



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE MINAS

Propuesta de un Plan de Seguridad para los Trabajadores Mina “El Paraíso”

Autor: Nolasco Enrique Toro Rodríguez

AGOSTO – 2017
CONCEPCIÓN-CHILE



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE MINAS

Propuesta de un Plan de Seguridad para los Trabajadores Mina “El Paraíso”

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos para
obtener el Título de Ingeniero en Minas

Profesor: Alejandro Hernán Ramírez González

5.988.584-7

Nolasco Enrique Toro Rodríguez

14.340.388-2

AGOSTO – 2017
CONCEPCIÓN-CHILE

AGRADECIMIENTOS

*De ante mano darle las gracias a **Dios**, por regalarme la dicha de ascender un escalón más en mi vida.*

*A mis padres **Rosa Gladis Rodríguez Rodríguez, Omar Héctor Gutiérrez Silva**, por su amor, comprensión y confiar en mi hasta el final.*

*A **mis hermanas**, por sus consejos que contribuyeron para que esta meta se cumplirá.*

*A mi Mujer **Alejandra Silvia Figueroa Carriel**, que me apoyó en los momentos buenos y malos, por su consejo para tomar la decisión de seguir esta carrera, y a **su familia** que me aconsejo y apoyo en este camino.*

*A mis **hijos**, que me dieron la fuerza día a día para superarme en especial a **Joaquín Marcial Alejandro Toro Figueroa**, dios te dejó con nosotros y fuiste el motor de todo lo que soy hoy en día.*

*A mi jefe **Mitchel Alexis Sagredo Sáez** que me apoyó e impulsó para continuar con este arduo camino*

*A mi colega **Heraldo Antonio Silva Silva**, por su apoyo incondicional, cuando di el primer paso, de esta carrera que hoy llega a su final.*

*A **mis profesores** por sus enseñanzas y dedicación, por brindarme sus conocimientos.*

“La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo”

Nelson Mandela

RESUMEN

Este proyecto se realizara para brindar a los empleados de mina el paraíso un buen desarrollo en sus actividades o tareas diarias en cuanto a seguridad, dado que la minería es una actividad de alto riesgo, por lo tanto es necesario diseñar e implementar un plan de seguridad en el trabajo, según lo establecido en las normas vigentes que regula la seguridad en minería subterránea. El propósito de este proyecto es concientizar al personal tanto de jefatura, como operativo, sobre los peligros a los que están expuestos en cada área de trabajo, así mismo tiempo, orientar al personal en cómo deben manejar y disminuir estos peligros para que no generen accidentes o enfermedades laborales dentro de la empresa. La metodología desarrollada para este proyecto se basó en la inspección técnica de las diferentes áreas donde se realizó la identificación de peligros y evaluación de riesgo, de acuerdo a una guía metodológica, donde se presentan todos los parámetros para la inspección de las condiciones de la mina y en base a esto se desarrolló un Plan de seguridad.

SUMMARY

This project will be carried out to provide mining employees with a good development in their daily activities or tasks in terms of safety, since mining is a high risk activity, therefore it is necessary to design and implement a safety plan at work, as established in the current regulations governing safety in underground mining. The purpose of this project is to raise the awareness of both senior and operational personnel about the hazards to which they are exposed in each area of work, as well as guiding staff on how to handle and reduce these hazards so that they do not cause accidents Or occupational diseases within the company. The methodology developed for this project was based on the technical inspection of the different areas where the hazard identification and risk assessment was performed, according to a methodological guide, where all the parameters for the inspection of mine conditions are presented And based on this a Security Plan was developed.

Índice

CAPITULO I.....	5
1. INTRODUCCION	5
CAPITULO II	6
2. OBJETIVOS	6
2.1. Objetivo General	6
2.2 Objetivo Específico	6
CAPITULO III.....	7
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3.1 Delimitaciones y Limitaciones.....	8
CAPITULO IV.....	9
4. METODOLOGIA	9
CAPITULO V	10
5. ANTECEDENTES GENERALES	10
5.1. Síntesis Histórica.....	10
5.2. Marco teórico	11
5.5. Estadísticas de trabajadores fallecidos en accidentes mineros durante los años 2009 al 2016	12
5.6. Tipología de los accidentes en la minería en Chile desde los años 2009 al 2016.	13
5.7. Antecedentes de la Empresa.....	15
CAPITULO VI.....	16
6. NORMATIVA LEGAL	16
6.1. Decreto supremo n° 132 reglamentos de seguridad minera.	16
6.2. Decreto supremo n°40.....	16
6.3. Decreto supremo n°67 del ministerio del trabajo y previsión social.....	16
CAPÍTULO VII	17
7. EVOLUCIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL CONTROL DE PÉRDIDAS VS. CONTROL DE RIESGOS MINAS SUBTERRÁNEAS	17
7.1. Administración en el control de riesgos “administrar los riesgos”	17
7.3. Medidas para Entrar a una Mina:	18
7.4. Requisitos Básicos de Seguridad Para Trabajar en una Mina de Carbón.....	18

7.5. Equipo de Protección personal.....	19
7.6. Niveles Máximos de Gas Metano.....	19
7.7. Planos de operación de mina.....	19
7.8. Estudios Geológicos, Hidrogeológicos y de Mecánica de Rocas.....	20
7.9. Polveo.....	20
7.10. La reglamentación referente al empleo de fortificación en frentes de arranques, es el que se detallarán como mínimo:	20
CAPITULO VIII.....	21
8. EXPLOTACIÓN MINERA DEL CARBÓN.....	21
8.1. Generalidades.....	21
8.2. Transporte.....	21
8.3. Descargue de tolva.....	22
8.4. Explosivos, Perforación y Tronaduras	22
8.5. Disparo en carbón:	22
8.6. Las siguientes medidas de seguridad deberán considerarse en minas de carbón:	23
8.7. Prevención y Control de Incendios y Explosiones.....	23
8.8. Electricidad.....	24
8.9. Desprendimiento de rocas.....	25
8.10. Manejo de Minerales y Productos.....	25
CAPÍTULO IX.....	26
9. MEDIDAS ESPECÍFICAS.....	26
9.1. Seguridad en Transporte.....	26
9.2. RESIDUOS	27
9.2.1. Consideraciones de Seguridad.....	27
9.2.2. Enfermedad profesional.....	27
CAPITULO X.....	28
10. LOS ARGUMENTOS ECONÓMICOS EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	28
10.1. Costo humano.....	28
10.2. Costo económico.....	28
10.3. Costo de la Prevención.....	28

10.1. EL MONITOR DE SEGURIDAD DEBE.....	30
10.1.1. Medidas de prevención:.....	32
10.1.2. Es importante tener en cuenta.	32
CAPITULO XI.....	34
11 PRESENTACION DEL PROYECTO	34
11.1. Descripción del proyecto.....	34
11.2. Ubicación geográfica del proyecto.....	34
11.3. Extracción.....	35
11.4. Cantidad de trabajadores y turnos.	35
11.6. Principal comprador.	35
11.7. Maquinaria en interior y exterior mina.....	35
11.8. Cantidad de galerías y frentes de extracción.	36
11.9. Accidentabilidad últimos años: 0 (cero).....	36
11.10. Disposición de estéril.	36
11.11. Longitud mina el paraíso.....	37
11.12. Plano mina el paraíso.	37
11.13. Avances por turno.	38
11.14. Método de explotación.	38
11.15. Fortificación	39
11.17. Ventilación.	39
11.18. Drenaje.	39
11.2. Preparación y respuesta ante una emergencia.	39
11.3. Gestión de incidentes y no conformidades.....	41
11.4. Monitoreo y auditoria de cumplimiento.....	41
CAPITULO XII	42
12. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	42
12.1. IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	42
12.2. REGLAMEMTO INTERNO DE SEGURIDAD.....	44
CAPÍTULO XIII	52
13. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA MINA PARAÍSO	52

13.1. Producción actual mina el paraíso.....	52
13.2. COSTOS DE PRODUCCIÓN MINA EL PARAÍSO POR TRABAJADORES, INSUMOS Y MANTENCIONES.....	52
13.3. INGRESOS MINA EL PARAÍSO POR VENTA DE CARBÓN MINERAL EN SUS DISTINTAS GRANULOMETRÍAS	54
CAPÍTULO XIV.....	55
14. PROPUESTA PARA EL PROYECTO	55
CAPITULO XV	57
15. COSTOS TOTALES MEJORAS, CURSO DE CAPACITACION E IMPLEMENTACION EXTRUCTURALES Y PUNTOS CRITICOS.	57
15.1. Incremento cotizaciones adicionales según D.S 67 ley del trabajo.....	58
15.2. Mejoras estructurales.....	59
A continuación se detalla puntos críticos de peligro detectados en mina el paraíso con potencial peligro para la integridad física de los trabajadores.	59
✓ Pasa manos para puntos críticos.....	59
✓ Señaléticas (<i>ver ilustración N°10</i>).....	59
✓ Cableado eléctrico (<i>ver ilustración N°11</i>).....	59
✓ Barandas de contención exterior e interior (<i>ver ilustración N°12</i>).....	59
✓ Elementos de protección personal.....	59
✓ Tapas de motor de anclaje de huinches (<i>ver ilustración N°13</i>).....	59
✓ Sistema de mangas de ventilación (<i>ver ilustración N°14</i>).....	59
✓ Implementación de tarjetero.....	59
✓ Plano mina paraíso con mejoras pasa manos, señaléticas. (<i>Ver ilustración N°7</i>)	59
15.3. Análisis y justificación de mejoras en mina el paraíso	61
15.4. La teoría de la pirámide de la accidentalidad desarrollada por Frank Bird.....	61
CONCLUSIÓN.....	62
REFERENCIAS.....	63
ANEXOS.....	64

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

Debido a las condiciones de riesgos evaluadas en visita a mina el paraíso de Curanilahue, en las cuales se ven involucrados día a día los trabajadores, acompañado del incremento en el peligro por la naturaleza del desempeño de sus funciones, tanto en lo físico como en su salud, por los diferentes agentes tóxicos que se mantienen en suspensión, maquinarias y las propias labores que ejecutan, se reconoce a esta ocupación como una de las más peligrosas, sin embargo, aún no existe una real conciencia de todo lo que significa trabajar en condiciones de peligro.

Desde el comienzo de este proyecto se ha evidenciado que existe voluntad de la jefatura y así también por los trabajadores en cooperar en la implementación de un plan de seguridad, ya que se ha comprobado que el proceder de manera irresponsable dentro del trabajo es poner en peligro incluso su vida. Este proyecto contempla fundamentalmente integrar un plan de seguridad dentro de la mina el paraíso. Logrando de esta manera disminuir las incapacidades físicas de los trabajadores y la paralización de la producción, ya sean temporales o perpetuas en el tiempo. Muchos de estos riesgos son comunes pero la mayoría perfectamente pueden ser mitigados, aplicando solo un porcentaje de recursos. Que no solo nos brindara un ambiente de condiciones más seguras para los trabajadores, además de un ahorro dentro de la compañía por el bajo índice de ausencias laborales, licencias etc. que se traduce en una producción sin contratiempos, por ende, una mayor utilidad para la compañía.

CAPITULO II

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Identificar los riesgos de accidentes al interior de la mina y en las labores que ejecutan los trabajadores y tomar las medidas de prevención pertinente.

A fin de cuantificarlas económicamente, para generar un plan de seguridad que sea técnica y económicamente factible de implementar, estableciendo las mejoras que sean necesarias para un trabajo más seguro.

2.2 Objetivo Específico

- ✓ Regular la entrega, uso y mantención de los equipos de seguridad y los requisitos necesarios para asegurar la vida y salud íntegra de todos los trabajadores expuesto a esta actividad.
- ✓ Analizar las galerías y posibles falencias en lo que respecta a seguridad del trabajador.
- ✓ Analizar costos de implementación de un plan de seguridad.
- ✓ Determinar los costos de la empresa causados por accidentes e incidentes por una gestión deficiente en seguridad.
- ✓ Creación de un reglamento interno de seguridad.

CAPITULO III

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al concurrir en visita a mina el paraíso ubicada el Pilpilco, fue que se evidencio la precariedad que existe en parte de sus instalaciones con riesgo para su personal, en la cuales deben transitar por galerías que no cuentan con las condiciones de seguridad necesaria, pero el mayor de los problemas es que no cuentan con una cultura de prevención y seguridad personal, es por esta razón que este proyecto se basara en la implementación de un plan de seguridad y evaluación de puntos críticos dentro de la mina, con el fin de eliminar la mayor cantidad de agentes peligrosos y evaluar con un estudio técnico-económico lo que significaría tener un mínimo de accidentes laborales y como esto ayudaría a incrementar o mantener la producción y ganancias diarias de la compañía por la disminución de ausencias laborales.

El proyecto que se ejecutara es de tipo descriptivo, por la razón que se analizaran las condiciones actuales en que operan los trabajadores de la mina paraíso dentro de sus galerías, y ver todas las falencias que existen en ellas. Este trabajo se enfocara en cuantificar el grado de funcionalidad de un sistema de protección hacia el trabajador y además de analizar la factibilidad de llevar a cabo estas mejoras, las cuales se verán reflejadas en un promedio con muy poca variabilidad de producción, una ganancia estable y mayor cumplimiento a la legislación vigente.

3.1 Delimitaciones y Limitaciones

Este proyecto es orientado para entregar una solución factible en términos económicos y productivos para la mina el paraíso. La cual se encuentra ubicada en la provincia de Arauco cerca de la ciudad de Curanilahue, enfocando este plan de seguridad para ser implementado, y exigido se cumpla, por cada trabajador de esta empresa minera y además en mejoras de infraestructuras.

- Verificar si existe un reglamento de seguridad interno de la empresa.
- Verificar si la empresa cumple con todas las normas.
- Verificar si los trabajadores cumplen con las normas.

CAPITULO IV

4. METODOLOGIA

Para la realización de este proyecto se utilizara una metodología explicativa deductiva e inductiva, por lo cual se realizaran diferentes visitas en terreno para observar, analizar y cuantificar las condiciones de la mina el paraíso. Se recopilarán los antecedentes necesarios en cada visita para así dar la solución más económicamente viable, documentando la información de cada inspección.

La metodología que se utilizara para la realización de este anteproyecto será:

- ✓ Documentación de los datos, los cuales se obtendrán primeramente adquiriendo la tasa de accidentabilidad actual que se mantiene en la mina paraíso y la merma económica que produce cada uno de estos eventos.
- ✓ Clasificación, descripción y comparación de las actuales condiciones que exigen las entidades fiscalizadoras a través del estudio de legislación vigente.
- ✓ Descripción del proceso de Optimización, es decir, se describirá los aspectos técnicos y económicos que tendrán que ser implementados para dar una solución al problema de seguridad actual y la factibilidad de llevarlo a cabo.
- ✓ Presentación, Breve descripción de la empresa minera.
- ✓ Beneficios, Cuantificar los beneficios económicos que se obtendrán al implementar un plan de seguridad dentro de la mina el paraíso en comparación a las actuales condiciones

CAPITULO V

5. ANTECEDENTES GENERALES

5.1. Síntesis Histórica

Las primeras explotaciones de Carbón de Lota, se iniciaron el año 1844, obtenidas de los afloramientos superficiales, pero la explotación planificada e industrial comenzó en 1852, año que marca el nacimiento de la industria extractiva con la formación de la Compañía Cousiño & Garland, organizada e impulsada por don Matías Cousiño. Desde 1852, Con la Compañía Cousiño & Garland, la Empresa Minera fue cambiado su denominación, En efecto, en 1857 fue la Sociedad Cousiño e Hijo; en 1870 Surge como Compañía Explotadora de Lota y Coronel; en 1905 se llamó Compañía de Lota y Coronel; en 1921 fue la Compañía Minera e Industrial de Chile y en 1933, hasta 1964, se denominó Compañía Carbonífera e Industrial de Lota.

Por otra parte , en 1859 don Federico Guillermo Schwager inicio la explotación de los mantos carboníferos del Fundo Boca Maule, en Coronel, bajo el nombre de Compañía de Carbón Puchoco, la que a partir del año 1892 y hasta 1964, se denominó Compañía y Fundición Schwager S.A.

En febrero de 1964, la compañía fundada por don Federico Guillermo Schwager, fue fusionada con la Compañía Carbonífera e Industrial de Lota, dispuesta por D.S. n° 683 del Ministerio de Hacienda, de 29 de febrero de 1964, Dando Origen a la Carbonífera Lota-Schwager S.A.

El 31 de diciembre de 1970, la corporación de Fomento de la Producción, CORFO, pasa a ser propietaria mayoritaria de las acciones de Carbonífera Lota-Schwager S.A. a través de un convenio suscrito con un grupo de accionistas de la Sociedad. Posteriormente, el 221 de diciembre de 1973, por Resolución n.º 91-C de la Superintendencia de Compañías de Seguros , Sociedades Anónimas y Bolsa de Comercio, se establece la actual razón social de la Empresa Nacional del Carbón S.A.

Durante los años 1975 y 1976, se materializaron las operaciones de integración a ENACAR S.A. de las Compañías Carboneras de Arauco, Mediante el Decreto Ley n.º 931 de 27 de marzo de 1975, que autorizó la transferencia de la totalidad de las acciones de las Compañías Carboneras Córico Sur S.A., Carbonífera Victoria de Lebu Carvile, y Pilpilco a la Empresa Nacional del Carbón S.A.

El cierre de las principales minas de lota, se produjo por la ley del carbón se surge el año 1993, donde más de 4000 trabajadores abandonaron las minas, por las indemnizaciones por años de servicio, retiro voluntario y pensiones. Todo esto amparado en las conversaciones de los sindicatos del carbón y gobierno.

5.2. Marco teórico

Durante el desarrollo de las operaciones mineras es parte fundamental la implementación de un programa de seguridad, donde se establecen responsabilidades y actividades, con el propósito de prevenir los accidentes laborales.

Todo bajo la implementación de los decretos supremos y leyes vigentes en Chile, las cuales deben ser aplicadas y respetadas por todos los trabajadores de la minería sea cual sea su método de explotación, para asegurar la integridad física de las personas, de la empresa y del medio ambiente.

5.3. Minería subterránea

Esta clase de explotación minera es considerada una de las más peligrosas del mundo ya sea por la cantidad de agentes tóxicos esparcidos en el ambiente mientras se extrae el mineral, por el uso de explosivos, por lo confinado de las faenas, maquinas, equipos etc.

Todos estos riesgos mantienen una justificación la cual es, suministrar la materia prima para que la gran mayoría de los elementos que conocemos puedan ser creados, sin la minería sería imposible el gran desarrollo tecnológico que hoy en día se conoce.

5.4. Minería subterránea y sus riesgos

Riesgo inherente ,el que se define como propio de la actividad que se desarrolla y que no puede ser eliminado, también riesgo que puede ser controlado por las personas pero que no se adquiere como forma de vida, este es el riesgo adquirido. Muñoz del pino nos dice que “un riesgo se define como una característica física o química de un material, proceso o instalaciones que tiene potencial de causar daños a personas, comunidad o medio ambiente”. A continuación se detallara distintos cuadros, que demuestran la accidentabilidad que registra nuestro país desde el año 2009, a pesar de estas estadísticas se reconoce a la industria minera como una de las empresas con los índices de accidentabilidad más bajos a nivel nacional.

5.5. Estadísticas de trabajadores fallecidos en accidentes mineros durante los años 2009 al 2016

La Tabla N°1, muestra la Estadística de trabajadores fallecidos

AÑOS	MANDANTE	CONTRATISTA
2009	23	12
2010	26	19
2011	25	4
2012	16	9
2013	13	12
2014	13	14
2015	11	5
2016	10	8
TOTAL	137	83

Tabla N°1

Fuente: Información Sernageomin

El Grafico N°1, da a conocer la cantidad de Trabajadores Fallecidos en los últimos años

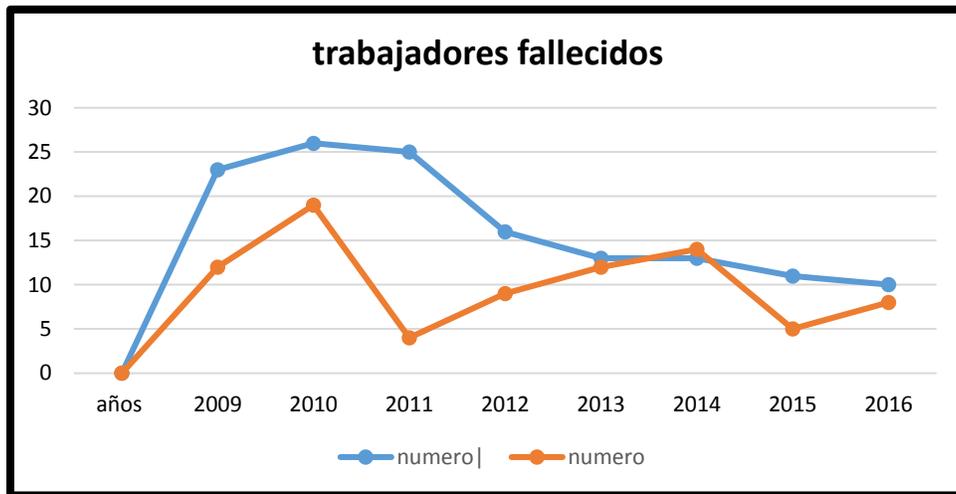


Grafico 1

Fuente: Información sernageomin

5.6. Tipología de los accidentes en la minería en Chile desde los años 2009 al 2016.

La Tabla N°2. Muestra Tipología de accidentes Fatales

Tipología de accidentes fatales	
Golpeados por rocas	32%
Caida desde altura	16%
Desbarrancamiento	13%
Aplastado	9%
Golpeados por otros ele.	8%
Alcanzados por disparos	5%
Eletrocucion	4%
Intoxicacion por gases	4%
Succionados	2%
Queaduras	2%
Inmersion	2%
Alcanzados por ondas de disparos	1%
Cubiertos por material	1%
Hipotermia	1%

Tabla N°2

Fuente: Información Sernageomin

El Grafico N°2, muestra Tipología de Accidentes Fatales

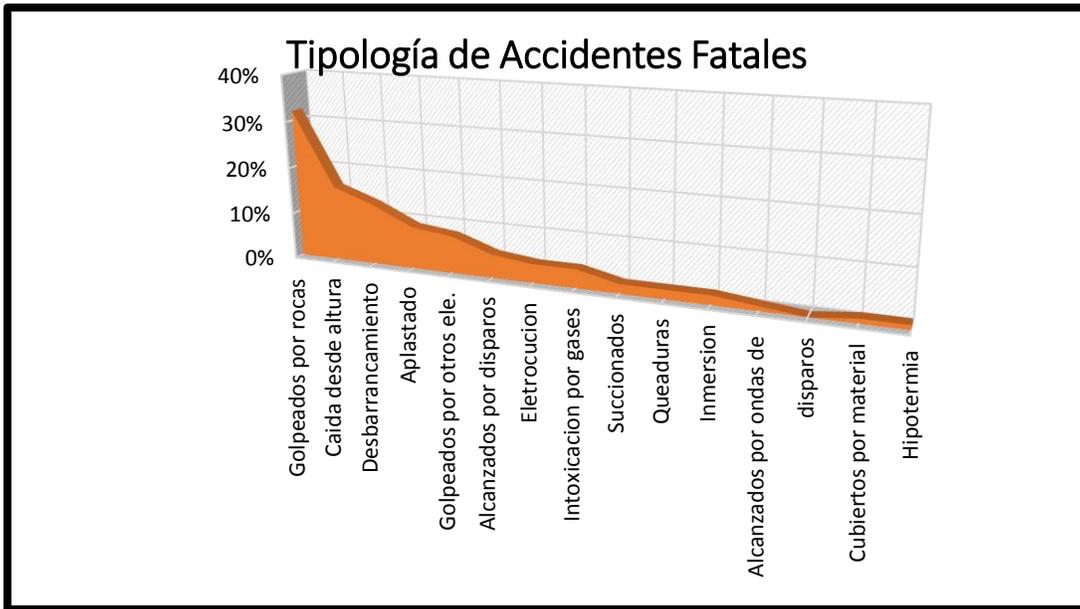


Grafico N°2

Fuente: Información Sernageomin

5.7. Antecedentes de la Empresa

La mina el paraíso de Curanilahue está ubicada en el sector de pilpilco s/n, comenzó a ser explotada el 2 de agosto del 2011 manteniéndose activa e inalterada hasta el día de hoy, La mina está ubicada a 20 kilómetros de la planta de lavado la cual se encuentra en la ciudad de Curanilahue, VIII región, Chile.

Esta empresa se dedica a la explotación de carbón mineral, el cual es comercializado totalmente a distintas empresas en sus distintas granulometrías, siendo su principal comprador industrias Iansa.

Cuenta con una dotación de personal de 64 trabajadores, los cuales están directamente contratadas por la empresa. Se trabaja a dos turnos de lunes a sábado, con una producción mensual de 700 a 750 toneladas.

Se señala que esta empresa no cuenta con un reglamento de seguridad interno, y que los controles que existen no son adecuados pero aun así mantienen una nula tasa de accidentabilidad.

CAPITULO VI

6. NORMATIVA LEGAL

En este capítulo se abordara la legislación vigente, con el fin de conocer la normativa que regula la seguridad en el territorio nacional.

6.1. Decreto supremo n° 132 reglamentos de seguridad minera.

Este reglamento tiene como objetivo establecer el marco regulatorio al que se deben someter la industria extractivas minera nacional para:

Proteger la vida e integridad física de las personas que se desempeñan en dicha industria y de aquellas que bajo circunstancias específicas y definidas están ligadas a ella.

Proteger las instalaciones e infraestructuras que hacen posible las operaciones mineras, y por ende, la continuidad de sus procesos.

6.2. Decreto supremo n°40

Reglamento sobre prevención de riesgos profesionales.

6.3. Decreto supremo n°67 del ministerio del trabajo y previsión social.

Emitido por el ministerio del trabajo en el año 1999 y que rige desde el 2001, establece el nuevo reglamento para la determinación de cotización adicional diferenciada del seguro de accidente del trabajo.

Esta evaluación se realiza con una periodicidad de dos años.

Según las normativas señaladas describiré a continuación algunas características de seguridad minera para posteriormente desarrollar el proyecto enfocado a la mejora en seguridad en mina el paraíso.

CAPÍTULO VII

7. EVOLUCIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL CONTROL DE PÉRDIDAS VS. CONTROL DE RIESGOS MINAS SUBTERRÁNEAS

El control de pérdidas se refiere al control de los accidentes; buscando evitar pérdidas o accidentes a través de un control de las causas que originaron dichos sucesos. El Control de Riesgos es definido como una práctica administrativa que tiene por objeto neutralizar los efectos destructivos de las pérdidas potenciales o reales, que resultan de los acontecimientos no deseados relacionados con los peligros. Usualmente éste se bosqueja a través de un programa preparado para prevenir, reducir o eliminar los accidentes o incidentes. Este programa puede incluir:

- Prevención de lesiones en base a un control de los riesgos que pueden originar accidentes
- Prevención de accidentes: daños a la propiedad, equipos y materiales
- Prevención de incendios: control de todas las pérdidas por incendios
- Seguridad: protección de los bienes de la compañía
- Salud ocupacional: protección de la salud y el ambiente

7.1. Administración en el control de riesgos “administrar los riesgos”

Es aplicar los conocimientos y técnicas de administración profesional, así como los métodos y procedimientos que tienen por objeto específico prevenir y disminuir las pérdidas relacionadas con los acontecimientos no deseados.

7.2. Clasificación de riesgo

Una vez definido el método de explotación se estudiarán los parámetros de cada uno de los elementos que pueden influir en un resultado peligroso, entre ellos podemos señalar los siguientes:

- ✓ Ventilación.
- ✓ Fortificación según requerimientos por estabilidad de labores, estabilidad de pilares.
- ✓ Dimensiones de labores.
- ✓ Señalizaciones.
- ✓ Correcto diseño y distribución de labores de explotación.
- ✓ Estudio geológico para el diseño de labores.
- ✓ Riesgos: minería subterránea en avance de labores.
- ✓ Eléctrico.

7.3. Medidas para Entrar a una Mina:

- ✓ Nadie puede ingresar si es menor de 18 años.
- ✓ Conocer las rutas de evacuación, la ubicación y uso de los equipos de rescate y salvamento.
- ✓ Registra la entrada y salida, esto permite contabilizar e identificar al personal que se encuentra al interior de la mina.
- ✓ Utilizar el total de implementos de seguridad personal entregados por el encargado de la mina.

7.4. Requisitos Básicos de Seguridad Para Trabajar en una Mina de Carbón.

El trabajo que se desarrolla al interior de una mina es considerado de alto riesgo, por lo que es primordial que antes de ingresar a ella se conozcan las principales reglas de seguridad que se deben respetar en estos centros de trabajo, Primero está la seguridad, ya que el trabajo en este tipo de mina requiere de total atención y responsabilidad, un descuido o desconcentración puede terminar en daño físico y a veces con consecuencias fatales

7.5. Equipo de Protección personal.

Para evitar accidentes, se tienen que tomar todas las precauciones y utilizar siempre los equipos de protección personal requeridos en este tipo de faenas, estos son:

- ✓ Guantes.
- ✓ Lentes de seguridad.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Ropa de trabajo de algodón.
- ✓ Respiradores contra partículas.
- ✓ Zapatos de seguridad.
- ✓ Cinturón de portalámparas.
- ✓ Lámpara con batería recargable.
- ✓ Casco de protección.

7.6. Niveles Máximos de Gas Metano.

El encargado de la Seguridad de la mina, siempre debe contar con un detector de gas metano para verificar su concentración, los niveles máximos permitidos son:

- ✓ 1.5 % en regresos (revueltas) y 1% en las frentes.
- ✓ Cuando se usa explosivos en las frentes, el límite máximo permitido es de 0.5%,
- ✓ Si, se rebasan estos límites máximos se debe evacuar inmediatamente el sector o la mina si el caso lo requiere.

7.7. Planos de operación de mina.

Toda mina de carbón (u metálica o no metálica) debe tener, una salida alterna y una definida y conocida ruta de evacuación. Por eso es importante conocer los planos de la mina, además sirve para identificar:

- ✓ Las zonas minadas.
- ✓ Ubicación de mantos acuíferos.
- ✓ Salida y ruta de emergencia.

7.8. Estudios Geológicos, Hidrogeológicos y de Mecánica de Rocas.

Los Ejecutivos e Ingenieros de la mina tienen la obligación de hacer diversos estudios antes de comenzar la explotación, si la información es verídica y están actualizadas permiten identificar:

- ✓ Bolsas de gas.
- ✓ Riesgo de desprendimientos.
- ✓ Mantos Acuíferos.

7.9. Polveo.

El Polveo (esparcir cal sobre el polvo de carbón) es una actividad necesaria para neutralizar el polvo de carbón y de esta forma evitar posibles incendios por chispa u otro medio. Es importante que el polveo se realice cuando las paredes empiecen a oscurecerse; y tener muy claro cómo hacerlo de forma segura, como así mismo usar el equipo de protección personal adecuado.

7.10. La reglamentación referente al empleo de fortificación en frentes de arranques, es el que se detallarán como mínimo:

- ✓ Tipo de fortificación a utilizar.
- ✓ Distribución geométrica e intervalos de distribución.
- ✓ Pautas operativas y de mantención de equipos.
- ✓ Normas de recuperación de los elementos.
- ✓ Sistema de empaquetado de las “ciegas”.
- ✓ Uso de encastillado de patente o empaquetados.

CAPITULO VIII

8. EXPLOTACIÓN MINERA DEL CARBÓN.

8.1. Generalidades.

En las minas de carbón, los lugares de trabajo deberán ser inspeccionados en forma permanente y sistemática, por los supervisores designados para estos efectos por la administración de la mina. Estos supervisores tendrán también a su cargo el control de la ventilación de las labores y de la mina en general, disponiendo su desalojo cuando las concentraciones de gases o condiciones de estabilidad del terreno representen un riesgo para la integridad de las personas. Las actividades podrán reiniciarse únicamente cuando se repongan los estándares normales de trabajo. Se usará en las minas subterráneas de carbón, únicamente lámparas de seguridad aprobadas para tales fines, quedando prohibido al personal abrirlas o intervenirlas en el interior de la mina. La mantención y reparación de estos implementos se hará sólo por personal autorizado y en lugares asignados para ello. Dichas lámparas de seguridad deberán estar dotadas de cerraduras u otros dispositivos similares que eviten que sean abiertas por personas no autorizadas. Toda persona cuya lámpara de seguridad para alumbrado sufra algún desperfecto o deterioro accidental, debe apagarla de inmediato y dar cuenta a su supervisor. Toda Empresa carbonífera deberá desarrollar o explotar el yacimiento, de acuerdo a planos de diseño que permitan conocer la estructura de las galerías, pilares, orientaciones, avances de explotación y toda otra información relevante para la seguridad de la faena. Está prohibido en el interior de las minas de carbón, el uso de motores bencineros, así como de todo otro equipo, herramientas y en general de cualquier artefacto no autorizado por la Administración de la faena mineras.

8.2. Transporte.

En la empresa se requiere realizar la evacuación del mineral del patio de la mina, por medio de camiones tolva hasta llevarlos a patios de acopio o centros de compra del mismo.

8.3. Descargue de tolva.

Para esta labor se tiene un operador de retroexcavadora el cual es el encargado del cargado de la tolva propiedad de la empresa. Este mineral es volcado de lo alto del cerro por dos trabajadores y cae por gravedad, formando una ruma lugar desde el cual el operador de la retroexcavadora realiza su función.

8.4. Explosivos, Perforación y Tronaduras

Los explosivos permisibles para la minería del carbón, son aquellos que cumplen con un determinado tipo de prueba en un túnel de ensayo en el interior del cual, se han simulado las condiciones ambientales de gas metano y/o polvo fino de carbón en rango explosivo, semejantes a las que eventualmente pueden producirse al interior de una mina

En minas de carbón, sólo se usarán explosivos permisibles que hayan sido aprobados por el Instituto de Investigaciones y Control del Ejército y avalados por el Servicio, en mina el paraíso se utiliza explosivo (samsonita c, 1x8) el cual es especial para la minería del carbón.

La tronadura se llevará a cabo únicamente después de haber verificado, mediante detectores de metano o por observación de la llama de la lámpara Grisumétrica, que la concentración de metano en el ambiente sea inferior a 1,5%. Esta comprobación deberá hacerse antes de cargar los tiros, antes de disparar y después de efectuada la tronadura, lo que deberá ser realizado por una persona Capacitada y autorizada por el Responsable de la Faena.

8.5. Disparo en carbón:

Los disparadores deben proceder a cargar un tiro y dispararlo, para luego proceder a cargar y disparar los tiros siguientes, de la misma forma ósea uno a uno.

La cantidad de explosivo a utilizar por barreno debe ser regulada de modo que solo quiebre el carbón. Una forma de calcular la cantidad de explosivo, es colocando al primer barreno el mínimo de cartuchos y aumentar si es necesario.

Para cargar y disparar en carbón se debe tener presente las siguientes operaciones:

- ✓ Medir gas grisú en la frente.

- ✓ Ubicar taco de fondo para sellar posibles grietas donde pudiese escapar el gas.
- ✓ Cargar el tiro y taquear
- ✓ Colocar taco hasta llenar el tiro y aprisionarlo
- ✓ Medir gas
- ✓ Evacuar personal a distancia prudente (20 m)
- ✓ Disparar, utilizando la batería de la lámpara eléctrica.
- ✓ Medir concentración de gas después de cada tiro.

En las minas de carbón donde se manifiesta la presencia de gases inflamables (gas grisú), es obligatorio el empleo de explosivos de seguridad denominados “Permisibles”.

8.6. Las siguientes medidas de seguridad deberán considerarse en minas de carbón:

- Cuando las concentraciones de gases o condiciones de estabilidad de alguna labor representen riesgo para las operaciones, se debe suspender todo tipo de actividades, reiniciándose únicamente cuando se repongan los estándares normales de trabajo
- Toda persona cuya lámpara de seguridad para alumbrado sufra algún desperfecto o deterioro accidental, debe apagarla de inmediato y dar cuenta al Responsable de la faena.
- Se prohíbe estrictamente, introducir a las minas de carbón, fósforos, encendedores, lámparas de llama descubierta y cualquier otro objeto u artefacto que pueda provocar un incendio o explosión.

8.7. Prevención y Control de Incendios y Explosiones

El apilamiento de carbón, no deberá exceder los 4 metros de altura; a menos que se disponga de un sistema de compactación y de prevención de incendios diseñado para tal efecto. Se entiende por “Índice de Explosividad Relativa (IER)”, la relación entre el porcentaje de materia volátil y la suma de porcentajes de materia volátil y carbón fijo que se obtienen en el análisis del carbón que se considera. Ello, queda determinado por la siguiente expresión:

$$\text{IER} = \frac{\% \text{ material volátil.}}{\% \text{ material volátil} + \% \text{ carbón fijo.}}$$

En las minas de carbón se debe hacer un muestreo periódicamente, a lo menos cada 6 meses, e investigar la calidad y cantidad de polvo que se acumule o se produce en las vías de acceso a los frentes, en las galerías de revuelta de ventilación y en los lugares de trabajo en que exista riesgo de incendio o explosión.

A modo de complemento de las medidas indicadas, se deberán adoptar los dispositivos apropiados para humectar y/o recolectar el polvo de carbón en los puntos donde éste se pueda formar con facilidad, como aquellos en que el carbón cambia de medio de transporte, por la entrega o descarga de los transportadores, ya sea a otros transportadores o a carros.

8.8. Electricidad

No deberá usarse la energía eléctrica de los circuitos de alumbrado o de fuerza para iniciar detonadores eléctricos. La corriente eléctrica de prueba para ensayar

Detonadores eléctricos en el circuito será, a lo más, de 50 miliamperios.

Los equipos y circuitos que tengan posibilidad de generar una explosión en ambiente grisutoso, serán a prueba de llamas.

Todo aparato eléctrico debe instalarse en un lugar donde exista circulación de aire fresco. El sistema de alumbrado eléctrico en el interior de una mina de carbón, debe ser protegido para evitar que eventuales cortocircuitos y otros contactos imprevistos que generen calor y originen riesgo en un ambiente en que el gas metano se encuentre sobre los límites permisibles.

8.9. Desprendimiento de rocas.

Provocadas principalmente por las condiciones naturales de equilibrio del macizo rocoso, por estas inestabilidades se provocan caídas de rocas desde el techo de las galerías o de sus costados.

Todo esto provocado por condiciones inadecuadas y motivadas por método de explotación, inestabilidades provocadas por la tronadura, presencia de agua, características del macizo rocoso, etc.

Uno de los puntos más críticos y peligrosos es la fortificación, la cual es una de las funciones más importantes para brindar seguridad al personal y prevenir el desprendimiento de rocas, la caída de planchones. Además de la acuñadora la cual al no ser realizada bajo las medidas correctas de seguridad es una labor de gran peligro.

8.10. Manejo de Minerales y Productos.

El alcance de estas operaciones incluye el acopio, carguío y transporte que se realiza con los minerales que se extraen de una mina o productos que se obtienen en una planta de tratamiento. Los minerales y productos de planta llegan inicialmente a canchas donde deben ser Preparados antes de seguir con el carguío y transporte. En pequeña minería, es normal que el mineral sea sometido a un proceso de selección manual para asegurar una determinada calidad que haga rentable el negocio.

El estéril es acopiado en un lugar específico y destinado para ese propósito cumpliendo con toda la normativa vigente de seguridad.

CAPÍTULO IX

9. MEDIDAS ESPECÍFICAS

9.1. Seguridad en Transporte

En las operaciones de carguío de minerales y productos de planta, los conductores y operadores de cancha deben utilizar los elementos de seguridad correspondientes: zapatos, casco y lentes de seguridad, además de protectores auditivos, respirador facial y ropa de trabajo con cintas reflectantes. Estos últimos son importantes en un ambiente de trabajo con ruido y emisión de polvo, que además puede significar la reducción de la visibilidad. Las maniobras para la posición de carguío, solamente deberán efectuarse cuando exista plena visibilidad en el área involucrada. Los vehículos deberán tener además luces o focos faeneros de retroceso ubicados de tal forma que permitan efectuar las maniobras de retroceso con seguridad. El conductor del camión debe esperar las instrucciones del operador del cargador para ubicarse en la zona de carguío. Este último, con el balde cargado y arriba, indica al primero con un pitazo cuando debe detenerse. Una vez cargado el camión, su conductor debe esperar la señal del operador del cargador para retirarse, también a través de un pitazo. Al abandonar la zona de carguío, el conductor del camión debe hacerlo con la mayor atención a las condiciones de tránsito en ese instante. Los camiones con productos deben ser cubiertos para evitar la acción eólica. El transporte de minerales y productos de planta a su destino final, debe hacerse respetando las reglas generales del tránsito, y utilizando una ruta establecida. La ruta definida debe minimizar las molestias a la comunidad. . Está prohibido conducir equipos y vehículos bajo la influencia del alcohol, drogas, medicamentos, fatiga o enfermedad. Está prohibido transportar personas en el pick-up o carrocerías de equipos y vehículos

9.2. RESIDUOS

9.2.1. Consideraciones de Seguridad.

Para el traslado y manipulación de residuos al área de almacenamiento temporal o acopio, se debe evitar los derrames de los residuos. Las personas a cargo de estas operaciones, deben usar guantes de látex o de cuero y los demás elementos de protección personal.

El área de acopio de los residuos debe estar delimitada y cerrada, a lo menos con malla, y con acceso restringido solo a personas autorizadas. El sitio debe estar alejado del área de operaciones y de cuerpos de agua, pero con fácil acceso dentro de la propiedad.

El sector de residuos peligrosos debe estar identificado, techado para protección de la humedad, temperatura y radiación solar. Debe tener señalética de “no fumar”, no obstante debe contar con un equipo extintor de incendio.

9.2.2. Enfermedad profesional.

Una Enfermedad Profesional es aquella que es causada, de manera directa, por el ejercicio del trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte. Para ser considerada como Enfermedad Profesional, debe existir una relación causal entre el quehacer laboral y la patología que provoca la invalidez o la muerte como por ejemplo: Neumoconiosis (Pulmón Negro), Artritis Reumatoide, Asma, Cáncer al Pulmón, Silicosis.

CAPITULO X

10. LOS ARGUMENTOS ECONÓMICOS EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

No es raro encontrar que frente a las presiones para emprender alguna inversión, empresarios y gestores argumenten que resultaría muy caro, y por tanto, “imposible”. Tampoco por otra parte, es raro escuchar la respuesta habitual de prevencionistas y delegados, la enfermedad y los accidentes también suponen un costo muy elevado para la empresa ¿quién paga los costos económicos de los accidentes y enfermedades? ¿De qué hablamos cuando decimos costos de los accidentes y las enfermedades causadas por el trabajo? En primer lugar, habrá que hacerlo refiriéndonos a estos dos aspectos:

10.1. Costo humano.

El costo humano lo constituye el daño que sufren las personas directamente afectadas, además el que sufren sus allegados.

10.2. Costo económico.

El costo económico está formado por todos los gastos y pérdidas materiales que el accidente ocasiona, para la persona y su familia, así como el costo del deterioro de materiales, equipos y pérdida de tiempo de trabajo para la empresa y sus compañías aseguradoras.

10.3. Costo de la Prevención.

Para actuar contra los accidentes y las enfermedades hay que saber sus causas. Cuando las causas son equipos o instalaciones inadecuadas, entonces se imponen inversiones para su renovación. Estas suelen ser costosas, pero también suelen ser ineludibles. Además, hablando en estos términos, un segundo tipo de argumentaciones suele girar en torno a cuánto dinero pierde la empresa al producirse accidentes o enfermedades. Aquí la idea es que si la empresa realizara una contabilidad detallada de estos costos, llegaría a la conclusión de que debe prevenir.

- ✓ Costos visibles: Son los costos evidentes.

- ✓ Costos salariales: lo que el empresario paga pero no se trabaja, tanto por trabajadores afectados directamente como por compañeras/os que dejan de trabajar hasta que se aclara lo sucedido, o por el malestar producido, o por auxiliarle, etc.
- ✓ Costos derivados de la contratación de un sustituto: no sólo salariales, sino también seleccionar, formarle y el tiempo que tarda en ser igualmente productivo/a etc.
- ✓ Costos por pérdidas o daños de materiales, equipos: Los equipos dañados o precintados por investigación, o la elevación de primas de seguros de los equipos, etc.
- ✓ Pérdidas de ventas o clientes, daños a la imagen de la empresa: Los accidentes dañan las funciones más básicas de las empresas, por no poder atender a tiempo los pedidos o dar atención a clientes.
- ✓ Complementos por incapacidad temporal.
- ✓ Cotización General Básica: 0,95 %. Se calcula sobre la remuneración imponible. Cotización Adicional Diferenciada, en función de su actividad y riesgo. (puede ir de 0,00% a 3,4%), pero si la magnitud de su siniestralidad sube, puede llegar hasta un 6,80% (DS 67)
- ✓ Costos debidos a demandas por responsabilidad civil.

En conclusión, de un accidente o enfermedad se podrían derivar diversos tipos de costos, productivos o legales. Lo que sucede en la realidad es otra cosa. Por una parte, no siempre se presentan las demandas que es posible presentar. Por otra parte, no siempre se imponen las sanciones que es posible imponer. Ello hace que el costo real no sea tan gravoso para la empresa.

10.1. EL MONITOR DE SEGURIDAD DEBE.

- ✓ TENER conocimiento cabal del personal de la empresa, preocuparse que tengan la capacitación y reforzamientos adecuados a las labores que le son encomendadas.
- ✓ TENER conocimientos de los equipos e implementos a utilizar.
- ✓ Antes de realizar cualquier operación ASEGURARSE, que tanto el personal, los equipos, herramientas, implementos y los elementos de protección personal, están en perfectas condiciones.
- ✓ DESARROLLAR un análisis de riesgos en la cancha o sector a trabajar.
- ✓ VERIFICAR posteriormente que se haya realizado la charla de seguridad sobre el análisis de riesgos realizado en la cancha o sector correspondiente.
- ✓ VERIFICAR Y CONTROLAR en terreno que las medidas de prevención del análisis de riesgos de esa cancha o sector se están cumpliendo a cabalidad por los trabajadores.
- ✓ CONTROLAR y VERIFICAR que la comunicación y planificación del trabajo se lleven en total concordancia a lo mencionado por el jefe de faena.
- ✓ PLANIFICAR la realización del trabajo según el jefe de turno.
- ✓ LLEVAR a cabo - reuniones periódicas con el personal para coordinar las labores a realizar.
- ✓ Al ingresar un trabajador nuevo se le debe entregar inducción al trabajo de acuerdo al procedimiento que la empresa utiliza para tal efecto.
- ✓ SI POR ALGUNA RAZON si se incorpora un trabajador de otra área, también se le debe dar charla de inducción con los registros correspondientemente firmados.
- ✓ FOMENTAR el compañerismo en los equipos de la empresa.
- ✓ AL DETECTAR UN RIESGO se debe analizar con los trabajadores y jefe de la faena y este debe ser inmediatamente gestionado para su control posterior.
- ✓ PARTICIPAR en cursos de capacitación que la empresa implemente.

- ✓ REALIZAR análisis de riesgo cada vez, que ocurra un temporal, derrumbe o sismos en la zona.
- ✓ REALIZAR al menos una charla de seguridad semanal a todos los trabajadores de cada cuadrilla debidamente registrada y firmada.
- ✓ CONSIDERAR las observaciones efectuadas por parte de la supervisión de la empresa, respecto al funcionamiento de todo su equipo, realizar reuniones técnicas y trasposos de información, con el objetivo de mejorar y hacer más eficiente la gestión.
- ✓ ENTREGAR al encargado de control de riesgos las tareas de seguridad realizadas durante la semana, para así llevar un control de los riesgos gestionados.

Se enlaza con la obligación del empresario de información a los trabajadores, la de garantizar que cada trabajador reciba la formación teórico, y práctica suficiente y adecuada sobre los riesgos a que puedan quedar expuestos en el marco de la empresa y centros de trabajo, siendo también exigible que se encuentre abierta a la participación de los trabajadores, vía consulta, propuesta, etc. El incumplimiento de la obligación en materia de Información y Formación de los trabajadores suficiente y adecuada acerca de los riesgos dentro de trabajo y de su puesto de trabajo en particular, es considerado como una infracción grave.

Esta instrucción se deberá llevar a cabo de forma permanente y específica al momento de la contratación del trabajador, cuando se produzcan cambios en sus funciones y siempre que se introduzcan nuevas tecnologías o se cambien los equipos de trabajo, y deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo y en los riesgos a los que los trabajadores están sometidos.

10.1.1. Medidas de prevención:

- ✓ Sistemas de comunicación con centros de auxilios y atención de emergencias, teléfonos a la vista. Ello acompañado de carteles visibles con las medidas a tomar en caso de emergencias.
- ✓ Vehículos adecuados para el traslado de accidentados.
- ✓ Exámenes médicos preventivos.
- ✓ Proveer de vestuarios y lavaderos para la higiene personal.
- ✓ Formar e informar sobre métodos de trabajo y medidas preventivas.
- ✓ Disponer de comedores adecuados y limpios.
- ✓ Las zonas de peligro no estarán ocupadas por trabajadores que no intervienen en esa fase del proceso, para evitar exposiciones inútiles a los riesgos que se generan, los caminos y salidas libres de obstáculos y se han de respetar dichas zonas, evitando el ingreso de terceros. Para los casos de emergencia, han de tomarse las precauciones necesarias, tales como el fácil acceso a servicios de salud y redes de comunicación.
- ✓ Se insiste como principales recomendaciones, seleccionar productos que no sean peligrosos para la salud, informar a los trabajadores acerca de los riesgos de los productos, se deberán tener en cuenta las medidas a tomar en el caso del almacenamiento, trasvase y manipulación del producto, así como en las operaciones de eliminación o desecho de los envases. Se deberá cuidar de no comer o fumar en el lugar de trabajo.

10.1.2. Es importante tener en cuenta.

- ✓ Los lugares de trabajo suelen estar alejados y mal comunicados, lo que dificulta las labores de rescate y evacuación de los trabajadores si se presenta una emergencia.
- ✓ Enfermedades por causas biológicas del lugar de trabajo
- ✓ Las tareas de extracción y manejo son muy exigentes. Ocasionan fatiga y cansancio muscular.

- ✓ El uso de combustibles siempre mantiene el peligro de incendios y explosiones, así como el riesgo generado por inhalación o por vía cutánea.
- ✓ Demasiada exposición al ruido puede provocar irritabilidad, jaqueca.

CAPITULO XI

11 PRESENTACION DEL PROYECTO

11.1. Descripción del proyecto

El proyecto en estudio, consiste en identificar las fallas o problemas que puede presentar la empresa, todo esto sujeto en la implementación de medidas de control en seguridad. Con el objetivo de disminuir la probabilidad de incidentes como accidentes de trabajadores de la empresa con lo cual se lograra incrementar la producción.

Es necesario identificar todos los problemas o fallas que puede presentar la actual condición laboral para luego plantear las posibles soluciones. Una vez desarrolladas aquellas soluciones se procederá a implementarlas, para así calcular nuestras nuevas utilidades generadas por parte de la empresa al comparar eventos anteriores y proyectar el actual plan de seguridad.

11.2. Ubicación geográfica del proyecto

Geográficamente la mina paraíso está ubicada en la provincia de Arauco, sector Pilpilco, coordenadas UTM; Norte 5841400, Este 643902 cota 273, a 20 kilómetros de la ciudad de Curanilahue en donde se encuentra la planta de lavado. Todo esto en la VIII región del Bio Bio, Chile. (Ver ilustración N°1)

La Ilustración N°1, muestra ubicación geográfica mina Paraíso

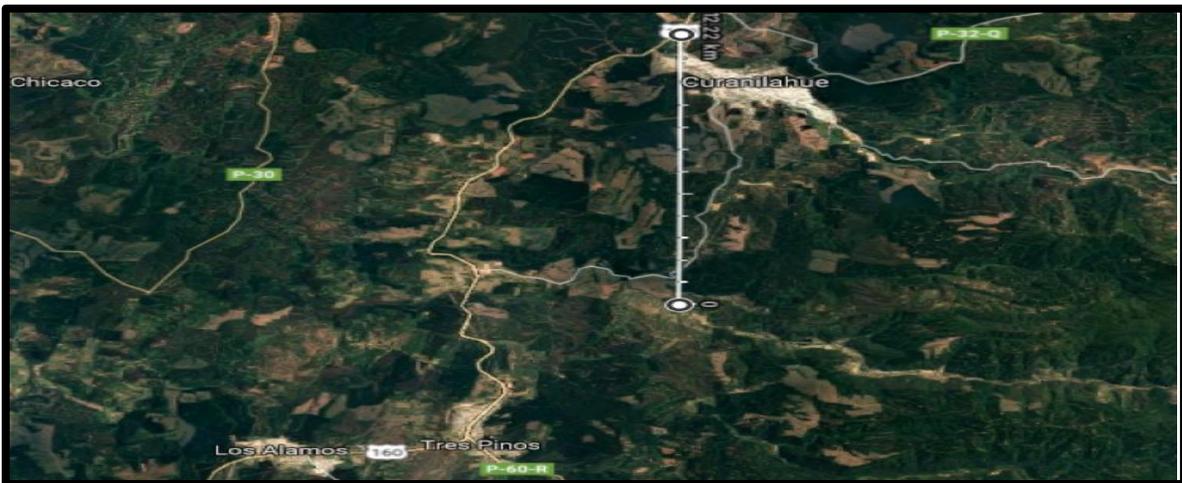


Ilustración N°1

Fuente: Obtenida en Google maps.

11.3. Extracción.

Carbón mineral, el cual es llevado a una planta de lavado ubicada la ciudad de Curanilahue donde se clasifica. (Ver ilustración N°16)

11.4. Cantidad de trabajadores y turnos.

64 trabajadores en total, divididos en dos turnos de 7.5 horas. (Ver tabla N°3)

11.5. Producción por turnos.

Se trabaja a dos turnos de 7 1/2 horas de lunes a sábado con una producción mensual de 700 a 750 toneladas (ver tabla N°5)

Este mineral el llevado posteriormente a una planta de lavados ubicada en la ciudad de Curanilahue para su clasificación.

11.6. Principal comprador.

Empresas Iansa.

Mientras que el fino de carbón es comercializado en Soprocal Melipilla.

11.7. Maquinaria en interior y exterior mina.

- ✓ 6 carros con una capacidad de ½ tonelada.
- ✓ 1 huinche de extracción.
- ✓ 1 compresor m 100.
- ✓ 1 ventilador principal más dos auxiliares de apoyo.
- ✓ Barrenadoras.
- ✓ Taladro, sierras manuales.
- ✓ 1 retroexcavadora.
- ✓ 1 bus.
- ✓ 1 generador eléctrico diésel v 120 kW.
- ✓ 1 aserradero.
- ✓ maquinas soldadoras.
- ✓ 6 camiones tolva de 20 metros cúbicos.

11.8. Cantidad de galerías y frentes de extracción.

Mina el Paraíso Cuenta con 7 galerías, 3 frentes de extracción (dimensiones 3 metros de ancho por 2,5 de alto) (*ver ilustración N°3*)

11.9. Accidentabilidad últimos años: 0 (cero)

11.10. Disposición de estéril.

La madera sobrante se extrae, se hace choco y se ocupa como calefacción domiciliaria para los mismos trabajadores de la mina, Esto en una forma de recompensa. El estéril se ocupa para tapar galerías inutilizadas y el resto se deposita a 500 metros de la entrada de la mina en un acantilado natural.

La Ilustración N°2, muestra disposición estéril mina Paraíso



Ilustración N°2

Fuente: Elaboración propia

11.11. Longitud mina el paraíso.

La mina el paraíso cuenta con una longitud actual de 880 metros aprox. (ver ilustración N°3)

11.12. Plano mina el paraíso.

La mina paraíso cuenta con tres frentes de explotación los cuales son el número 3, 5 y 7, los otros frentes están actualmente sin producir, solo en exploración. Demarcados en la imagen a continuación. (Ver ilustración N°3)

La Ilustración N°3, muestra Plano Mina Paraíso

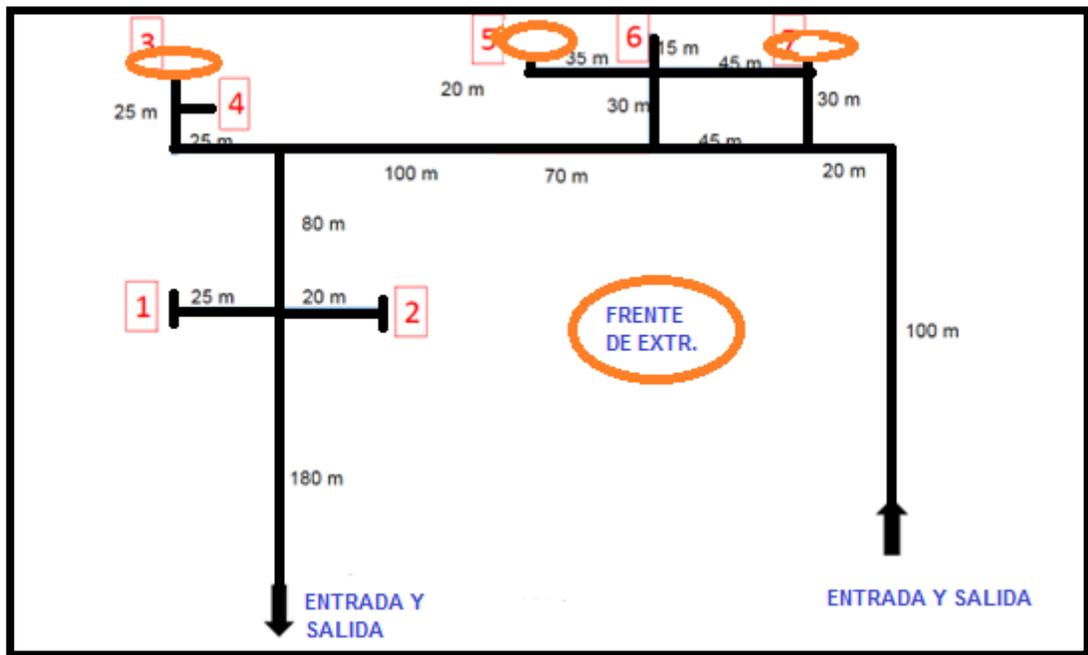


Ilustración N°3

Fuente: Elaboración propia

11.13. Avances por turno.

En la actualidad se avanzan dos metros aproximadamente en cada frente por turno, ya que el manto es de 1 metro de espesor y al no ser tan grande el avance es más rápido, esto es gracias a la competencia del terreno la cual permite una internación sin mayores problemas.

Se pierde mayor tiempo en la extracción del estéril ya que se debe dar la altura necesaria para fortificar y continuar con la labor.

11.14. Método de explotación.

El método de extracción se realiza por el método Short Wall (tajo corto) una galería principal por la cual al llegar a la veta se procede a extraer el mineral en forma radial, luego de concluida la extracción se procede al derrumbe. *(Ver imagen N°4)*

La Ilustración N°4, muestra labores de explotación.



Ilustración N°4.

Fuente: Elaboración propia

11.15. Fortificación

La fortificación está confeccionada con troncos de eucaliptus, la cual es comprada en metros rumas, esta madera es la más utilizada por su resistencia y elasticidad. Ya que permite soportar gran presión antes de quebrarse lo que es evidente al ojo humano con esto se logra tomar medidas ante este riesgo.

La fortificación es utilizada dependiendo de las características que se encuentren en el avance depende de la competencia de la roca, además de la presencia de agua (*ver ilustración N°9*)

11.16. Explosivos utilizados.

En la mina paraíso se está utilizando samsonita C, 1 x 8

11.17. Ventilación.

Al interior de la mina existe un ventilador principal más dos auxiliares el aire es impulsado a través de mangas, pero en generar es por revuelta ya que la mina cuenta con una entrada y una salida lo que mantiene un excelente flujo de aire producto de la diferencia de cotas que existe entre cada una de las labores. (*Ver ilustración N°14*)

11.18. Drenaje.

El drenaje se realiza a través de bombas, se construyen pozos de depósitos para confinar el agua, luego es drenada hacia la superficie.

11.2. Preparación y respuesta ante una emergencia.

Deben estar en concordancia con los planes de emergencia de las divisiones, proyectos o áreas donde se ejecuten sus labores y debe contener al menos:

- a) Protocolo de comunicaciones frente a emergencias.
- b) Se deben definir planes de evacuación del personal (Alarmas, designación de lugares de encuentro seguros para los trabajadores) los cuales deben ser documentados y

comunicados a los trabajadores, visitas y todos aquellos que ingresen a los centros de trabajo en mina el Paraíso.

c) Toda emergencia operacional debe investigarse de acuerdo al método Corporativo, considerando los procesos de aprendizaje.

La Ilustración N°5, muestra curso de seguridad mina subterránea



Ilustración N°5

Fuente: Obtenida en Google

Se debe considerar al menos una vez por año la simulación de un accidente “Fatal Documental” dentro del alcance de sus servicios, el cual debe ser investigado de acuerdo con el método de investigación e incorporar las medidas correctivas a su propio sistema de gestión, ese simulacro significa considerar una condición de fatalidad en donde existan tareas críticas o se detecten fallas fatales, esta actividad se inicia deteniendo las operaciones, sin alarmar ni activar los sistemas de emergencia de la división o proyecto, dado que es un simulacro “Documental”.

11.3. Gestión de incidentes y no conformidades.

Todos los eventos o incidentes, reales o potenciales que ocurren en las operaciones, se informan, analizan sus causas y se definen o rediseñan las acciones de control tendiente a controlar o reducir la magnitud del riesgo y generar las lecciones aprendidas a nivel de empresa.

11.4. Monitoreo y auditoría de cumplimiento.

Se debe implementar un sistema que permite monitorear y verificar a intervalos regulares el desempeño de la empresa en el cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, identificando brechas e implementando acciones para su cierre, de tal forma de evitar la repetición de incidentes, enfermedades laborales y fomentar el mejoramiento continuo.

CAPITULO XII

12. DESARROLLO DEL PROYECTO

12.1. IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

De acuerdo al decreto de seguridad de minería subterránea se deben desarrollar según reglamento, estrategias que permitan brindar una minería lo más segura en cuanto a la ventilación, drenaje, señalización, sostenimiento, transporte y otros para cumplir con cada uno de los parámetros que inciden en el bienestar físico y social de los trabajadores. Para el desarrollo de estas estrategias de implementación se deben conocer las condiciones de cada una de las labores subterráneas y las diferentes áreas de trabajo, y al mismo tiempo deberá coordinarse un proceso de capacitación el cual debe indicar “el que hacer” acompañado del respectivo adiestramiento que indicara “el cómo hacer” y la estructuración de procedimientos que indicara “el para qué hacer” esto con el fin de planificar y sensibilizar al personal de trabajo sobre los peligros a los que se encuentra expuestos y cómo controlarlos, mediante la realización de talleres de capacitación y simulacros que nos permitan una mejor perspectiva de cómo actuar en casos que se presente alguna emergencia.

Capacitación ¿Qué hacer? La capacitación está dirigida a todos aquellos que estén involucrado con la empresa desde la gerencia hasta todos y cada uno de los trabajadores. El programa de capacitación constituye un conjunto de actividades encaminadas a proporcionarle al trabajador los conocimientos y destrezas necesarias para desempeñar su labor asegurando la prevención de accidentes, protección de la salud, integridad física y emocional.

Adiestramiento ¿Cómo hacer? Proporcionarles sistemáticamente a los trabajadores el conocimiento necesario para desempeñar su trabajo de forma eficiente, cumpliendo con estándares de seguridad, salud calidad y producción Logrando cambiar actitudes y comportamientos frente a determinadas circunstancias y situaciones que puedan resultar perjudicial para la empresa.

Procedimiento ¿Para qué hacer? Inicialmente se realizara un estudio de necesidades en cuanto a los conocimientos necesarios para llevar a cabo el plan de seguridad. Revisión de necesidades en caso de que en algún momento cambien las condiciones de trabajo, se deberá realizar una re inducción de las actividades, se realizara un programa de inducción que se llevara a cabo cuando ingrese un empleando nuevo a la empresa, incluyendo algunos temas básicos como normas generales de la empresa, riesgos generales y específicos a la labor que va a desempeñar, medidas de seguridad y salud, preparación de emergencia, uso de equipo y plan de contingencia.

Accidente laboral. Prevención, procedimiento para el reporte y la investigación, seguimiento a las recomendaciones.

Directivo y mandos medios. Para que la participación del directivo de la empresa sea efectiva, se realizara una retroalimentación de las actividades que tenga que ver con la responsabilidad a su cargo.

Capacitación específica. Se capacitara al personal de cada área de acuerdo a los peligro críticos detectados, el entrenamiento está enfocado a la prevención de accidentes.

Evaluación del personal capacitado. Se evaluara la información asimilada por los trabajadores, se retroalimentara lo enseñado con lo aprendido para establecer ajustes al programa de inducción, capacitación continua específica.

A continuación se desarrollara un reglamento interno de seguridad, el cual tendrá que ser implementado para que sea ejecutado en su totalidad por todos los trabajadores en mina el paraíso.

12.2. REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD

Conforme con lo dispuesto en el artículo 156 del código del trabajo acuso recibo del presente reglamento.

Dejo constancia de comprender claramente los beneficios que se obtienen al trabajar con seguridad, y mi deber de evitar lesiones, daños a equipos, materiales y a la propiedad.

Me comprometo a estudiar este reglamento y a cumplir sus disposiciones, ya que ellas tienen como finalidad lograr un desarrollo laboral seguro y eficaz.

En caso de no comprender sus artículos, me comprometo a solicitar ayuda a mis superiores.

Reglamento Interno de Seguridad Mina El Paraíso

Nombre del trabajador	:	_____
Rut	:	_____
Área de trabajo	:	_____
Fecha de entrega	:	_____
Firma del trabajador	:	_____

1. Generalidades

La empresa estará obligada a mantener al día el reglamento interno de seguridad y los trabajadores deben cumplir con las exigencias que dicho reglamento les imponga.

Se les aplicaran multas según el reglamento a los trabajadores que no utilicen los implementos de seguridad personal proporcionados y que no cumplan con las obligaciones que le impongan las normas, reglamentaciones o seguridad del trabajo.

Las multas se regirán por lo dispuesto en el artículo N°67 Ley 16744 de accidente y enfermedades profesionales.

Artículo Primero: este reglamento regulara las condiciones, beneficios, obligaciones, requisitos, prohibiciones y en general la forma y condiciones de trabajo y seguridad de todas las personas que trabajen en la empresa.

Artículo segundo: el presente reglamento se considerará parte integral de cada contrato de trabajo y será obligatorio para el trabajador el estricto y fiel cumplimiento de las disposiciones contenidas en el.

Desde el ingreso a la empresa, el trabajador no podrá alegar desconocimiento de este reglamento interno de seguridad, comprometiéndose a colaborar para el cumplimiento de este reglamento.

Artículo Tercero: el contrato de trabajo será extendido en duplicado con al menos las siguientes estipulaciones:

- A) Lugar y fecha de contrato
- B) Individualización, indicando edad, fecha de nacimiento, nacionalidad, estado civil, domicilio, fecha de ingreso y termino de contrato.
- C) Trabajo a realizar y lugar de desempeño de labores.
- D) Horario de jornada laboral.

E) Remuneraciones, donde se incluirán las variables y beneficios que otorgara el empleador.

Al existir estipulaciones en las modificaciones de contrato, se dejará testimonio escrito, ya sea al dorso del contrato o en anexo de contrato.

Artículo Cuarto: siempre que exista causa justificada, la naturaleza de los servicios pueden modificarse, por voluntad del trabajador o necesidad del empleador, con la condición de que estas sean similares y no causen menoscabo al trabajador.

Horarios de trabajos, serán turnos de 7 horas y media diarias de trabajo, de lunes a viernes y sábados 5 horas. Con media hora de colación diaria.

Artículo Quinto: se mantendrá un libro de asistencia, en el cual se obligará a firmar el registro diario de cada trabajador en la hora de llegada y salida a la empresa.

Artículo Sexto: la cancelación de remuneraciones será en los primeros 10 días del mes. Las imposiciones previsionales se pagarán dentro del plazo establecido por ley.

Obligaciones.

Artículo Séptimo: el empleador estará obligado a cumplir con los trabajadores con lo siguiente:

- A) Respetar a sus trabajadores y su dignidad.
- B) Pagar las remuneraciones según disposiciones legales.
- C) Adoptar medidas para la protección de la vida y la salud de los trabajadores con protección adecuada de riesgos, además de las instrucciones que entreguen los organismos competentes en relación de la faena.
- D) Escuchar a los trabajadores los reclamos que estos les formulen, tratando de dar una solución rápida y justa.
- E) Escuchar las sugerencias que los trabajadores formulen.
- F) Todo reclamo deberá ser canalizado según conducto regular.

Artículo Octavo: obligación de los trabajadores:

- A) Será obligación del trabajador al iniciar sus actividades revisar su lugar de trabajo.
- B) Asegurar su área de trabajo y realizar personalmente la función designada.
- C) Realizar su trabajo según las instrucciones que su jefe directo le designe.
- D) Desempeñar su labor con diligencia colaborando para lograr un trabajo eficiente, bien hecho y seguro.
- E) Mantener siempre una actitud de respeto hacia su jefe y compañeros de trabajo.
- F) Prestar colaboración en caso de accidentes dentro de la empresa.
- G) Mantener en reserva la información de la empresa que pudiera conocer.
- H) Dar aviso previo en caso de ausencia justificada.
- I) Cumplir fielmente obligaciones que le impongan las normas legales dentro de su trabajo.
- J) Entrar y salir en perfecto estado de temperancia de la jornada laboral.
- K) Marcar debidamente los controles de entrada y salida.
- L) Presentarse debidamente vestido con el total de su equipo de protección personal en el lugar a desempeñar su función laboral.
- M) mostrar al personal de vigilancia cualquier paquete, mochila que sea retirado de la faena.
- N) Velar en todo momento por los intereses de la empresa evitando pérdidas, mermas, producción deficiente etc.
- O) Cumplir con todas las normas de higiene y seguridad que la empresa le imponga.
- P) Usa, cuidar y mantener en perfecto estado el total de los elementos de protección personal que la empresa otorgue a su cargo, siendo responsabilidad del trabajador pedir el recambio de estos elementos cuando no se encuentren deteriorados o desgastados.
- Q) Dar aviso de inmediato de cualquier síntoma de enfermedad natural o profesional que advierta, o de, cualquier accidente que sufra, por más leve que este sea.
- R) Cooperar con la investigación de accidentes.

- S) Usar solo los servicios higiénicos que la empresa destine, estando prohibido hacer sus necesidades fisiológicas en lugares no destinados para esta función, evitar hacerlo en lugares indebidos.
- T) Conocer a la perfección los lugares seguros, vías de escape y refugios en caso de emergencia.
- U) No viajar sobre equipos rodantes, palas o cualquier equipo que no esté dispuesto para tal función.

Prohibiciones.

Artículo noveno: los trabajadores mantendrán las siguientes prohibiciones durante su desempeño laboral.

- A) Sacar trozos de carbón, madera, herramientas que no sean de su propiedad y pertenezcan a la empresa.
- B) Recorrer áreas que no correspondan a la ejecución de su trabajo.
- C) Presentarse al trabajo bajo de la influencia del alcohol o estupefacientes.
- D) Introducir al trabajo bebidas alcohólicas, o estupefacientes.
- E) Jugar, correr o hacer bromas dentro de su lugar de trabajo o recintos de la empresa.
- F) Destrozar o retirar afiches destinados a promocionar la prevención de riesgos.
- G) Operar o intervenir maquinarias, así también equipos eléctricos sin la debida autorización.
- H) Realizar su trabajo bajo condiciones inseguras.
- I) Fumar dentro de la mina y en todo lugar dentro de la empresa que no esté destinado para tal efecto.
- J) Desentenderse de órdenes, normas o instrucciones dadas para la realización de un trabajo determinado y que pudiesen ser causales de riesgos o accidentes para el trabajador, sus compañeros, equipos, maquinarias e instalaciones del lugar.
- K) Queda estrictamente prohibido portar fósforos, encendedores o cualquier otro elemento que provoque llama abierta dentro de la mina.
- L) Realizar desordenes en vehículos de transporte.

- M) Abandonar su trabajo sin autorización o causa justificada.
- N) Disminuir en forma injustificada el ritmo de trabajo e inducir a sus compañeros.
- O) Causar daños a maquinaria, equipos, e instalaciones de forma intencional o por negligencia.
- P) Dormir en horas de trabajo.
- Q) Retraso en la inicialización de su turno laboral.
- R) Realizar en horario de trabajo actividades comerciales, políticas o religiosas.
- S) Vender o regalar los elementos de seguridad personal que el empleador le proporcione.
- T) Tratarse por su propia cuenta cualquier lesión provocada por la ejecución de su trabajo.
- U) Acoso sexual.

Sanciones y multas.

Artículo Decimo: las infracciones graves del presente reglamento interno serán sancionadas con multas de hasta un 25% del salario diario del trabajador, además será acreedor de amonestaciones en su hoja de vida laboral, las amonestaciones podrán ser verbales o escritas, también pueden ser comunicadas a la respectiva inspección del trabajo.

El afectado podrá reclamar dichas medidas ante el inspector del trabajo respectivo.

Artículo Undécimo: el presente reglamento tendrá una vigencia de un año, contando desde la fecha en que se ha puesto en conocimiento de los trabajadores, si no existieran observaciones de parte del jefe o de los trabajadores se prolongara por un año más.

Artículo Duodécimo: el presente reglamento será exhibido en lugares visibles de la empresa y cada uno de los trabajadores recibirá un ejemplar de este reglamento, lo que dará fe de su total conocimiento.

Anexos al Reglamento Interno

Artículo Duodécimo Primero:

De la regulación del peso máximo de carga humana (Ley N° 20.001)

- 1.- Estas normas se aplicarán a las manipulaciones manuales que impliquen riesgos a la salud o a las condiciones físicas del trabajador, asociados a las características y condiciones de la carga.
- 2.- La manipulación comprende toda operación de transporte o sostén de carga cuyo levantamiento, colocación, empuje, tracción, porte o desplazamiento exija esfuerzo físico de uno o varios trabajadores.
- 3.- El empleador velará para que en la organización de la faena se utilicen los medios adecuados, especialmente mecánicos, a fin de evitar la manipulación manual habitual de las cargas.
- 4.- Asimismo, el empleador procurará que el trabajador que se ocupe en la manipulación manual de las cargas reciba una formación satisfactoria, respecto de los métodos de trabajo que debe utilizar, a fin de proteger su salud.
- 5.- Si la manipulación manual es inevitable y las ayudas mecánicas no pueden usarse, no se permitirá que se opere con cargas superiores a 50 kilogramos.
- 6.- Se prohíbe las operaciones de carga y descarga manual para la mujer embarazada.
- 7.- Los menores de 18 años y mujeres no podrán llevar, transportar, cargar, arrastrar o empujar manualmente, y sin ayuda mecánica, cargas superiores a los 20 kilogramos."

De los riesgos presentes en el lugar de trabajo (D.S. N°40)

Para entregar una orientación a la empresa en el desarrollo de esta parte del reglamento, a continuación se muestran algunos riesgos comunes en distintas actividades:

Riesgos existentes	Consecuencias	Medidas Preventivas
Choque golpeado por y contra	T.E.C. Fracturas Contusiones Heridas múltiples Lesiones y muerte	Uso de elementos de protección personal Manejo a la defensiva cumplir con las normas de tránsito y de transporte Respetar señalizaciones
Caídas al mismo y distinto nivel	T.E.C. Fracturas Esguinces Múltiples lesiones	Uso de elementos de protección personal Asegurar contra movimientos inesperados
Atrapado por	Muerte Mutilación Fracturas Múltiples lesiones	Uso de elementos de protección personal Colocar puntales a tolva Asegurar con frenos de parqueo Engrasar o revisar en lugar plano
Exposición a ruido	Hipoacusia	Uso de tapones auditivos en sectores con contaminación acústica
Exposición al polvo	Silicosis	Uso de protección respiratoria
Presencia de gas grisú	Heridas múltiples Muerte	Control del gas metano por la supervisión
Caídas de rocas	Heridas Fracturas	Fortificar los lugares de trabajo según normas y reglamentos
Emergencias de inundación, derrumbe, incendio	Colisiones Masivas de trabajadores	Se debe prevenir con anterioridad cada emergencia en el interior de la mina, según plan de emergencia

CAPÍTULO XIII

13. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA MINA PARAÍSO

13.1. Producción actual mina el paraíso

Actualmente mina el paraíso mantiene una producción anual que bordea las 700 toneladas mensuales, por lo tanto se enmarca dentro de la pequeña minería ya que su producción no supera las 5000 toneladas mensuales de mineral, y es normada por el Código de Minería en aspectos de seguridad por el Decreto supremo N° 132 y N° 34 del Ministerio de Seguridad Minera, en el cual se modificó el reglamento y se incorpora el Título XV sobre “NORMAS DE SEGURIDAD MINERA APLICABLE A FAENAS MINERAS BAJO 5000 TON/MENSUALES”

Su índice de venta mensual bordea los \$45.000.000.- que se desglosan a continuación, entre gastos y ganancias. (Ver tabla N°4 y N°5)

13.2. COSTOS DE PRODUCCIÓN MINA EL PARAÍSO POR TRABAJADORES, INSUMOS Y MANTENCIONES.

La Tabla N°3, muestra desglose sueldos por área de trabajo

tabla sueldos trabajadores mina paraíso				
cargo	cantidad	mensual	dia	total
supervisor	2	\$ 800.000	\$ 33.330	\$ 1.600.000
jornal	49	\$ 350.000	\$ 18.750	\$ 17.150.000
contratista	6	\$ 500.000	\$ 37.500	\$ 3.000.000
manipulador explosivos	7	\$ 900.000	\$ 50.000	\$ 6.300.000
				\$ 28.050.000

Tabla N°3

Fuente: Obtenida en mina Paraíso

La Tabla N°4, muestra Costos de producción.

<i>Ítem</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Total mensual</i>
<i>sueldo trabajadores y administración</i>	64 personas	no fijo	\$28.050.000
<i>combustible Petróleo</i>	8400 litros	\$480	\$ 4.032.000
<i>fortificación (madera)</i>	40 metro ruma	\$48000	\$ 1.920.000
<i>mantención</i>	4 equipos	no fijo	\$ 1.900.000
<i>explosivos</i>	9 cajas	100000	\$ 900.000
<i>Detonadores</i>	10 cajas	200000	\$ 2.000.000
		Total	\$38.802.000

Tabla N°4

Fuente: Obtenida en mina Paraíso

Actualmente mina el paraíso tiene un gasto mensual de **\$38.802.000.-** para lograr mantener en funcionamiento la empresa.

13.3. INGRESOS MINA EL PARAÍSO POR VENTA DE CARBÓN MINERAL EN SUS DISTINTAS GRANULOMETRÍAS

La Tabla N°5, muestra. Ingresos por venta

TONELADAS MIN.	PRODUCTO	GRANULOMETRÍA	PRECIO VENTA	TOTAL
288.4 TON.	Carbón	CTX 6/30	\$80.000	\$23.072.000
273 TON.	Carbón	CTG (fino)	\$40.000	\$10.920.000
138.6 TON.	Carbón	CTX 3/15	\$80.000	\$11.088.000
			total	\$45.080.000

Tabla N°5

Fuente: Obtenida en mina Paraíso

La Tabla N°6, muestra Desglose ventas diarias mineral

granulometria	toneladas diarias	total diario
ctx 6/30	5.8	\$ 460.944
ctg (fino)	12.0	\$ 479.568
ctx 3/15	11.3	\$ 907.920

Tabla N°6

Fuente: Obtenida en mina Paraíso

CAPÍTULO XIV

14. PROPUESTA PARA EL PROYECTO

Estudiando las actuales condiciones, es necesario en primer lugar implantar el plan de seguridad interna creado para mina el Paraíso, el cual establece un conjunto de mejoras. En primer lugar lograr la participación activa en este proyecto de la parte gerencial de la empresa, con el compromiso de capacitarse y capacitar a cada uno de los trabajadores de acuerdo al plan de seguridad, fomentando el cumplimiento total de cada uno de los artículos que en él se señalan, Logrando con esto prevenir cualquier tipo de incidente, el cual, siempre desencadenara un mal mayor.

Trayendo consigo la paralización de la producción por un accidente fatal, lo que acarreará que las ganancias de mina el paraíso se vea fuertemente dañada.

Para esto es necesario contar con un experto en seguridad minera el cual impartirá cursos para los trabajadores en relación al cumplimiento del plan interno de seguridad, ya que mientras mayor sea la capacitación mejor será la prevención que podemos lograr obteniendo como resultado un mejor rendimiento en todas las áreas de interés, y esto es producto de comprender que el capital humano de la empresa es el bien más valioso, y ello debe ser entendido por todos. Empresarios, trabajadores, fiscalizadores etc., por ello la habitualidad de las capacitaciones no debe bajar de la trimestralidad, debido a las altas probabilidades de accidentes en el área minera. Además exigir los equipos necesarios para desarrollar su actividad y reducir al mínimo la probabilidad de accidentes laborales. También es necesaria la realización de talleres prácticos para aplicar lo aprendido y ver la efectividad de los mismos.

Este curso tendrá una duración de dos meses, el experto en seguridad impartirá clases una vez a la semana a un promedio de 8 trabajadores, para no interferir con la producción diaria, el costo será de \$200 mil por jornada en honorarios a experto en seguridad. (*Ver ilustración N°6*)

La Ilustración N°6, muestra Charla de seguridad



Ilustración N°6

Fuente: Obtenida en Google

La Tabla N°7, muestra Valor total curso de capacitación

valor curso por trabajadores según ingresos diarios			
cargo	cantidad	pago diario	total
supervisor	2	\$ 33.330	\$ 66.660
jornal	49	\$ 18.750	\$ 918.750
contratista	6	\$ 37.500	\$ 225.000
manipulador explosivos	7	\$ 50.000	\$ 350.000
experto en seguridad	1	\$ 200.000	\$ 1.600.000
			\$ 3.160.410

Tabla N°7

Fuente: Elaboración propia

Total del curso \$3.160.410 incluye total a pagar a experto de seguridad además del valor sueldo diario a cada trabajador en relación a cargo, este curso se impartirá a un total de 8 trabajadores a la semana, el día miércoles en el horario inverso al que tiene que cumplir cada trabajador, es por eso que se le cancelara como un turno completo. Duración del curso 5 horas, donde se entregara a cada trabajador una copia del reglamento interno de seguridad, el cual deberá ser firmado y estudiado en profundidad además de un repaso en la legislación vigente, análisis de puntos críticos interior y exterior mina.

CAPITULO XV

15. COSTOS TOTALES MEJORAS, CURSO DE CAPACITACION E IMPLEMENTACION EXTRUCTURALES Y PUNTOS CRITICOS.

La Tabla N°7, muestra Implementación total implementación plan de seguridad

Obra	Materiales y mano de obra	Cantidad	Precio	Total	
Experto	Curso experto en seguridad	1*8 días	\$ 200.000	\$ 1.600.000	
Trabajadores	Valor día por trabajadores	64	\$ 24.381	\$ 1.560.410	
Manual	Manual de seguridad interno	64	\$ 1.500	\$ 96.000	
Mano de obra estructuras	Soldador	4*10 días	\$ 50.000	\$ 2.000.000	
	Eléctrico	2*10 días	\$ 40.000	\$ 800.000	
	Ayudantes	8*10 días	\$ 30.000	\$ 2.400.000	
Barandas	Perfil tubular galvanizado	78 tiras	\$ 6.035	\$ 470.730	
	1 1/2*1.5 mm*6 mt.				
	Pernos de anclaje 3/8*6	25*10 u/d	\$ 9.890	\$ 247.250	
	Hormigón h 25	4.8 m3	\$ 40.000	\$ 192.000	
	Pernos coches 1/4*3	250 u/d	\$ 590	\$ 147.500	
	Barras soldaduras 6011	60 kilos	\$ 3.890	\$ 233.400	
	Discos de cortes 4,5"	250 u/d	\$ 990	\$ 247.500	
	Discos de desbastes 4,5"	200 u/d	\$ 1.490	\$ 298.000	
	Mejora eléctrica	Tiras de PVC c3 16mm*6mt.	150 tiras	\$ 822	\$ 123.300
		Vinilit 200cc	20 tarros	\$ 1.490	\$ 29.800
Caja motor huinche	Planchas de fierro 1 mm*0,5	2 planchas	\$ 29.990	\$ 59.980	
Señalética	Letreros de seguridad	16 u/d	\$ 9.990	\$ 159.840	
Control entrada	Tarjetero	1 u/d	\$ 34.990	\$ 34.990	
	Tarjetas para el personal	64 u/d	\$ 990	\$ 63.360	
Implementos de seguridad	Guante reforzado corto	64 pares	\$ 1.790	\$ 114.560	
	Lentes de seguridad	64 pares	\$ 1.290	\$ 82.560	
	Protectores auditivos	64 pares	\$ 4.190	\$ 268.160	
	Respiradores contra partículas	64 u/d	\$ 3.390	\$ 216.960	
	Zapatos de seguridad	64 pares	\$ 12.590	\$ 805.760	
	Lámpara con batería recargable	64 u/d	\$ 8.990	\$ 575.360	
	Casco de protección	64 u/d	\$ 2.490	\$ 159.360	
			Total	\$ 12.986.780	

Tabla N°7

Fuente: Elaboración Propia

Valor total de implementación para que el plan de seguridad interno propuesto para la mina Paraíso, es de \$12.986.780 donde se encuentra considerado el total de mejoras a aplicar. (Ver tabla N°7)

Se solicita el total de elementos de seguridad ya que es la única forma de instaurar el plan de seguridad cumpliendo la totalidad de sus reglamentos.

El no cumplimiento de cualquier trabajador al plan de seguridad faculta al empleador a cursar multas, carta de amonestación y en caso reiterativo se producirá el despido del infractor, previamente informando a la inspección del trabajo en conjunto con el afectado.

15.1. Incremento cotizaciones adicionales según D.S 67 ley del trabajo

A continuación se detalla el incremento de cotización adicional el cual afecta a la empresa por el riesgo en el trabajo pero aún mas por los eventos (accidentes) que ocurren durante cada año.

La Tabla N°8, muestra Incremento de cotizaciones adicionales por accidentes.

trabajadores	sueldos	eventos	Cotización adicional	total
64	\$28.050.000	0	0	0
		leves repetidos	3,40%	\$957.700
		Graves	6,80%	\$1.907.400

Tabla N°8

Fuente: D.S 67 M.del trabajo

15.2. Mejoras estructurales.

A continuación se detalla puntos críticos de peligro detectados en mina el paraíso con potencial peligro para la integridad física de los trabajadores.

- ✓ **Pasa manos para puntos críticos**
- ✓ **Señaléticas** (ver ilustración N°10)
- ✓ **Cableado eléctrico** (ver ilustración N°11)
- ✓ **Barandas de contención exterior e interior** (ver ilustración N°12)
- ✓ **Elementos de protección personal**
- ✓ **Tapas de motor de anclaje de huinches** (ver ilustración N°13)
- ✓ **Sistema de mangas de ventilación** (ver ilustración N°14)
- ✓ **Implementación de tarjetero**
- ✓ **Plano mina paraíso con mejoras pasa manos, señaléticas.** (Ver ilustración N°7)

La ilustración N°7, muestra Plano mina con señalética reglamentarias y mejoras

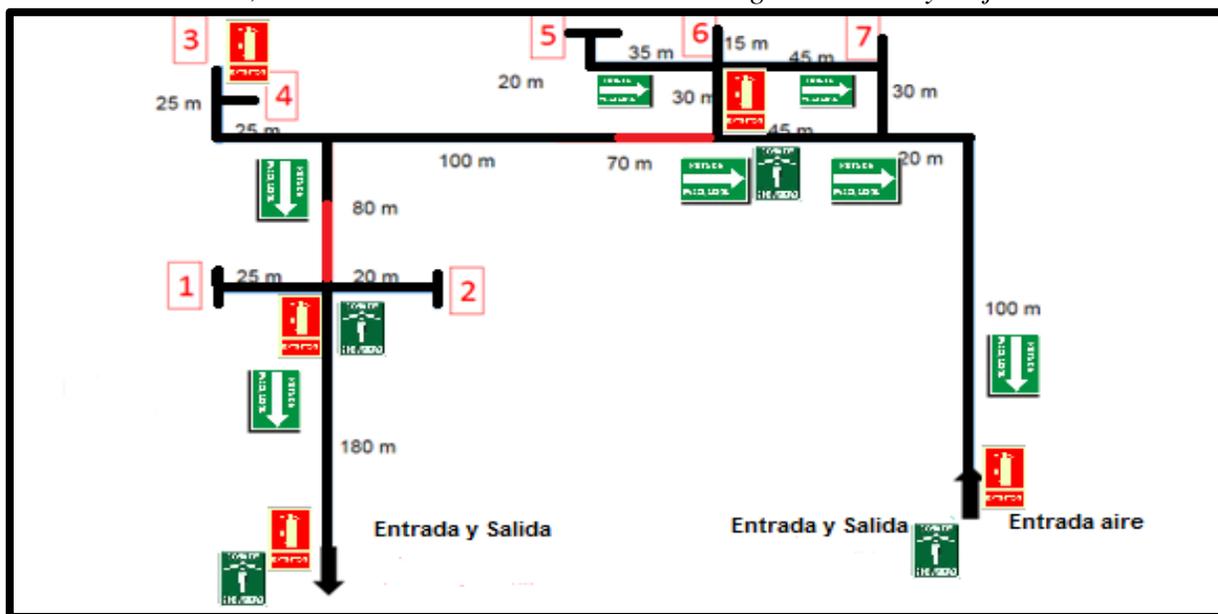


Ilustración N°7

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°8, muestra comparación plan de seguridad propuesto

COMPARACION PLAN DE SEGURIDAD PROPUESTO V/S NO APLICARLO					
COTIZACION ADICIONAL POR ACCIDENTAVILIDAD					
trabajadores	sueldos	eventos	Cotización adicional	total	total 2 años legales
64	\$ 28.050.000	0	0	0	0
caso 1		leves repetidos	3,40%	\$ 957.700	\$ 22.984.800
caso 2		Graves	6,80%	\$ 1.907.400	\$ 45.777.600
PLAN DE SEGURIDAD PROPUESTO MINA EL PARAISO					
	 cursos	trabajadores	mat. Y mano de obra	total	
valor total mejoras propuestas	\$ 1.600.000	\$ 1.560.410	\$ 9.826.370	\$ 12.986.780	
COSTOS POR ACCIDENTES POR DIAS PARALIZACION Y MEJORAS OBLIGADAS					
accidente	paralizacion	perdidas sueldos	perdidas produccion	total	
grave	10 días	\$ 1.395.800	\$ 18.484.320	\$ 19.880.120	

CONCLUSION TABLAS				
Incidente	Total afectado	Plan de seguridad	diferencia	
Cot. Adi. 3.40	\$ 22.984.800	\$ 12.986.780	\$	9.998.020
Cot. Adi. 6.80	\$ 45.777.600	\$ 12.986.780	\$	32.790.820
Accidente	\$ 19.880.120	\$ 12.986.780	\$	6.893.340

Tabla N°8

Fuente: elaboración propia

15.3. Análisis y justificación de mejoras en mina el paraíso

Al sufrir un incremento en la accidentabilidad de mina el paraíso, se aumentarían los costos de cotizaciones adicionales por accidentes, lo que podría llegar en la primera alza a un 3.40% adicional sobre cotización obligatoria, lo que se traduciría en un monto de \$957.700.- (ver tabla N°8), la ley obliga a que este monto sea cancelado por un plazo fijo de 2 años, y este asciende a un monto de \$22.984.800.- Sufriendo no solo este gasto adicional, si no, además la paralización de las faenas por todo el tiempo que la autoridad fiscalizadora obliguen por la reparación de los agentes causantes de tales daños (ver tabla N°7), Como ejemplo, si un trabajador sufre un accidente con resultado fatal, entre el tiempo que lleva la investigación más la reparación del agente causante, se paralizaría la producción más de 10 días por lo cual, Si consideramos que la mina tiene una ganancia diaria que bordea \$1.848.432 por los diez días \$18.484.320(ver tabla N°6), más sueldos que se deben cancelar durante ese tiempo \$1.395.800 nos da un valor total en pérdidas de \$19.880.120, podemos afirmar que el gasto total de la implementación de este plan se pagaría con un solo accidente grave o solo con el aumento de cotizaciones productos de una accidentabilidad repetida.

15.4. La teoría de la pirámide de la accidentalidad desarrollada por Frank Bird.



CONCLUSIÓN.

Al hacer una implementación del plan de seguridad, en conjunto con la entrega de los conocimientos del mismo por parte de un experto en seguridad, se espera un real compromiso por parte de los encargados para lograr su total cumplimiento, primero que todo, una educación de seguridad para ellos, y que esta la puedan traspasar a sus trabajadores. donde exista una real preocupación del entorno de trabajo, para que este sea seguro y en lo posible libre de agentes peligrosos, se respeten los protocolos de seguridad, identificación de peligros, evaluación de riesgos, determinación de controles, objetivos, metas, programas de gestión, organización, responsabilidades, autorizaciones, programas de monitoreo, control operacional, investigación de incidentes o no conformidades, plan de respuestas a emergencias ambientales, auditorías e inspecciones de seguridad, cumpliendo estas medidas se pueden evitar costos innecesarios, los cuales serán mitigados en su mayoría.

Se evitaran paralizaciones innecesarias por accidentes, cotizaciones adicionales y aumento de estas por concepto de accidentabilidades.

Ya con lo anterior explicado en ahorro para la empresa por concepto de aplicar el plan de seguridad comparándolo con el aumento de cotización adicional sería de \$9.998.020 al ser solo del 3.40%, al aumentar en un 6.80% que sería el peor de los casos, daría un total de \$32.790.820. (*Ver tabla N°8*)

Ahora si se compara la implementación del plan de seguridad con un accidente grave la diferencia entre los gastos a efectuar sería de \$6.893.340. (*Ver tabla N°8*)

Son medidas correctivas que los trabajadores agradecerán y se generara un ambiente más confiable, y además se ganara el respeto por parte de ellos. El costo de implementación se recuperará en corto tiempo, pero la enseñanza y forma de enfrentar los peligros en el trabajo durara toda la vida.

Por lo tanto se comprueba la factibilidad de este proyecto.

REFERENCIAS.

1.- Sernageomin, Ministerio de Minería (2017). Gobierno de Chile, Centro de capacitación sernageomin, 1 p.

<http://www.sernageomin.cl/capacitacion/>

2.- Sernageomin, Ministerio de Minería (2017). Gobierno de Chile, seguridad minera y fiscalización, 1p.

<http://www.sernageomin.cl/seguridadminera.php>

3.- Sernageomin, Ministerio de Minería (2017). Gobierno de Chile. Normativa de seguridad minera, 1p.

<http://www.sernageomin.cl/sminera-normativa.php>

4.- Sernageomin, Ministerio de Minería (2004). Gobierno de Chile. Seguridad Minera Decreto Supremo N°132, diario oficial 07 febrero de 2004

http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/seguridad/reglamentos_seguridad_minera/DS132_Reglamento_SEGMIN.pdf

5.- Profesor en línea (2000). Enciclopedia temática de Chile. Editorial Ercilla Sindicato Minero de Lota; 2000. 1 p.

<http://www.profesorenlinea.cl/Chilegeografia/CarbonChile.htm>

6.- Dirección del Trabajo (1985). Gobierno de Chile. Decreto Supremo N°72. 1 p.

<http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/w3-article-85342.html>

ANEXOS.

La Ilustración N° 8, muestra la entrada principal a la mina



Ilustración N° 8

Fuente: Elaboración propia

La Ilustración N° 9, muestra Fortificación de la mina



Ilustración N°9

Fuente: elaboración propia

La Ilustración N°10, muestra señaléticas actuales mina Paraíso



Ilustración N°10

Fuente: elaboración propia

La Ilustración N°11, muestra cableado actual mina Paraíso



Ilustración N°11

Fuente: Elaboración propia

La Ilustración N°12, muestra necesidades de barandas mina Paraíso



Ilustración N°12

Fuente: Elaboración propia

La Ilustración N°13, muestra ausencia de caja motor Huinche



Ilustración N°13

Fuente: Elaboración propia

La Ilustración N°14, muestra falta de sostenimiento manga de aire



Ilustración N°14

Fuente: Elaboración propia

La Ilustración N°15, muestra disposición madera mina Paraíso



Ilustración N°15

Fuente: Elaboración propia

Ilustración N°16, muestra ubicación planta de lavado Curanilahue.



Ilustración N°16

Fuente: elaboración propia