VIII

		
<b>REPORTE PRELIMINAR</b>		
Marque con una cruz la categoría del incidente que reporta		
<b>Categoría I</b>	<b>Insignificante</b>	Cuasi Incidente o Contacto Cercano / Daño a la Propiedad menor a 2.500 US\$ (Dólares).
<b>Categoría II</b>	<b>Menor</b>	Primeros Auxilios / Daño a la Propiedad entre 2.500 – 30.000 US\$.
<b>Categoría III</b>	<b>Moderado</b>	Tratamiento Médico - Tratamiento Médico con Reasignación de Tareas - Tiempo Perdido Menor / Daño a la Propiedad entre 30.000 - 100.000 US\$ (Dólares).
<b>Categoría IV</b>	<b>Mayor</b>	Incapacidades Temporales (12 meses o menos) - Tiempo Perdido Mayor / Daño a la Propiedad entre 100.000 y 250.000 US\$ (Dólares).
<b>Categoría V</b>	<b>Catastrófico</b>	Fatalidad - Fatalidad Múltiple - Incapacidad Permanente / Daño a la Propiedad mayor a 250.000 US\$ (Dólares).
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>		
Día de la semana:		Fecha:
Hora:		Sector:
Apellido y Nombre:		DNI N°:
Función:		Empresa:
<b>INFORMACIÓN DEL INCIDENTE</b>		
Breve descripción del Incidente		
<b>CROQUIS O DIBUJO DEL AREA</b>		
<b>ACCIONES INMEDIATAS TOMADAS (PREVENTIVAS / CORRECTIVAS)</b>		
<b>DESCRIPCION</b>		
<b>ANALISIS DE CAUSAS ( Completar solo para Incidentes Categoría I )</b>		
Acción Sub estándar		
Condición Sub estándar		
Factores Personales		
Factores del Trabajo		
<b>MEDIDAS TOMADAS (CORRECTIVAS / PREVENTIVAS )</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>RESPONSABLE</b> (Nombre y Apellido)	<b>FECHA</b> (De Cumplimiento)

Página 1

## 29. BIBLIOGRAFIA

- ✚ **José Hernández Orallo, M.José Ramírez Quintana, Cèsar Ferri Ramírez** *“Introducción a la minería de datos” Editorial Pearson, 2004.*
- ✚ **Bustillo Revuelta Manuel** *“Recursos Minerales” tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia, impacto ambiental, Editorial: rc libros (sc libro), 2000*
- ✚ **López Jimeno, Carlos** *“Ingeotuneles: Ingeniería en Túneles” (vol20) Editorial: rc libros (sc libro), 2013*
- ✚ **López Jimeno Emilio, López Jimeno, Carlos, Pilar García Bermúdez** *“Manual de perforación y voladuras de Roca” Editorial: López Jimeno Carlos 2003*
- ✚ **Miquel Estruch Serra, Ana Tapia Gómez** *“Topografía subterráneas para minería y obras” Editorial: ediciones upc 2003*
- ✚ **María José Díaz Aguado** *“Carga transporte y extracción en minería subterránea” Editorial septem ediciones 2006*
- ✚ **Manual de Jumbo Sandvik** DD321-40 development drill, DD321, DD311 DD421, DD310-26XC
- ✚ **Manual de Perforadora Frontal Atlas Copco, Boomer 282, Boomer E3 C** *equipado con COP 3038, Boomer L1 D, Boomer WE3 C equipado con COP 3038, Boomer M1 L.*
- ✚ **Juan Herrera Herbert** ,*“Seguridad, Salud y Prevención de Riesgos en Minería”, Universidad politécnica de Madrid escuela técnica superior de ingenieros de minas Mayo 2008*
- ✚ **SMI: Reglamento general de normas básicas de seguridad Minera** *Editorial Liteam 2003*
- ✚ **Legislación Nacional**
- ✚ Ley Nacional de higiene y seguridad en el trabajo Ley N° 19.587/1972.
- ✚ Decreto 351/1979 : Higiene Y Seguridad en el Trabajo

✚ Decreto 249/2007 : Reglamento Higiene y Seguridad para la Actividad minera

✚ Ley 1919 : Código de Minería

✚ Resolución SRT -Nº 295/2003.

✚ Resolución SRT 84/2012 Protocolo para la Medición de la Iluminación en el ambiente laboral.

✚ Resolución Nº 85/2012. Protocolo para la medición del nivel de ruido en el ambiente laboral.

✚ Ley 20.429 Ley Nacional de Armas y Explosivos.

✚ Decreto 302/83 Aprueba la reglamentación de la Ley Nacional de Armas y Explosivos.

✚ Decreto Nº 658/96 Enfermedades Profesionales

✚ **Legislación Internacional:**

✚ NR 22 : Salud y Seguridad Ocupacional en la Minería (Brasil)

✚ D.S 132 : Reglamento de Seguridad Minera (Chile)

✚ DECRETO SUPREMO Nº 055-2010- Reglamento de Seguridad y salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería (Perú)

✚ COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Decreto 1335. (15,

✚ Julio, 1987) Mediante el cual se expide el reglamento de seguridad en las

✚ labores subterráneas. Bogotá: El Ministerio.

✚ **Otras fuentes de información:**

✚ <http://librospdfa.blogspot.com.ar/2011/09/mineria-subterranea.html>.

✚ <https://es.scribd.com/doc/184376285/Investigacion-Operaciones-Mineria-v1>

✚ <http://www.construccionminera.cl/jumbos-mineros-potencias-subterraneas/>

✚ <https://prezi.com/b4ufojolwvpw/analisis-sobre-equipos-de-perforacion-jumbo/>

✚ <http://www.construmatica.com/construpedia/Jumbo>

✚ <http://www.atlascopco.cl/cles/products/equipos-de-perforaci%C3%B3n-y-martillos/1401284/1520754/>

✚ <http://www.sitonchina.com.es/wheel-drilling-jumbo.html>



<http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/G4PerforacionTronaduras.pdf>