



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**EXTENSIÓN MORONA SANTIAGO**

**FACULTAD DE RECURSO NATURALES**

**CARRERA DE GEOLOGÍA Y MINAS**

**TESIS DE GRADO**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD  
OCUPACIONAL DE ACUERDO A LAS NORMAS OHSAS 18001 PARA  
INTERIOR MINA EN LA EMPRESA PRODUMIN S.A”**

**Previa a la Obtención del título de:**

Ingeniero en Geología Y Minas

**Presentado por:**

Cristian Miguel Delgado López

Macas – Ecuador

2015

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar lo que fuese.

A mi padre, a pesar de nuestras diferencias de opinión ha sido la persona que me ha dado fuerza y persistencia para alcanzar mi objetivo.

A mí Esposa Paola, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A mi Hija querida quien es el motor y la inspiración para seguir adelante en mis propósitos y metas.

A mi director el Ingeniero Henry Minchala por entregarme sus conocimientos para realizar los propósitos que tengo en mente.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco profundamente a Dios, por guiarme en el sendero correcto de la vida, cada día en el transcurso de mi camino e iluminándome en todo lo que realizo de mi convivir diario.

A mis padres, por ser mi ejemplo para seguir adelante en el convivir diario y por inculcarme valores que de una u otra forma me han servido en la vida, gracias por eso y por muchos más.

A mi director de tesis el Ingeniero Henry Minchala por tenerme paciencia y por guiarme en cada paso de este proyecto.

A mis maestros de la Universidad Politécnica De Chimborazo Ext. Macas que me impartieron sus conocimientos y experiencias en el transcurso de mi vida estudiantil y que me ayudaron de una u otra forma para hacer posible la realización de la tesis.

## CONTENIDO

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
INTRODUCCION	1
CAPITULO I RESUMEN	3
CAPITULO II SUMMARY	4
CAPÍTULO III	
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. Planteamiento del Problema	5
3.2. Formulación del Problema	5
3.2.1. Problema General	5
3.2.2. Problemas Específicos	5
3.3. Justificación del Problema	6
3.4. Objetivos	6
3.4.1. Objetivo General	6
3.4.2. Objetivos Específicos	6
3.5. Hipótesis	7
3.5.1. Hipótesis General	7
3.5.2. Hipótesis Específicos	7
3.6. Metodología de la Investigación	7
3.6.1. Tipo de Investigación	7
3.6.2. Método de Investigación	7

## CAPÍTULO IV

### MARCO TEÓRICO

4.1. Evolución de la Seguridad y Salud Ocupacional	8
4.1.1. Control de Pérdidas Vs. Control de riesgos	8
4.1.2. Administración en el Control de Riesgos	10
4.1.3. Evolución del Control de Pérdidas	10
4.1.4. Sistema de Seguridad	11
4.2. Análisis Causal de los Accidentes	12
4.2.1. Modelo Causal de Pérdidas	16
4.2.1.1. Control Inadecuado o Falta de Control	17
4.2.1.2. Causas Básicas – Factores de Trabajo y Factores Personales	17
4.2.1.3. Causas Inmediatas – Actos y Condiciones	20
4.2.1.4. Costos de los Accidentes	21
4.2.1.4.1 Clasificación de los Costos	22

## CAPITULO IV

### EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA MINERA

5.1. Situación técnica de la mina.	24
5.2. Personal que labora dentro de la Empresa Produmin S.A.	24
5.2.1 Cuadro Personal Administrativos y Superficie	24
5.2.2 Cuadro Personal Interior Mina	25
5.2.3 Cuadro Personal Planta	26
5.2.4 Cuadro Total Personal Empresa Produmin S.A.	27

5.2.5 Cuadro Promedio Mensual de Trabajadores en Interior Mina	27
5.3. Niveles Jerárquicos y Puestos de trabajo en Empresa Produmin S.A.	28
5.4. Ubicación de la Empresa Produmin S.A.	29
5.5. Distribución de la Empresa Produmin S.A.	29
5.6. Misión	30
5.7. Visión	30
5.8. Descripción del Proceso Productivo en Empresa Produmin S.A	30
5.9. Proceso en Interior Mina	30
5.9.1 Perforación	30
5.9.2 Voladura	31
5.9.3 Ventilación	32
5.9.3.1 Ventilación Natural	33
5.9.3.2 Ventilación Mecánica o Auxiliar	33
5.9.4 Limpieza	36
5.9.5 Transporte	37
5.9.6 Trituración	38
5.9.7 Molienda	39
5.9.8 Proceso en Planta de Beneficio	39
5.9.8.1 Circuito de Flotación	39
5.9.8.2 Floculación	41
5.9.8.3 Control de Calidad	42
5.10 Objetivo del Proceso Productivo	42
5.11 Alcance del Proceso Productivo	42
5.12 Capacidad de la Empresa	43
5.13 Diagrama de Flujo Planta de Beneficio de Empresa PRODUMIN S.A.	43
5.14 Evaluación de Riesgos en las Actividades de la Empresa Minera	44

5.14.1 Aspectos Claves Relacionados con la Toma de Decisiones Frente al Riesgo	44
5.14.2 Proceso Decisional en la Administración de Riesgos	44
5.15 Clasificación de los Riesgos	45
5.15.1 Evaluación de Riesgos	45
5.16 Definiciones de Peligro	46
5.16.1 Tipos de Peligros	46
Tabla 5.16.1 Clasificación de los Factores de Riesgo y Ejemplo	46
5.17 Administración de Riesgos	47
5.17.1 Principios Generales para una IPERC	47
5.17.2 Tipos de IPER	47
5.18 Matriz de Evaluación de Riesgos Aplicando a la Empresa Minera Produmin S.A	49
5.18.1 Criterios de Evaluación para Anexo 1	51
5.18.1.1 Gravedad	51
5.18.1.2 Repetitividad	51
5.18.1.3 Probabilidad	51
5.18.1.4 Escala de Valoración	52
5.18.1.5 Frecuencia	52
5.18.1.6 Tabla de Formato Empresa Produmin S.A (Identificación De Tareas Críticas)	53
5.18.1.7 Tabla de Formato Empresa Produmin S.A (Desglose de Tarea Critica)	54
5.19 Procedimiento y/o Guía	54

## CAPÍTULO VI

## SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL APLICADO A LA EMPRESA MINERA

6.1. Planeamiento y Liderazgo	55
6.1.1. Participación de la Gerencia en el Sistema de Seguridad	55
6.1.2. Sugerencias para Asegurar la Participación de la Gerencia.	56
6.1.3. Políticas Gerenciales Sobre Seguridad	56
6.2. Competencias, Capacitación y Comunicaciones	57
6.2.1. La Comunicación	57
6.2.2. Capacitación sobre Competencias	57
6.2.2.1. Orientación para Conocimiento del Sistema	57
6.2.2.2. Necesidades en cuanto a Competencias y Capacitación	58
6.2.2.3. Efectividad de los Programas de Capacitación	59
6.2.3. Reuniones Grupales	59
6.2.3.1. Características de un buen Comunicador	59
6.2.3.2. Beneficios de las Reuniones de Seguridad Efectivas	59
6.2.3.3. Métodos y Técnicas para Conducir Reuniones	60
6.2.3.4. Consejos para el Liderazgo Efectivo en las Reuniones	61
6.2.3.5. Perfiles o tipos de Participantes	62
6.3. Inspecciones	64
6.3.1. Objetivo de las Inspecciones	64



6.6.1.2. Fase II: Recopilación de Información	82
6.6.1.3. Fase III: Identificar Causas	88
6.6.1.3.1 Método del Árbol de Causas	89
6.6.1.3.1.1 Toma de Datos	90
6.6.1.3.1.2 Organización de los Datos Recabados	91
6.6.1.3.2 Método del Análisis de la Cadena Causal	92
6.6.1.3.2.1 Anotar todas las Perdidas	92
6.6.1.3.2.2 Anotar los contactos o Formas	93
de Energía que Causaron la Perdida	
6.6.1.3.2.3 Elaborar Listado de Causas	94
Inmediatas (Actos y Condiciones	
Inseguras Subestándares)	
6.6.1.3.2.4 Elaborar Listado de Causas Básicas	94
6.6.1.3.2.5 Elaborar Listado de Faltas de Controles	
6.6.1.3.3 Método SCRA: Síntoma-Causa-Remedio-Acción	95
6.6.1.3.4 Método del Diagrama de Ishikawa	96
6.6.1.3.5 Método SCAT (Técnica de Análisis sistemático)	
6.6.1.4. Fase IV: Medidas Preventivas/Correctivas	98
6.6.1.4.1 Medidas Preventivas de Eliminación	99
o Reducción del Riesgo	
6.6.1.5. Fase V: Informe Final de Accidente	
6.7. Control de la Salud Ocupacional e Higiene Industrial	102
6.7.1. Identificación de Riesgos a la Salud	103
6.7.1.1. Agentes físicos	103
6.7.1.2. Agentes químicos	107
6.7.1.3. Agentes biológicos	107

6.7.3. Evaluación de Riesgos	108
6.7.4. Monitoreo de la Higiene y Salud Ocupacional	108
6.7.5. Monitoreo de la Higiene y Salud Ocupacional	110
6.7.5.1. Metodología de Muestreo	111
6.7.6. Programas de Seguridad, Salud Ocupacional y de Capacitación	112
6.7.6.1. Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional	112
6.7.6.2. Definición	113
6.7.6.3. Requerimientos	113
6.7.6.4. Pautas para Elaborar Programas de Seguridad y Salud Ocupacional	114
6.7.6.5. Contenido de un Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional	115
6.8. Programas Anual de capacitación	116
6.8.1 Concepto	116
6.8.2 Características	116

## CAPÍTULO VII

### SISTEMA DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

7.1. Registros Considerados en el Sistema de Acciones Correctivas - SAC	119
7.2. Procedimiento y/o guía	121
7.3. Técnicas de Medición y Auditoria	122
7.3.1. Características de un buen Método de Medición	122

7.3.2. Clasificación de las Mediciones	123
7.3.3. Medición de las Consecuencias	124
7.3.4. Medición de la Causa	125
7.4. Las Auditorias como Métodos para Evaluar la Eficiencia del Sistema	125
7.5. Medición de la Eficiencia del Sistema	126
7.6. Factores Proactivos (FP)	128
7.7. Factores Reactivos (FR)	129
7.7.1. Cumplimiento	129
7.7.2. Calidad	129

## CAPÍTULO VIII

### GESTIÓN EN OHSAS 18001 Y SISTEMAS INTEGRADOS

8.1. Gestión en OHSAS 18001	130
8.1.1. Requisitos Generales de OHSAS 18001	131
8.1.2. ¿Por qué No Existe ISO 18001?	131
8.1.2.1. Qué está Sucediendo a Escala Global	132
8.1.3. Necesidad de Desarrollar un Sistema de Gestión en seguridad	132
8.1.4.1. Formando Conciencia en Seguridad	133
8.1.4.2. Cultura en Seguridad	133
8.1.4.3. Control Administrativo de los Peligros y Riesgos	134
8.1.4.4. Gerenciamiento de las Causas Básicas	135
8.1.5. Planeamiento Estratégico de la Implementación del Sistema	136
8.1.6. Requisitos Generales	136
8.1.7. Herramientas de control Operativo del Sistema	138

8.1.8. Verificación y Revisión Gerencial	139
8.2. Gestión en Sistemas Integrados – SIG	139
8.2.1. Política Integrada	140
8.2.2. Planeamiento	140
8.2.3. Implementación y Operación	141
8.2.4. Medición y Desempeño	143
8.2.5. Revisión por la Dirección	145

## CAPÍTULO IX

### RESULTADOS

7.1. Resultados de la implementación del sistema de seguridad y salud Ocupacional de acuerdo a las normas OHSAS 18001.	146
7.1.1. Tabla de Registro de accidentabilidad antes de la implementación del sistema de seguridad. Año 2013	147
7.1.2. Tabla de Registro de accidentabilidad durante y después de la Implementación del sistema de seguridad. Año 2014 y 2015.	148
7.1.3. Tabla de registro con mayores causas de accidentabilidad En interior mina. Año 2013, 2014	149
7.1.4. Tabla de registro con mayores causas de accidentabilidad Durante la implementación del sistema de seguridad.	150

### CONCLUSIONES

151

RECOMENDACIONES	152
-----------------	-----

## REFERENCIA

## BIBLIOGRÁFICA

153

**ANEXOS**

<b>Anexo 1:</b>	Matriz de Evaluación de Riesgos	
155	Perforista	
	Ayudante de perforista	156
	Winchero	
157	Ayudante de Winchero	
158	Perchero	
159	Operador de Locomotora	
160	Mecánico de Interior	Mina
161	Eléctrico Interior	Mina
162	Operador de Cargadora	163
	Operador de Scriper	164
<b>Anexo 2:</b>	Mapeo de Procesos de interior mina	165
<b>Anexo 3:</b>	Matriz Base Línea IPER	
167		
<b>Anexo 4:</b>	Resumen de Peligros Significativos	168
<b>Anexo 5:</b>	Charla de Seguridad y Salud en el Trabajo	170
<b>Anexo 6:</b>	Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro	180
<b>Anexo 7:</b>	Solicitud de acción preventiva y/o correctiva	
201		
<b>Anexo 8:</b>	Listado del registro	SIG
213		
<b>Anexo 9:</b>	Mapa de la instalación de turbinas de ventilación	214
<b>Anexo 10:</b>	Construcción de cubre cabezas	215

**Anexo 11:** Cierre de transporte de personal por chimenea del winche 216

**Anexo 12:** Mapa de las líneas principales y chimeneas 217

## INTRODUCCIÓN

La presente Tesis: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE ACUERDO A LAS NORMAS OHSAS 18001 PARA INTERIOR MINA EN LA EMPRESA PRODUMIN S.A”, tiene como primer objetivo obtener el Título Profesional de Ingeniero en Geología y Minas, esta tesis ha sido elaborada con el fin de desarrollar un sistema de seguridad y salud ocupacional, y La implementación del mismo. Con la necesidad de contribuir al desarrollo y crecimiento de la Empresa, de esta misma manera apoyar a minas que no cuenten con un sistema de seguridad y que puedan tomar como ejemplo para desarrollar sus sistemas de acuerdo a su propia realidad.

La minería constituye en el Ecuador, si no el más importante, uno de los más importantes sectores productivos por la generación de recursos económicos al contribuir de manera significativa a la obtención de divisas como consecuencia de un proceso sostenido de inversiones extranjeras, Nacionales y de un consecuente desarrollo de las exportaciones.

Así mismo las actividades mineras ponen a los trabajadores en condiciones y en situaciones de trabajo que podrían considerarse de alto riesgo. Esta calificación puede ser consecuencia de los procesos y métodos extractivos que se utilizan, y por las características geográficas y el medio ambiente en el que se ubican los yacimientos, los modos operativos en que se planifican y ejecuta el trabajo (tales como la duración y forma en que se organizan las jornadas o los turnos laborales), o aun por otros factores biológicos y psicosociales. Por unas u otras razones, la vida, la seguridad y la salud de los mineros requieren de medidas preventivas especiales destinadas a protegerlos.

Este trabajo de investigación se desarrolla en nueve capítulos principales:

1. El primer capítulo es el resumen de tesis.
2. En el segundo capítulo es el summary.
3. En el tercer capítulo se describe el planteamiento metodológico donde se determinan los objetivos, justificación del trabajo y las hipótesis respectivas
4. En el cuarto capítulo se analiza el marco teórico que sustentará el trabajo de investigación.
5. En el quinto capítulo describe la situación técnica de la mina y la evaluación de riesgos en las actividades de la empresa minera, con referencia a la clasificación y administración de riesgos, matriz devaluación de riesgos.
6. El capítulo sexto está dedicado al sistema de gestión en seguridad y salud

ocupacional aplicada a la empresa minera: Planeamiento y Liderazgo, competencia, capacitación y comunicaciones, inspecciones, observaciones, equipos de protección personal, investigación de incidentes y accidentes, control de seguridad y salud ocupacional y otros puntos importantes.

7. El capítulo séptimo trata sobre las acciones correctivas y preventivas en la Empresa Minera
8. En el capítulo octavo se trata el sistema de seguridad y salud en el trabajo determinada por la OHSAS 18001 y la introducción de un sistema integrado.
9. Finalmente el capítulo noveno donde se encuentran los resultados obtenidos de la investigación.
10. Para terminar las conclusiones, recomendaciones, referencia bibliográfica y anexo.

## **I. RESUMEN**

La presente investigación propone: Implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basada en las normas OHSAS 18001, en la parroquia Camilo Ponce Enríquez, cantón Ponce Enríquez, provincia del Azuay; utilizando una investigación de tipo no experimental, usando técnicas de revisión bibliográfica y de campo a un nivel exploratorio, descriptivo, analítico y prospectivo; obteniendo un índice de frecuencia de accidentes leves del 20,33%; índice de frecuencia de accidentes graves del 9,67% y una tasa de riesgo del 15,24% estos datos serán valores referentes ya que nos servirán para que en próximos años se reduzcan los índices de accidentabilidad, y sigan disminuyendo. En cuanto a los índices proactivos de análisis de riesgo de trabajo seguro se obtuvo un 93,57%; matriz de riesgos de puestos de trabajo se alcanzó un 89,46% y un control de accidentes e incidentes se consiguió un 77,33%, para las medidas de corrección de accidentes e incidentes se realizó las solicitudes de acciones correctiva y preventivas las cuales nos dieron índices de correcciones muy altos e inmediatos alcanzando una eficiencia del 95,57% en el método de gestión. Concluyendo que el Sistema de Seguridad, a implementar permitirá una gestión de seguridad y salud ocupacional activa y de mejora continua de las operaciones mineras, y se elevara a la empresa a estándares internacionales de calidad. Se recomienda implementar un software que lleve el registro de incidentes por tipo y al mismo tiempo que puedan registrar las evidencias del levantamiento, de tal forma que el monitoreo sea en tiempo real.

## **II. SUMMARY**

This research aims to implement an Occupational management and safety system base on standards OHSAS 18001, at Camilo Ponce Enríquez, Ponce Enríquez canton, Province of Azuay; a non-experimental research was used through literature review techniques and field techniques literature review and an exploratory field, descriptive, analytical and prospective level; obtaining a frequency rate of 20,33% minor accidents; frequency rate of serious accidents 9,67% and an average risk of 15,24% these data will be related values because they will serve for reducing accident rates in the future. For proactive risk analysis indexes of work it reached the 89,46% and for control of accidents and incidents the 77,33% was achieved, corrective measure to accident and incident requests for corrective and preventive actions showed very high rates and immediate corrections reaching an efficiency of 95,57% in the method of management. The implemented security system will allow the management of security and Occupational Health to be active and to have a continuous improvement of the mining operations, and the Company will rise to international quality standards. It is recommended to implement software which that keeps the incident log by type as well as to record evidence of the uprising thus the monitoring is in real time.

### **III. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Planteamiento del Problema**

El sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, es una herramienta que facilita la administración de las empresas y por consiguiente se logra una mayor eficiencia y eficacia en cada una de ellas. En otras palabras, una Empresa con un sistema bien implementado incorpora el concepto de mejoramiento continuo en todo su quehacer, lo que significa que cada día hace mejor las cosas.

En la actualidad, una organización minera que no ha implementado una herramienta de gestión de seguridad enfrentará las siguientes deficiencias o problemas más relevantes en cuanto a los incidentes, accidentes y al cuidado de la salud de los trabajadores:

1. Manejo de incidentes y accidentes fundamentalmente en el aspecto correctivo al no implementar acciones preventivas.
2. Ineficiencias en la plataforma de las comunicaciones y auditorias de control.
3. Incumplimiento de objetivos y metas al no poder identificarlos. Poco esfuerzo en la investigación de incidentes y accidentes.
4. Escaso conocimiento del manejo de la Seguridad y Salud Ocupacional.

#### **3.2. Formulación del Problema**

##### **3.2.1. Problema General**

Actualmente en la minería y más en nuestra empresa Produmin S.A. Hay una tendencia a disminuir la cantidad de accidentes mortales y los incidentes año tras año, y es el motivo por el cual se comenzó a implementar sistemas de gestión de la seguridad y salud ocupacional, pero no en toda la minería subterránea se aplican los sistemas de gestión, debiendo el presente trabajo contribuir en la aplicación total en la minería

##### **3.2.2. Problemas Específicos**

La minería está clasificada en:

1. **Minería artesanal e informal** de los cuales no se tienen reportes de accidentes e incidentes

2. **Pequeña Minería**, la aplicación de un sistema de gestión de seguridad es parcial.
3. **Mediana Minería:** El Sistema de gestión de seguridad se aplica en la mayoría de ellas con tendencia a hacer a la implementación de un sistema integrado.
4. **Gran Minería:** De igual manera que la mediana minería.

### **3.3. Justificación del Problema**

La importancia de implementar un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional radica en los grandes beneficios que obtiene la organización, siendo las más importantes:

1. Progreso en el enfoque de la organización para alcanzar los objetivos de la Seguridad y Salud Ocupacional.
2. Enfatiza el uso eficiente de los recursos.
3. Avance en el desempeño de la Seguridad y Salud Ocupacional originando ahorro económico.
4. Mejora en la eficacia de los programas de auditoría.
5. Apertura hacia oportunidades de ventajas competitivas al obtener una certificación internacional de la OHSAS 18001 lo cual permite ser más competitivo, obteniendo un mayor prestigio internacional.

### **3.4. Objetivos**

#### **3.4.1. Objetivo General:**

Implementar un sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional basado en las normas OHSAS 18001.

#### **3.4.2. Objetivos Específicos:**

1. Proponer una secuencia lógica para el sistema de Seguridad y Salud ocupacional.
2. Implementar un sistema de seguridad para interior mina.
3. Establecer los parámetros necesarios para cumplir con las normas OHSAS 18001.

4. Determinar la identificación de los peligros y evaluación de riesgos en todas las operaciones de interior mina.
5. Socializar el diseño del sistema de Seguridad y Salud ocupacional.

### **3.5. Hipótesis**

#### **3.5.1. Hipótesis General**

Con la implementación de las normas de seguridad OHSAS 18001 se disminuirán el riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, garantizando el desempeño de los obreros que laboran en interior mina.

#### **3.5.2. Hipótesis Específicos**

1. Se determinará inicialmente un sistema de aplicación de la Seguridad y salud ocupacional en la minería Subterránea.
2. Posteriormente se adecuará a un sistema de Seguridad y salud ocupacional basada en la mejora continua.
3. Finalmente se aplicara un sistema integrado de gestión basado en la calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional en la minería subterránea.

### **3.6. Metodología de la Investigación**

#### **3.6.1. Tipo de Investigación**

Es una investigación experimental del tipo documental ya que se desarrollara a través de la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, anuarios, registros, etc.), aplicadas a la minería subterránea.

También se realizara mediante Investigación exploratoria la que se efectúa sobre los temas u objeto desconocido o poco estudiado.

La Investigación de campo esta investigación se la realizara para interpretar y solucionar alguna situación, problema o necesidad en un momento determinado.

Y por último la investigación aplicada la cual nos propone transformar el conocimiento puro en conocimiento útil.

### **3.6.2. Método de Investigación**

El método a aplicar será el inductivo, se observaran aspectos particulares para llegar a conclusiones generales que puedan ser aplicadas en las Empresas Mineras subterráneas y poder desarrollar el sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo a la realidad de cada Empresa.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

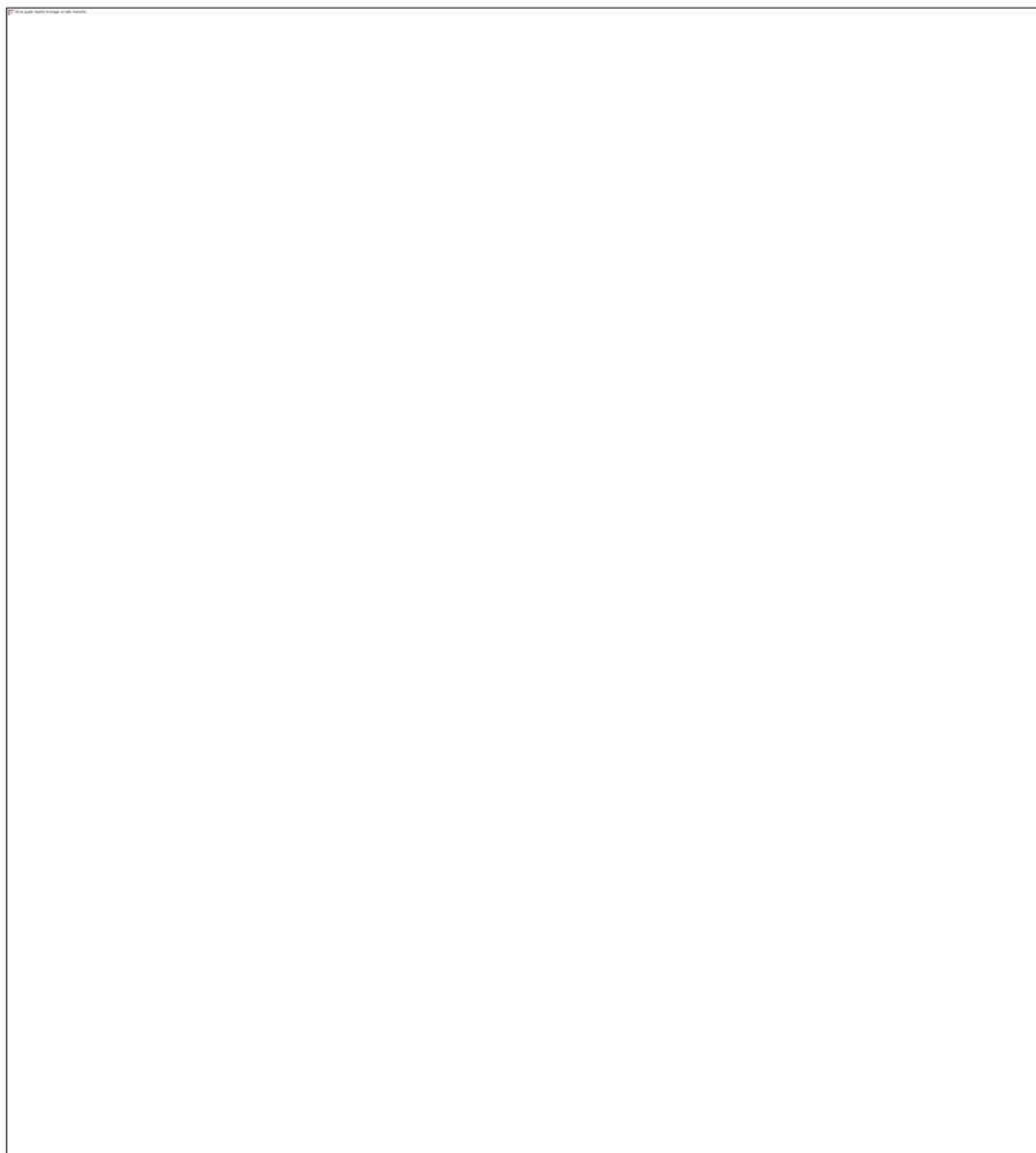
### **4.1. Evolución de la Seguridad y Salud Ocupacional**

#### **4.1.1. Control de Pérdidas Vs. Control de Riesgos**

El control de pérdidas se refiere al control de los accidentes; pero ¿qué es lo que realmente se controla? ¿La ocurrencia de algo que ya ocurrió?, basándonos en un tiempo real no se controla absolutamente nada. Y es que lo que verdaderamente se busca, evitar pérdidas o accidentes a través de un control de las causas que originaron dichos sucesos, lo cual se concluye que un concepto más alternativo vendría a ser el “Control de Riesgos” el cual está dirigido a prevenir los accidentes a través de un control de las posibles causas que podrían dar origen a dicha pérdidas 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:

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

Responsabilidad por el producto y/o servicio: protección del consumidor. Los accidentes ocurren porque hay causas que los provocan y que se pueden evitar. Muchos estudios han sido efectuados para relacionar el número de accidentes con lesiones graves y menores, con el número de daños a la propiedad y con el número de los incidentes. Uno de los estudios mayormente aceptados incluyó un análisis de 1 753 498 accidentes reportados por 297 compañías, las mismas que representaron 21 grupos industriales y 1 750 000 empleados. Este estudio reveló que para cada lesión o enfermedad grave (muerte, invalidez, pérdida de tiempo o tratamiento médico) ocurrieron 9,8 lesiones o enfermedades leves (casos de primeros auxilios); 30 daños a la propiedad y 600 incidentes por cada lesión grave.

**Figura 4.1: Pirámide de accidentes**

**Fuente: Seguridad y Salud ocupacional**

La relación 1 – 10 – 100 -1 000-10 000, nos indica una tremenda oportunidad para prevenir eventos serios y graves si existe un proceso para identificar, investigar y corregir los problemas del sistema asociados con lesiones leves, daños a la propiedad o casi pérdidas; por lo que, los incidentes y los accidentes leves deben ser investigados porque dan información valiosa sobre las causas que conducen a los eventos graves. Los incidentes y los accidentes leves son "lecciones gratuitas" y, como tales, se les debe sacar el mayor provecho.

#### **4.1.2. 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.

Es evidente que históricamente y aun hoy, la mayoría de los programas de seguridad están orientados hacia la prevención de lesiones que está primordialmente relacionado con el ser humano. Esta debe ser siempre nuestra preocupación principal, las estadísticas muestran que si no controlamos los accidentes, el número de lesiones personales continuará aumentando y estaremos ignorando pérdidas mucho más elevadas.

#### **4.1.3. Evolución del Control de Pérdidas**

De acuerdo a la política de seguridad de las décadas del 70 al 2000 la seguridad se basaba en el orden siguiente:

1. Resguardos de maquinaria.
2. Orden y limpieza.
3. Reglas y normas.
4. Información a través de ayudas visuales.
5. Comités de seguridad.
6. Concursos, competencias.
7. Equipos de protección personal.
8. Disciplina.

Cada uno de los ítems anteriores eran independientes, no estaban entrelazados, ocurrió muchos años motivo por lo cual los accidentes no disminuían y la peor experiencia de esos años era que el Ing. de Seguridad cargaba con toda la responsabilidad y cuando ocurría un accidente mortal a pedido de los trabajadores era despedido de su trabajo, como si el Ingeniero de seguridad fuese el guardián de la seguridad de cada trabajador, punto totalmente injusta.

#### 4.1.4. Sistema de Seguridad

Un sistema para la Gestión de la Prevención es un conjunto de parámetros que están ordenadamente dispuestos entre sí para evitar los accidentes laborales. Sin embargo, a diferencia de los otros sistemas empresariales, su necesidad no es evidente para algunos empresarios pues éstos piensan que los accidentes son "inevitables".

El diseñar e implantar un sistema debe ser política de la empresa y debe estar determinada en la Misión y Visión de la Empresa. Pero el sistema no es sólo documentos, bien diseñados, para que no resulte una carga insoportable que haga impracticable el sistema.

Entre los sistemas de seguridad más aplicados tenemos:

1. **Sistema DNV:** Donde integra Seguridad, Calidad y Medio Ambiente, incorpora mejoramiento continuo y contempla 20 elementos en su Sistema de Control.
  
1. Liderazgo y Administración.
2. Entrenamiento del Liderazgo.
3. Inspecciones Planeadas y Mantenimiento Preventivo.
4. Análisis y Procedimientos de Tareas Críticas.
5. Investigación de Accidentes/Incidentes.
6. Observación de Tareas.
7. Preparación para Emergencias.
8. Reglas y Permisos de Trabajo.
9. Análisis de Accidentes/Incidentes.
10. Entrenamiento de Conocimiento y Habilidades.
11. Equipo de Protección Personal.
12. Control de Salud e Higiene Industrial.
13. Evaluación del Sistema.
14. Ingeniería y Administración de Cambios.

15. Comunicaciones Personales.
16. Comunicaciones en Grupos.
17. Promoción General.
18. Contratación y Colocación.
19. Administración de Materiales y Servicios.
20. Seguridad Fuera del Trabajo.

**II. Sistema NOSA:** Incluye un Programa de control de Pérdidas Accidentales, Establece Estándares de Excelencia y Contempla Sistema de Reconocimiento mediante niveles denominados “estrellas”.

1. **Sistema ISTECS:** Programa de Seguridad / Salud, seguridad del Proceso y Protección Ambiental, Establece Estándares de Excelencia, Contempla 6 Áreas de Riesgos:
  1. Organización y Control.
  2. Seguridad Ocupacional y Protección Física.
  3. Higiene y Medicina de la Salud Laboral.
  4. Seguridad en Procesos.
  5. Prevención y Protección Contra Incendios.
  6. Protección Ambiental.
7. **Sistema DUPONT:** Programa de Seguridad Basado en el Cambio Conductual, Establece Estándares de Excelencia, Aplica Plan “STOP”. Seguridad en el Trabajo por la Observación Preventiva. **V.- Sistema IST:** integra la producción, calidad, seguridad, incluyendo normas ISO, es flexible y amistoso.
8. **Actualmente se está aplicando los principios de la OHSAS** que se basa en la mejora continua y se están integrando conjuntamente con la ISO 9001,

ISO 14001 y la OHSAS 18001 ósea integrando la calidad, medio ambiente, la seguridad y salud ocupacional, tres puntos importantes en toda actividad minera.

#### **4.2. Análisis Causal de los Accidentes**

En este análisis se determinará aquellos factores que causan los accidentes; a través de lo cual se provee una visión interna de lo que se puede prevenir para evitar las pérdidas neutralizando su recurrencia. (Bird Frank E. y George L. Germain, 1988)

Las causas fundamentales son fallas de los sistemas de trabajo, no comportamientos, actos ni condiciones subestándares ya que estos comportamientos, actos y condiciones son únicamente señales de problemas del sistema.

Para comprender las causas y las consecuencias de los accidentes, es importante comprender y emplear un lenguaje común. Las siguientes definiciones son las determinadas en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional 055-2010:

##### **1. Accidente de Trabajo**

Incidente o suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, aún fuera del lugar y horas en que aquél se realiza, bajo órdenes del empleador, y que produzca en el trabajador un daño, una lesión, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.

##### **2. Accidente Leve**

Suceso resultante en lesión(es) que, luego de la evaluación médica correspondiente, puede(n) generar en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

##### **3. Accidente Incapacitante**

Suceso resultante en lesión(es) que, luego de la evaluación médica correspondiente, da lugar a descanso médico y tratamiento, a partir del día siguiente de sucedido el accidente. El día de la ocurrencia de la lesión no se tomará en cuenta para fines de información estadística.

##### **4. Accidente Mortal**

Suceso resultante en lesión(es) que produce(n) la muerte del trabajador, al margen del tiempo transcurrido entre la fecha del accidente y la de la muerte. Para efecto de la estadística se debe considerar la fecha del deceso.

5. **Incidente**

Suceso inesperado relacionado con el trabajo que puede o no resultar en daños a la salud. En el sentido más amplio, incidente involucra todo tipo de accidente de trabajo.

6. **Peligro**

Todo aquello que tiene potencial de causar daño a las personas, equipos, procesos y ambiente.

7. **Pérdida**

Esta referida al resultado final de los accidentes, se define como un daño evitable a la gente, propiedades, procesos o al ambiente. En general es el derroche innecesario de cualquier recurso.

8. **Consecuencias de los accidentes:** las consecuencias presentadas en la Tabla 4.1 demuestran que no sólo las personas sufren las consecuencias de accidentes, sino también la propiedad, los procesos y el medio ambiente. En realidad, es virtualmente imposible separar estos elementos debido a que están fuertemente interrelacionados.

**Tabla 4.1: Consecuencias de los eventos tipo accidentes**

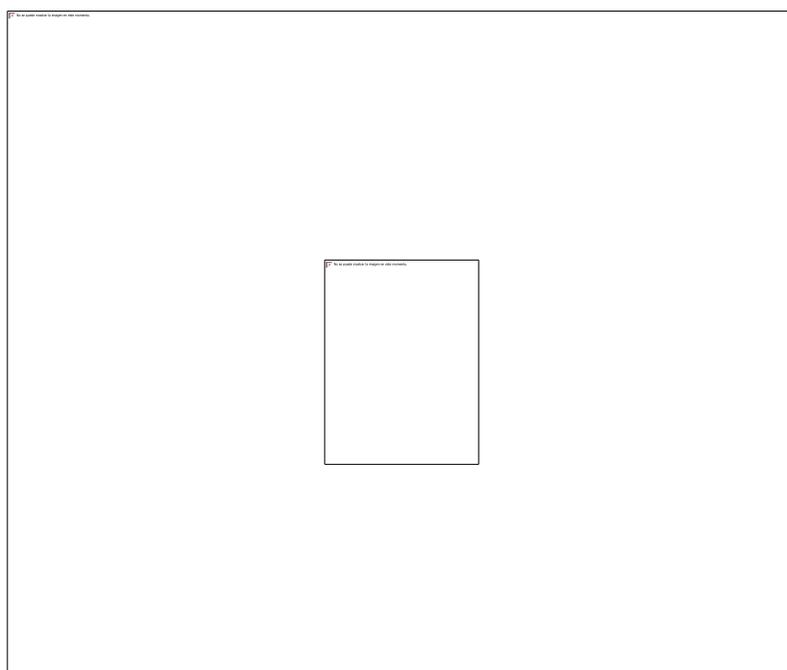
- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Lesiones a las personas.</li><li>2. Contaminación del aire.</li><li>3. Daños a la propiedad.</li></ol> |
|---|

4. Daños a vehículos motorizados.
5. Contaminación de aguas subterráneas.
6. Enfermedades.
7. Interrupciones del trabajo continuo.
8. Daños a los productos y materiales.

**Elaborado por Cristian Delgado**

Con esta perspectiva, se ha de aplicar un enfoque sistemático verdaderamente efectivo de la Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional orientado a los cuatro elementos del sistema de trabajo: Gente, Equipos, Materiales y Medio Ambiente (GEMA).

**Figura 4.2: Elementos del sistema GEMA.**



**Fuente: Manual para Controlar los Accidentes Ocupacionales.**

9. **Fases de un accidente:** El instante de este evento puede dividirse en tres fases: Pre-contacto, contacto y Post-contacto, el evento tiene lugar Cuando el contacto se produce.

Las circunstancias y factores que preceden al contacto forman parte de la fase de pre-contacto y las consecuencias se presentan en la fase de post- contacto. Al identificar éstas tres fases se puede ver que es fácil determinar las etapas de control

de ocurrencia de los accidentes mediante tres etapas objetivamente en paralelo: **Prevención, Protección y Reparación**. Donde la etapa de prevención es guiada por un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, la etapa de protección son todos los mecanismos de defensa al respecto como los equipos de protección personal y la etapa de reparación lo conforman todos los planes de contingencia como los primeros auxilios y medidas de mitigación que pueden evitar daños mayores.

#### 4.2.1. Modelo Causal de Pérdidas

Existen múltiples causas que conducen a un accidente, todas ellas tal como se muestra en la tabla 4.1. Todas tienen casi la misma estructura.

De acuerdo a la tabla 4.2 todos tienen la misma estructura por lo tanto podemos indicar que el modelo causal podría ser lo indicado en la tabla 4.3:

**Tabla 4.3: Modelo causal de pérdidas**

<b>Incidente/Accidente H.W. Heinrich - 1930 "Teoría del dominó"</b>	<b>Pérdidas Accidentales Frank Bird Jr. - ^60</b>	<b>De NOSA</b>	<b>De ILCI</b>	<b>Actual</b>
Falta de control	Falta de Control	Falta de Control	Falta de Control	Falta de Control de la Gestión de Riesgo
Causas Básicas	Causas Básicas	Factores Personales y de trabajo	Causas Básicas	Causas Básicas
Causas Inmediatas	Causas Inmediatas	Errores Humanos y Condiciones de Alto Riesgo	Causas Inmediatas	Causas Inmediatas
Incidente/Accidente	Accidente	Accidente	Incidente	Cuasi/Accidentes
Pérdida	Pérdida	Lesión o Daño	Perdida	Accidentes

		Costo		Pérdida: Potenciales Reales

**Fuente: Elaborado por Empresa Prodomin s.a.**

#### **4.2.1.1. Control Inadecuado o Falta de Control**

El Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional puede no ser efectivo debido a que el enfoque de las actividades en el lugar es inadecuado. Los roles y responsabilidades no están definidos para administrar el Sistema, no hay responsables por el trabajo, específicamente no se define qué se debe hacer y con qué frecuencia debe hacerlo.

#### **Tabla 4.4: Causal de pérdidas**

--

**Fuente: Seguridad Higiene y Control Ambiental.**

<b>4.2.1.2. Causas Básicas – Factores de Trabajo y Factores Personales</b>	
<p>Las causas básicas ayudan a explicar por qué las personas realizan actos inseguros. Un trabajador no podrá ejecutar un procedimiento adecuado de trabajo, si no se le ha enseñado ese procedimiento. La formación e información están en el fondo de la manera de realizar nuestros actos.</p> <p>Se clasifican en:</p> <p><b>1. Factores personales:</b> Son las condiciones personales de carácter fisiológico y mental. De manera que cada trabajo tiene unas exigencias para las que el trabajador que lo desempeña debe ser apto. La aptitud es un factor que se encuentra en el fondo de nuestros actos.</p>	
<b>Tabla 4.5: Factores personales</b>	
<b>CAPACIDAD FÍSICA/FISIOLÓGICA INADECUADA</b>	
1. <b>Altura, peso, talla, fuerza, alcance, etc. inadecuado.</b>	7. <b>Audición defectuosa.</b>
2. <b>Capacidad de movimiento limitada</b>	8. <b>Otras deficiencias sensoriales (tacto, gusto, etc.)</b>
3. <b>Capacidad limitada para mantenerse en determinadas posiciones.</b>	9. <b>Incapacidades respiratorias.</b>
4. <b>Sensibilidad a ciertas sustancias o alergias.</b>	10. <b>Otras Incapacidades físicas permanentes.</b>
5. <b>Sensibilidad a determinados extremos sensoriales</b>	11. <b>Incapacidades temporales.</b>

(temperatura, sonido, etc.).

6. **Visión defectuosa.**

**Fuente: Curso Seguridad y Salud**

**Ocupacional**

**CAPACIDAD MENTAL  
PSICOLÓGICA INADECUADA**

- **Temores y fobias**
- **Problemas emocionales.**
- **Enfermedad mental**
- **Nivel de inteligencia.**
- **Incapacidad de comprensión.**
- **Falta de juicio o juicio pobre.**
- **Escasa coordinación.**
- **Bajo tiempo de reacción.**
- **Aptitud mecánica deficiente.**

- **Baja aptitud de aprendizaje.**

- **Problemas de memoria**

**2. Factores de Trabajo:** Son aquellos que están reflejados en los procesos de trabajo, los factores de trabajo se encuentran conformados por (ver tabla 4.6):

<b>Tabla 4.6: Factores de trabajo</b>	
<b>SUPERVISIÓN Y LIDERAZGO DEFICIENTES</b>	
1. Relaciones jerárquicas poco claras o conflictivas.	<b>Fuente: Curso de seguridad y Salud ocupacional</b>
2. Asignación de responsabilidades poco claras o conflictivas.	
3. Delegación insuficiente o inadecuada.	
4. Definición de políticas, procedimientos, etc. inadecuadas.	
5. Formulación de objetivos, estándares que ocasionan conflictos.	
6. Planificación o programación de trabajo insuficiente.	
7. Instrucción y/o entrenamiento insuficientes	
8. Identificación y evaluación deficiente de las exposiciones a pérdidas.	
9. Falta de conocimiento en el trabajo de supervisión/administración.	
10. Ubicación inadecuada del trabajador de acuerdo a sus cualidades y a las exigencias que demanda la tarea.	
11. Medición y evaluación deficientes del desempeño.	
12. Retroalimentación deficiente o incorrecta en relación al desempeño	

13. Entrega insuficiente de documentos de consulta de instrucciones o guías.

## **INGENIERÍA INADECUADA**

1. **Evaluación insuficiente de las exposiciones pérdidas.**
2. **Preocupación deficiente en cuanto a los factores humanos/ergonómicos.**
3. **Estándares, especificaciones y/o criterios de diseño inadecuados.**
4. **Control e inspecciones inadecuados de las construcciones.**
5. **Evaluación deficiente de la condición conveniente para operar.**
6. **Evaluación deficiente para el inicio de una operación.**
7. **Evaluación insuficiente respecto a los cambios que se produzcan.**

#### 4.2.1.3. Causas Inmediatas – Actos y Condiciones

Es referida a los actos y condiciones subestándares que preceden al accidente, influyendo directamente en su ocurrencia. Se pueden considerar:

##### 1. Actos Subestándares.-

Referidos a la acción personal es decir la violación de un procedimiento de seguridad, que permite que se produzca un accidente.

En las minas del país, estos actos y condiciones se han agrupado de acuerdo a los siguientes cuadros:

**A-1:** Operar un equipo sin autorización, sin advertir a los demás, no asegurar contra movimientos inesperados, paso de corriente, vapor, etc.; dejar conectado equipos que no estaban en uso; no poner señales de aviso, rótulos, etc.

**A-2:** Operar o trabajar a velocidad insegura o inadecuada (muy rápido, muy despacio); carga inadecuada, lanzar el material, etc., en vez de cargarlo o pasarlo.

**A-3:** Trabajar sin desatar conveniente y oportunamente el material suelto; sin usar guarda cabezas; anular dispositivos de seguridad o reemplazarlos por otros inadecuados (fusibles de mayor capacidad, válvulas de seguridad de poca capacidad, etc.).

**A-4:** Usar herramientas o equipos defectuosos o inseguros, emplear manos o pies en lugar de herramientas; usar equipo en forma incorrecta.

**A-5:** Cargar, descargar, depositar, mezclar, empujar en forma insegura; levantar pesos en forma inadecuada; introducir objetos o materiales a lugares de peligro (extensiones eléctricas dentro de espacios que contengan sustancias inflamables o explosivas, fumar donde guardan materiales inflamables o explosivos, fumar donde guardan materiales inflamables o explosivos).

**A-6:** Desatascar en forma insegura; adoptar una postura insegura bajo o sobre cargas suspendidas; ubicarse en la trayectoria de caída de materiales, herramientas, etc.; exponer el cuerpo o sus partes en conductos de escape; viajar en posición insegura (en o sobre plataformas, estribos, guarda fangos, tableros o motor de vehículos o en equipos diseñados para trasladar solamente materiales);

Exponer en vías de tránsito; adelantar vehículos en cuestas y curvas, cruzar de un carril a otro indebidamente.

**A-7:** Trabajar inadecuadamente con equipo en movimiento o peligrosos (vehículos motorizados, ventiladores, chancadoras, compresores, de soldadura, eléctricos, etc.); subir o bajar de vehículos en movimiento (elevadores, locomotoras, etc.).

**A-8:** Distraer a los demás, bromear, jugar de manos, disputar, no estar alerta.

**A-9:** No utilizar o utilizar en forma inadecuada la ropa o equipo de seguridad.

## 2. Condiciones Subestándares

Referidas a los estados físicos peligrosos existentes en el área de trabajo y que pueden causar un accidente.

En las minas del país, estas condiciones subestándares se han agrupado de acuerdo al siguiente cuadro:

**C-1:** Partes mal protegidas, o en mal estado, sin protección; guardas, parrillas o elementos de sostenimiento inadecuados.

**C-2:** Partes defectuosas, mal diseñadas, mal instaladas, ásperas, resbalosas, puntiagudas, etc.

**C-3:** Disposiciones, procedimientos peligrosos, etc., en, sobre o cerca al agente.

**C-4:** Iluminación deficiente.

**C-5:** Ventilación deficiente.

**C-6:** Ropa o equipos de protección personal inadecuados; ausencia o defectos.

### 1. Costos de los Accidentes

Son aquellos gastos que derivan de los accidentes y/o enfermedades ocupacionales y que influyen en los costos de producción y finalmente en las utilidades netas.

El conocimiento de cada uno de estos costos es importante para el responsable del programa de Seguridad y Salud ocupacional, por las siguientes razones entre otras:

1. Permite descubrir áreas de operación donde debe invertirse tiempo, personal, dinero, etc. a fin de prevenir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades.
2. Es el lenguaje de la Gerencia, cuya meta final es generar mayores utilidades.

#### **4.2.1.4.1. Clasificación de los Costos**

##### **1.- Costos Directos**

Está constituido por: Atenciones médicas y hospitalarias, rehabilitación, Compensaciones (indemnizaciones, beneficios sociales, seguro) y beneficios por muerte.

##### **2.- Costos Indirectos**

Son costos sin asegurar, constituidos por: Salarios (al personal auxiliador, al accidentado, a los que investigan el accidente, al personal reemplazante y horas extras),

Daños materiales (a la propiedad, equipos, instalaciones), Pérdida de producción y ganancias, Pérdidas secuenciales (pago de salarios al personal que no labora por daños a la propiedad, por demoras en la producción, etc.), primeros auxilios, gastos legales, multas impuestas, inspecciones gubernamentales, imagen institucional, etc.

##### **3.- Costos Independientes**

Que inciden directamente sobre el accidentado sea moral, económica o socialmente (demora de pago por salud, pérdida de oportunidades, riesgos de incapacidad, daños morales al trabajador y a su familia, etc.)

Un análisis de costos ha llevado a los expertos a concluir que los costos indirectos son de 5 a 53 veces a los costos directos; lo que generalmente es representado por un Iceberg.

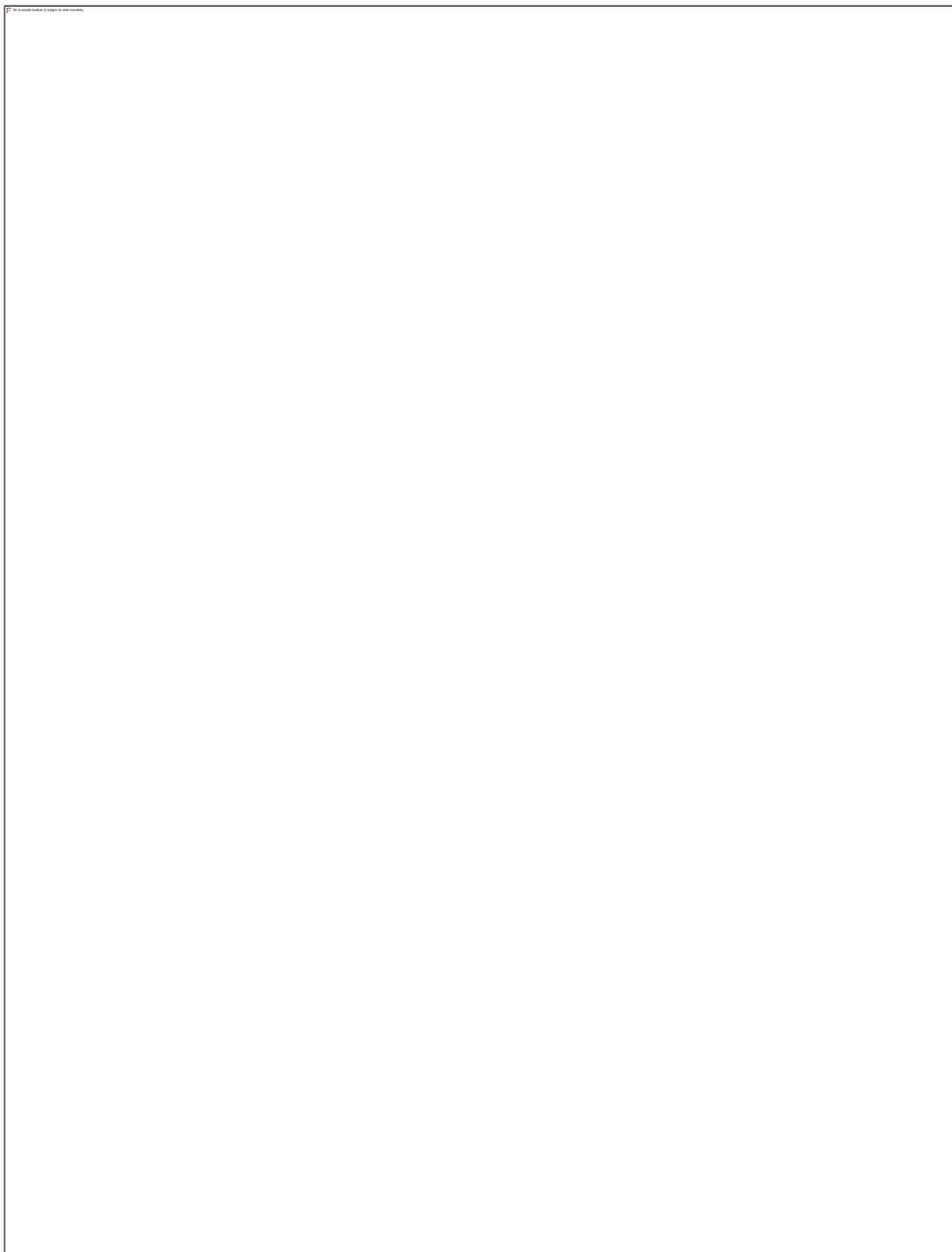
##### **4.- Pautas para Hallar el Costo Real de cada Accidente**

Se requiere de un formato que puede denominarse “CALCULO DE COSTOS DE ACCIDENTE” (para toma de datos de cada accidente, como complemento de la investigación) y que contendrá entre otros, los siguientes datos: clase de accidente, del accidentado, lugar, fecha y hora del accidente, tiempos, daños, tipos de movilidad, atenciones médicas, quirúrgicas, asistencia hospitalaria y de farmacia, legales y Otros (considerando que cada accidente cuenta con características propias) con sus respectivas operaciones matemáticas a fin de conocer el costo da cada ítem (en este caso, en moneda nacional).

La sumatoria nos brindara el costo real (sumatoria de costos directos e indirectos)

**Figura 4.6 Costo de accidentes**

**Fuente:**



**Liderazgo practico en el control de perdidas**

## **V. SITUACIÓN TÉCNICA DE LA MINA Y EVALUACIÓN DE RIESGOS**

### **5.1. Situación técnica de la mina**

PRODUMIN S.A., es una empresa minera privada, cuya actividad productiva es la extracción subterránea de oro, y pertenece a la concesión Minera de la Bella Rica, misma que fue establecida el 01 de febrero del 2000.

La Empresa cuenta con una planta de beneficio (metalúrgico), donde se realizan los procesos de flotación que tiene una capacidad de construcción de 160 Tn/día, pero actualmente la capacidad operativa es de 100 Tn/día.

### **5.2 Personal que labora dentro de la Empresa Produmin S.A.**

**Tabla 5.2.1 (Personal Administrativos y Superficie)**

PERSONAL DE LA EMPRESA PRODUMIN S.A. NUMERO DE TRABAJADORES  
(ADMINISTRATIVOS Y SUPERFICIE )

GERENCIA DE OPERACIONES	<b>1</b>
GERENCIA ADMINISTRATIVA	<b>1</b>
ASISTENTE GERENCIA ADMINISTRATIVA	<b>1</b>
PSICOLOGIA	<b>1</b>
ECONOMISTA	<b>1</b>
SISTEMAS DE COMPUTACION	<b>1</b>
RECURSOS HUMANOS JEFE	<b>1</b>
RECURSOS HUMANOS ASISTENTE	<b>2</b>
PAGADURIA	<b>1</b>
DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>9</b>

DEPARTAMENTO MEDICO	3
DEPARTAMENTO AMBIENTAL	3
DEPARTAMENTO TÉCNICO	1
TRABAJO SOCIAL	4
RESPONSABILIDAD SOCIAL	1
MECANICA	13
ELECTRICISTAS	8
ELECTRICISTAS MANTENIMIENTO	3
BATERIAS	5
POLVORIN	10
BODEGA	8
COCINA	15
CONSTRUCCION	22
SEGURIDAD INTERNA	16
COORDINACION DE CAMPAMENTO	3
SERVICIOS VARIOS	9
LAVANDERIA	2
CHOFERES	7
BAR	2
SUBTOTAL	160

**Fuente: Información de la Empresa Produmin S.A.**

**Tabla 5.2.2 (Personal Interior Mina)**

PERSONAL DE LA EMPRESA PRODUMIN NUMERO DE TRABAJADORES  
S.A. (INTERIOR MINA )

JEFE DE MINA	1
SUPERVISOR	2
CAPATAZ	14
TOPOGRAFIA	1
GEOLOGIA	2
ASISTENTE DE MINA	1
INGENIERA EN COSTOS DE PRODUCCION	2
ASISTENTES ADMINISTRATIVA	1
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1
AUXILIAR MINA	1
PERFORISTA	48
AYUDANTE	44
OPERADOR DE CARGADORA	6
OPERADOR DE LOCOMOTORA	10
OPERADOR DE SCRIPER	6
OPERADOR DE WINCHE	4
ENTIBADOR	3
AYUD. ENTIBADOR	3
PERCHEROS	8

RIELERO	1
ALBAÑIL	1
PERCHEROS	8
AYUD. ALBAÑIL	3
RETIRADORES 1	243
RETIRADORES 2	22
AYUD. TOPOGRAFIA	5
MUESTREROS	3
SUBTOTAL	444

**Fuente: Información de la Empresa Produmin S.A**

**1. Tabla 5.2.3 (Personal Planta)**

PERSONAL DE LA EMPRESA PRODUMIN NUMERO DE TRABAJADORES  
S.A. (PLANTA )

JEFES AFINES	3
COORDINADOR AFINES	3
MECANICO GENERAL	4
TRABAJADOR DE CAMPO	16
OPERACION MINAS Y CANTERAS (FLOTACION)	8
LABORATORISTA	1
ASIS. LABORATORIO	2
AUXILIAR SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MINERIA	1

SUPERVISOR AFINES	2
LIDER DE CUADRILLA (MOLINOS)	3
TRABAJADOR DE CAMPO (TRITURACION)	7
<b>SUBTOTAL</b>	<b>50</b>

**Fuente: Información de la Empresa Produmin S.A.**

**2. Tabla 5.2.4 (Total de Personal Empresa Produmin s.a.)**

PERSONAL DE LA EMPRESA S.A. TOTAL DE TRABAJADORES

ADMINISTRATIVOS Y SUPERFICIE	160
INTERIOR MINA	435
PLANTA	50
TOTAL PERSONAL EMPRESA PRODUMIN S.A.	645

**Fuente: Información de la Empresa Produmin S.A**

**3. Tabla 5.2.5 (Promedio mensual de trabajadores en Interior Mina)**

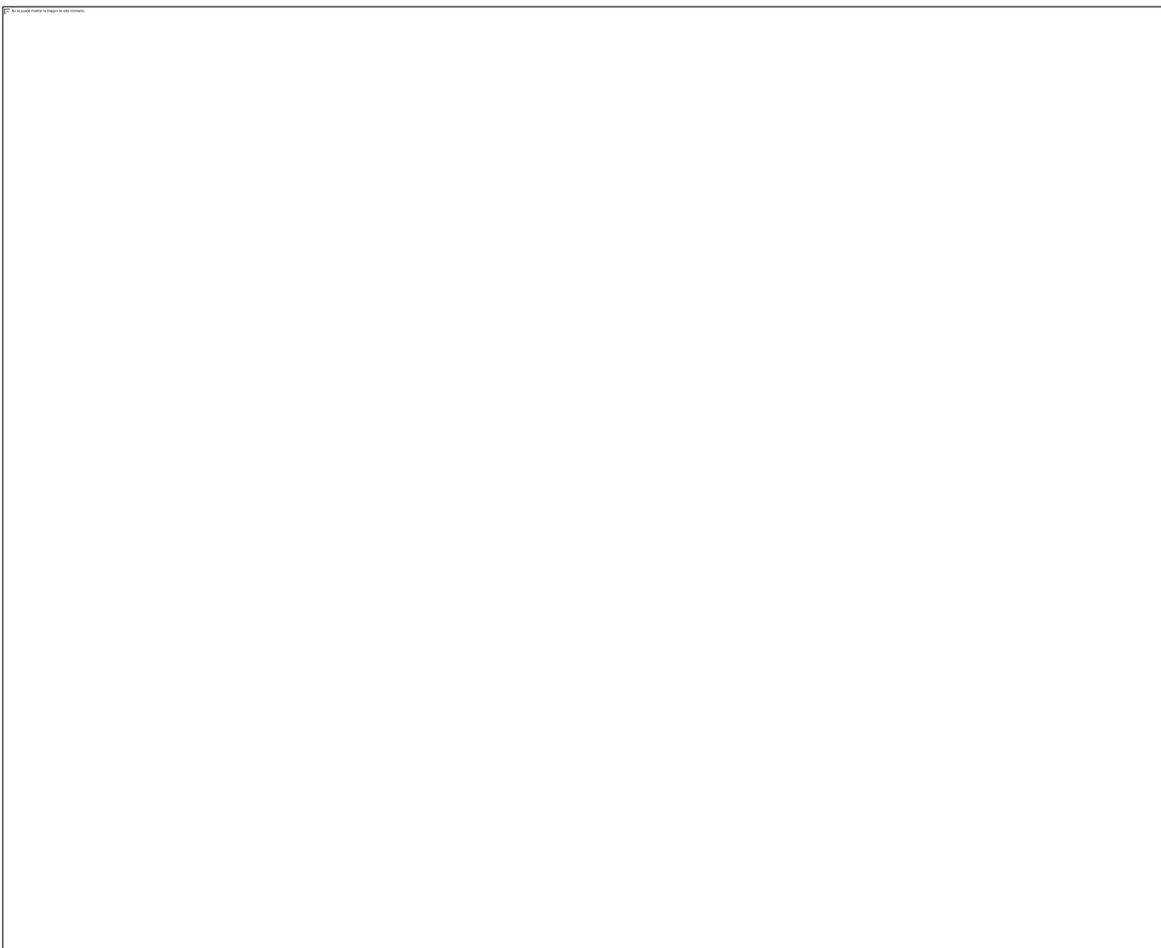
PERSONAL DE LA EMPRESA PRODUMIN NUMERO DE TRABAJADORES  
S.A. (INTERIOR MINA )

JEFE DE MINA	1
SUPERVISOR	2
CAPATAZ	10
TOPOGRAFIA	1
GEOLOGIA	1
ASISTENTE DE MINA	1

COSTOS	1
ASISTENTES ADMINISTRATIVA	1
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1
AUXILIAR MINA	1
PERFORISTA	25
AYUDANTE	20
OPERADOR DE CARGADORA	4
OPERADOR DE LOCOMOTORA	8
OPERADOR DE SCRIPER	5
OPERADOR DE WINCHE	4
ENTIBADOR	2
AYUD. ENTIBADOR	2
PERCHEROS	5
RIELERO	1
ALBAÑIL	1
AYUD. ALBAÑIL	2
RETIRADORES 1	150
RETIRADORES 2	14
AYUD. TOPOGRAFIA	3
MUESTREROS	2
SUBTOTAL	248

Según información proporcionada por la empresa existe un promedio mensual de 250 trabajadores en interior mina.

### **5.3 Niveles Jerárquicos y Puestos de trabajo en Empresa Produmin S.A**

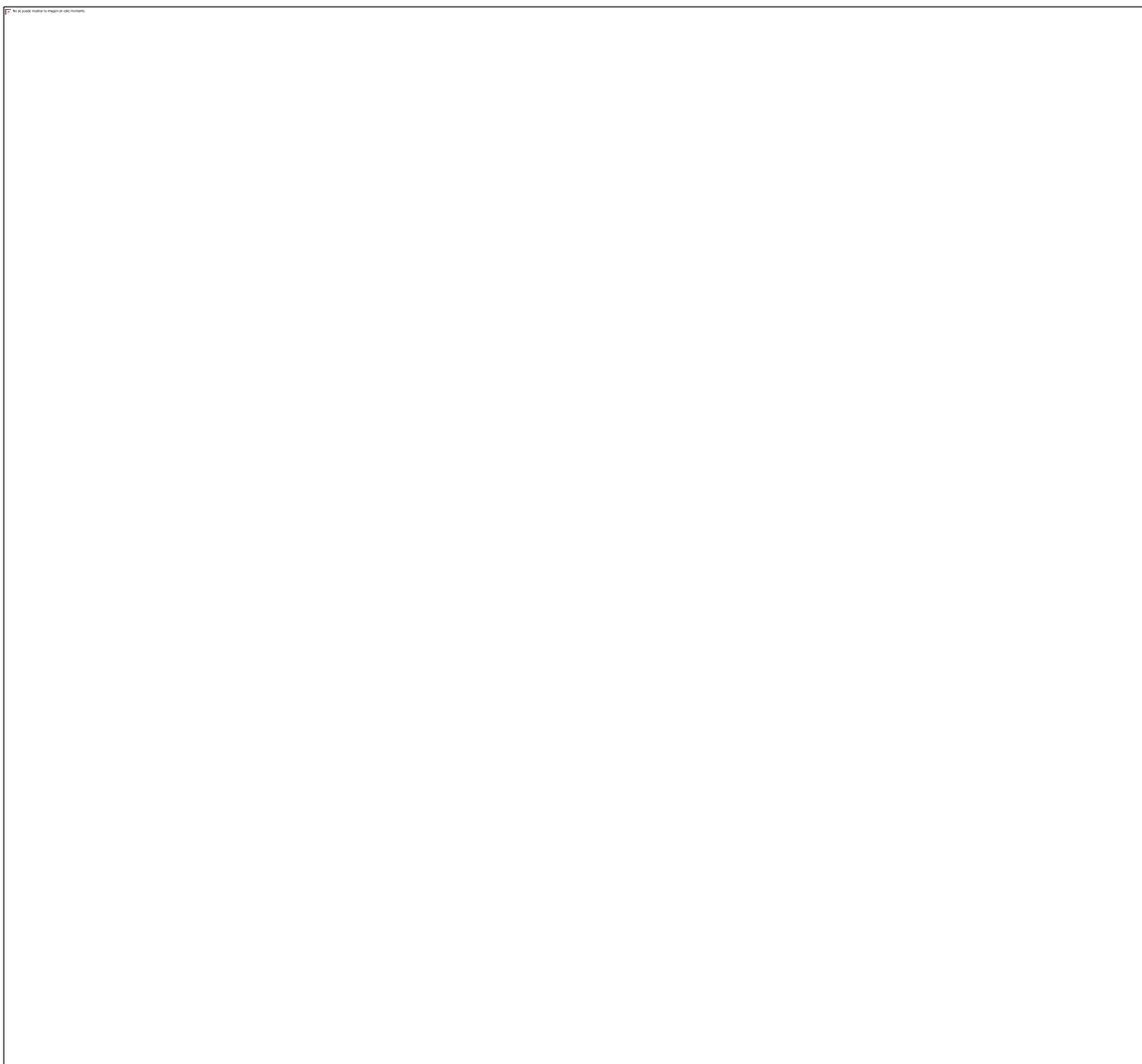


**Fuente: Información Empresa Produmin S.A**

### **5.4 Ubicación de la Empresa Produmin S.A**

Produmin S.A., se encuentra ubicada al sur del Ecuador, en la provincia del Azuay, en el cantón Camilo Ponce Enríquez, parroquia Camilo Ponce Enríquez s/n teniendo como referencia el sector la López a 150 metros de la Empresa Somilor. La Empresa pertenece a la concesión Minera de la Bella Rica, cuenta con una extensión de 63 hectáreas en donde se encuentra emplazado el campamento minero.

#### **Figura 5.4 Ubicación de la Empresa Produmin S.A.**



**Fuente: Información Empresa Produmin S.A**

#### **5.4 Distribución de la Empresa PRODUMIN S.A.**

La figura 5.5 se puede observar las distintas áreas existentes en la empresa en su perímetro y distribución geográfica total. PRODUMIN S.A. tiene una extensión total de 63 hectáreas, cantidad que contempla por completo las áreas destinadas a procesos productivos, bodegas de materias primas almacenamiento de producto terminado, oficinas y espacio libre.

#### **5.6 Misión**

La misión de la empresa PRODUMIN S.A. es la siguiente:

“Transformar los recursos naturales en desarrollo sustentable”.

### **5.7 Visión**

“Contar con una operación sustentable, limpia, segura y saludable; ser la mayor empresa minera del Ecuador, y superar los patrones consagrados de excelencia en investigación, desarrollo, implantación de proyectos y operaciones de sus negocios”

### **5.8 Descripción del proceso productivo en Empresa Produmin S.A**

La minería subterránea o de socavón desarrolla su actividad por debajo de la superficie a través de labores subterráneas. La maquinaria que se usa en la minería subterránea es mucho más pequeña que la de cielo abierto, debido a las limitaciones de espacio que impone las galerías, cruceros, subniveles y demás labores.

Las labores que caracterizan al sistema de explotación galerías, Chimeneas, Pozos, Bocamina.

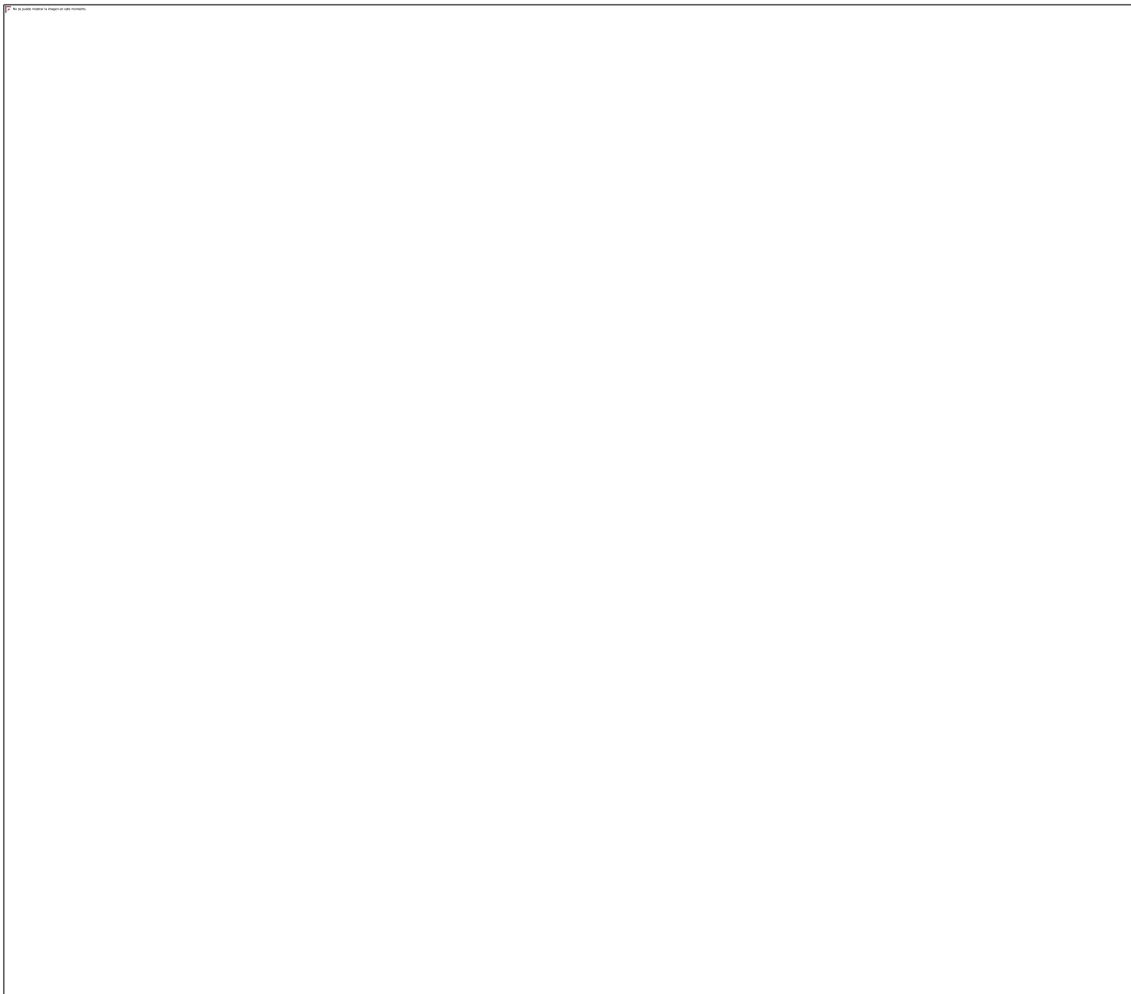
### **5.9 Proceso en interior Mina (Subterráneo)**

#### **5.9.1 Perforación**

La perforación es la primera operación en la preparación de una voladura. Su propósito es abrir en la roca, una sección cilíndrica denominada cuña, se la realiza mediante una malla de perforación en las cuales se introduce explosivos y sus accesorios iniciadores de voladura.

El principio de la perforación se basa en el efecto mecánico de roto-percusión cuya acción de golpe y fricción produce el astillamiento y trituración de la roca, para la realización de una perforación se utiliza un perforadora neumática (YT-27), con un barreno de dimensiones de 1.20, 1.60, 1.80, marca (atlas copco, hierro fundido) y una broca de 38 mm, de marca (atlas copco, tusteno).

### **Imagen 5.9.1 Perforación Interior Mina**

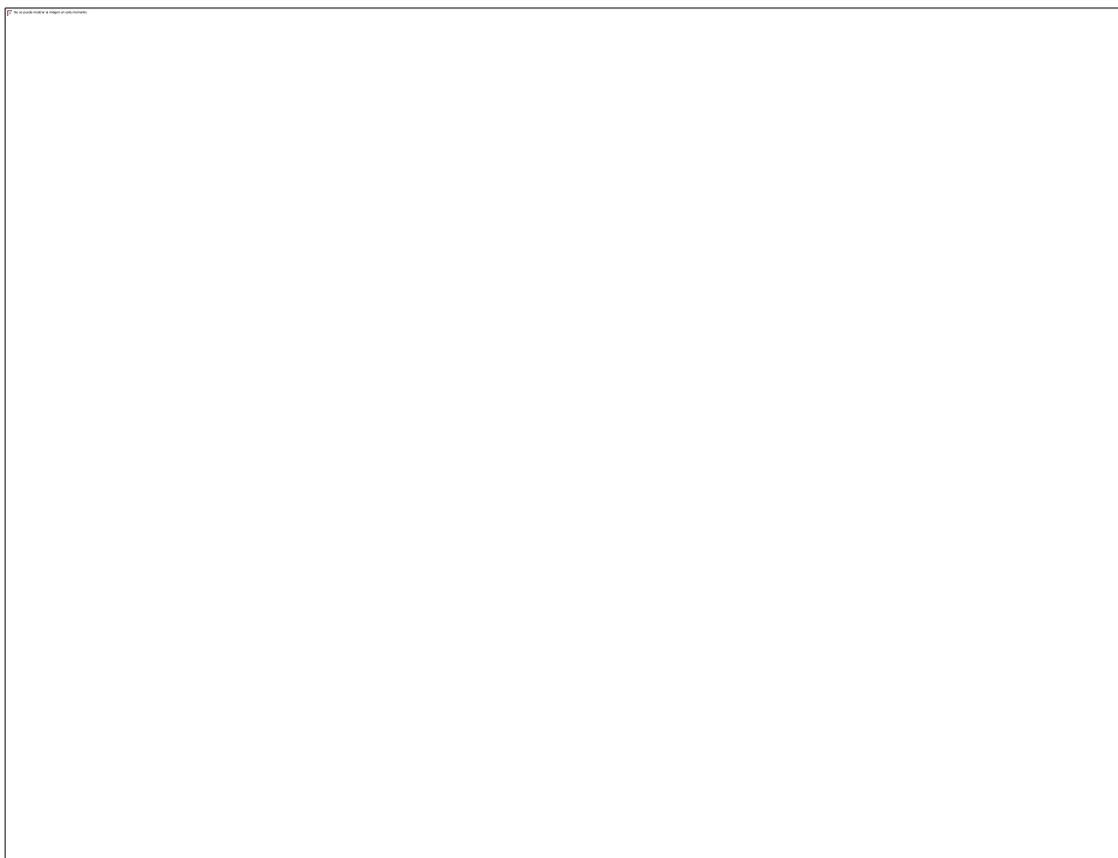


**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A**

### **5.9.2 Voladura**

Una vez realizado el taladro (agujero), se introduce el explosivo a utilizar en las cantidades que se requiera, el explosivo debe contar con un iniciador (se denomina detonadores o fulminantes), pueden ser eléctricos o no, lo que se denomina mecha lenta o cordón detonante, todo ello se lo rellena el taladro mediante nitrato de amonio al 16% la función del nitrato es la de dar fuerza de detonación a la voladura, todo esto se lo taquea mediante una barretilla hecha de madera para crear una compresión entre el nitrato y el tiro. (Sin este procedimiento la explosión no tendría efecto sobre la roca, ya que saldría disparada por el tubo perforado).

### **Imagen 5.9.2 Voladura Interior Mina**



**Fuente: Elaboración empresa produmin S.A**

### **5.9.3 Ventilación**

Es el proceso mediante el cual se hace circular por interior mina, la cantidad de aire necesario para asegurar una atmosfera respirable y segura para el desarrollo de las actividades, sobre todo para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

La ventilación juega un rol muy importante en el control de polvo, gases de voladura con el fin de diluir y remover de las labores existentes.

En el presente proyecto de ventilación se revisara y verificara que le flujo de aire vaciado sea optimo, se tiene que procurar que la red de ventilación este correctamente diseñada, ya que este circuito cambiara constantemente debido a la

apertura de nuevas labores, por lo que se debe tratar de mantener de manera muy uniforme las paredes de las labores para minimizar la resistencia al flujo de aire.

De acuerdo al reglamento estipulado de seguridad e higiene minera el mínimo de suministro de aire es de 3m<sup>3</sup>/min por cada trabajador. Dado que la falta de ventilación en las labores tiende a ocasionar fatiga y reduce el estado de alerta de los trabajadores, haciéndolos más propensos a los accidentes.

Para contrarrestar esta necesidad se debe contar con ventiladores axiales o centrífugos que se instalan uno en la bocamina para introducir aire fresco hacia el interior de la mina y el otro en el interior para succionar y expulsar el aire viciado hacia las chimeneas mediante mangas de ventilación convenientemente dirigidas.

### **5.9.3.1 Ventilación Natural**

La energía más barata y abundante en la naturaleza es el aire natural, que se utiliza en la ventilación para minas subterráneas.

Este aire se introduce por la bocamina principal de ingreso, recorriendo el flujo del aire por la totalidad del circuito de ventilación, hasta la salida del aire por la otra bocamina o un desfonde que en nuestro caso se lo realiza de esta manera. La empresa cuenta con dos desfondes los cuales nos sirve como circuito de ventilación natural, estos desfondes son con La liga de oro y el inca.

Para que funcione la ventilación natural tiene que existir una diferencia de alturas entre las bocaminas de entrada y salida. En realidad, más importante que la profundidad de la mina es el intercambio termodinámico que se produce entre la superficie y el interior.

### **5.9.3.2 Ventilación Mecánica o Auxiliar**

Consiste en el uso de ventiladores que son turbo maquinas utilizadas para disminuir el flujo de aire en las labores mineras o lugares confinados, con la finalidad de remover el aire contaminado, la ventaja sobre la Ventilación Natural es que se puede regular fácilmente y obtener la cantidad de aire deseada.

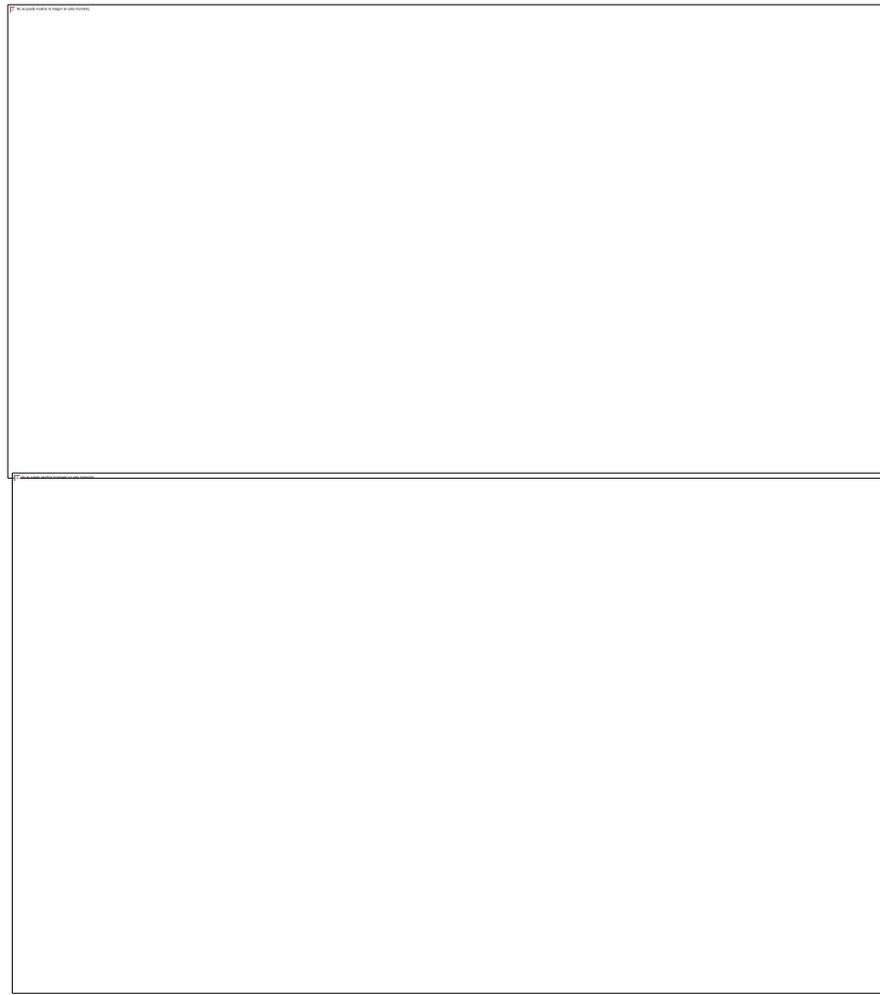
Es la ventilación auxiliar o secundaria y son aquellos sistemas que, haciendo uso de ductos y ventiladores auxiliares, ventilan áreas restringidas de las minas subterráneas, empleando para ello los circuitos de alimentación de aire fresco y de evacuación del aire viciado que le proporcione el sistema de

ventilación general.

Dividiéndose en dos tipos de ventilación mecánica Impelente y Aspirante.

- 1. Sistema impelente:** Como su palabra mismo lo dice impelente es impulsar el aire de la atmosfera hacia el AIRE viciado y así por mezcla de aire se disminuya la composición de estos gases, así mismo por efecto invernadero el aire puro ira ocupando el lugar del gas vaciado, se recomienda este método solo para cruceros principales los cuales no tengan muchas ramificaciones, (menores a 400m y de 3 x 3 metros de sección).
- 2. Sistema Aspirante:** Se trata de aspirar el aire contaminado o viciado a través de turbinas las cuales pueden ser centrífugos, axiales, para su mejor funcionamiento se recomienda los centrífugos ya que se les puede acondicionar una manga la cual puede reunir todo el caudal dentro y centralizarlo a un solo lugar, y así efectivizar la extracción de gases viciados he incluso hacerlo en menor cantidad de tiempo, (menores a 400m de longitud y de 3 x 3 metros de sección).

### **Imagen 5.9.3 Ventilación Interior Mina (Turbina de 30 Hp)**



**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A**

En la Empresa Produmin S.A. lo que se ha buscado y se ha recomendado es un sistema combinado aspirante-impelente es el que emplea dos tendidos de ductería, una para extraer aire y el segundo para impulsar aire limpio al frente del avance. Este sistema reúne las ventajas de los dos tipos básicos, en cuanto a mantener la galería y el frente en desarrollo con una renovación constante de aire limpio y en la velocidad de la extracción de los gases de disparos, con la desventaja de su mayor costo de instalación y manutención.

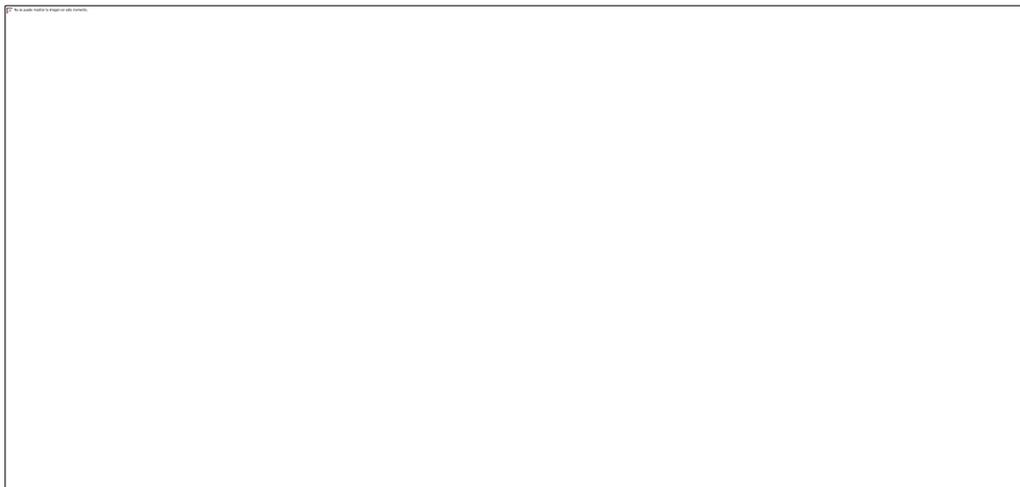
Contamos con una turbina principal la cual cumple con las dos características de ventilación (Aspirante-Impelente).

Esta turbina se encuentra en la galería principal la cual realiza un trabajo de succionar el gas y polvo producido por la voladura, y el de inyectar aire limpio desde boca mina a interior mina.

En la Empresa Produmin S.A. Se ha implementado un sistema de trabajo integrado el cual cumple un ciclo de trabajo en dos turnos de seis horas, esta turbina cumple la labor en el primer turno que va desde las 3:00 pm a 5:00 pm donde absorbe y expulsa (Aspirante) el gas y polvo de voladura existente en interior mina, tiene un lapso de 15 minutos por inercia de la aspas para que se paren en su totalidad y vuelvan a girar en sentido opuesto, en este momento la turbina se convierte en (Impelente), el cual Inyecta aire limpio desde boca mina a interior mina en un lapso de 2 horas desde la 5:00pm a 7:pm (aquí incluye el lapso de inercia de 15min), cumpliendo este ciclo la turbina se

apaga por si sola dado que tiene un temporizador de encendido y apagado, así se cumple el ciclo en dos turnos diarios.

**Image  
n 5.9.3  
Turbi  
na  
princi  
pal de  
75Hp  
con  
un  
cauda  
l de  
850m<sup>3</sup>  
x min**



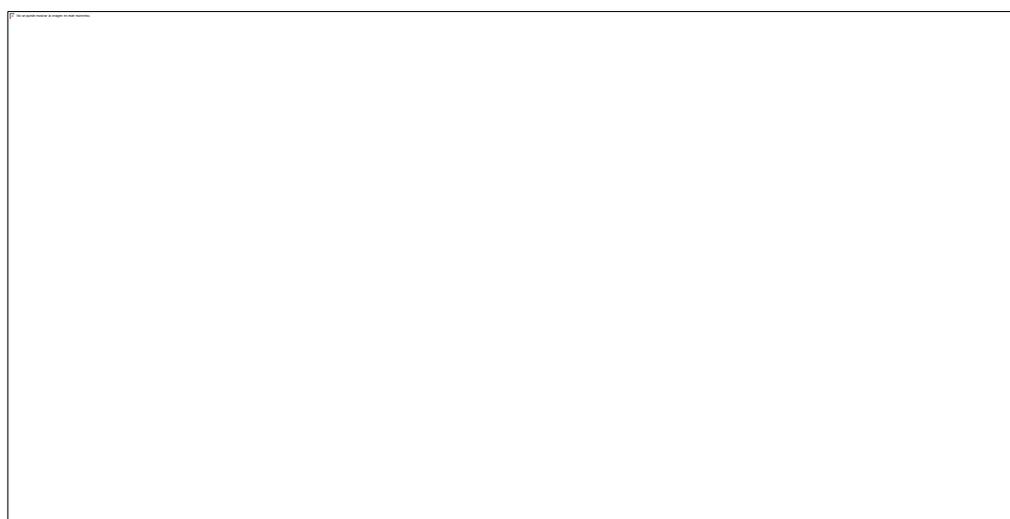
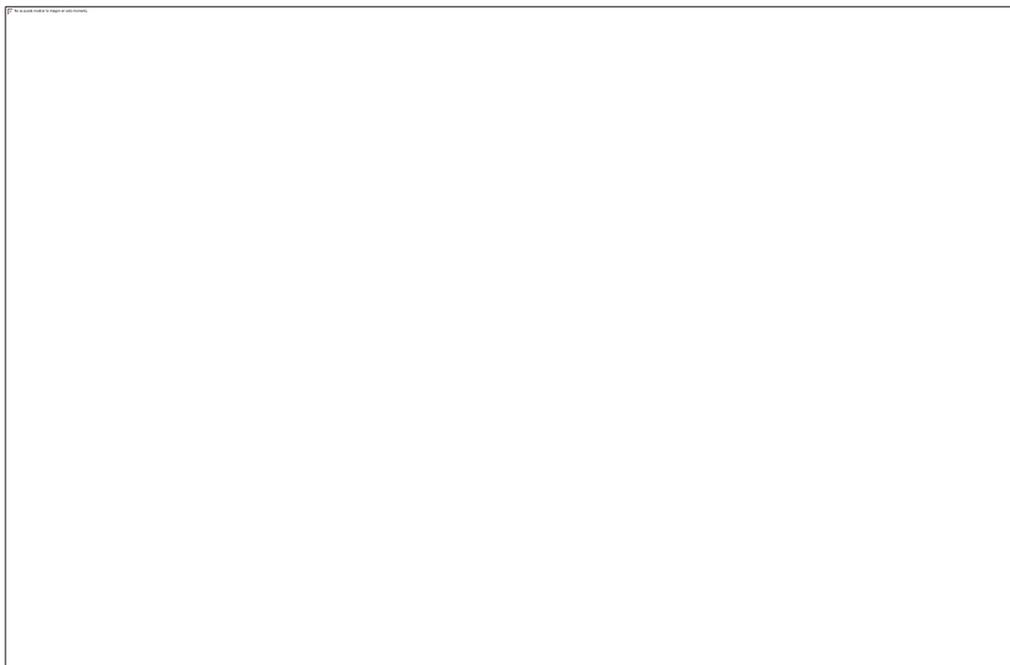
#### **5.9.4 Limpieza**

La limpieza consiste en retirar el material producto de la voladura, para ello los paleros toman el material con la ayuda de herramientas (palas), este material es colocado en carretillas y transportado hacia los vagones de la locomotora, para la limpieza de pozos o piques se utilizan winches eléctricos de izaje.

El winche de izaje, es una maquina utilizada para levantar, bajar, empujar o tirar la carga; el Winche de izaje, es utilizado también para bajar peso e izar personal del interior mina; siempre que cumpla con las exigencias de

seguridad.

### Imagen 5.9.4 Winches Eléctricos



**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A**

**Imagen 5.9.4 (2) Obreros que realizan trabajos de limpieza**

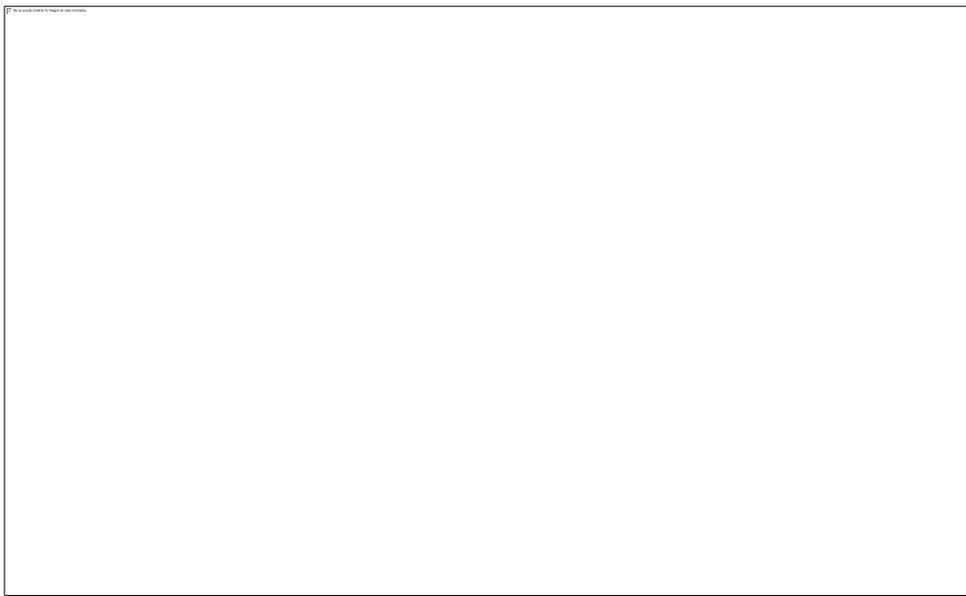


**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A.**

### **5.9.5 Transporte**

Es el proceso mediante el cual se traslada el material arrancado hasta el exterior de la mina, puede ser continuo o discontinuo.

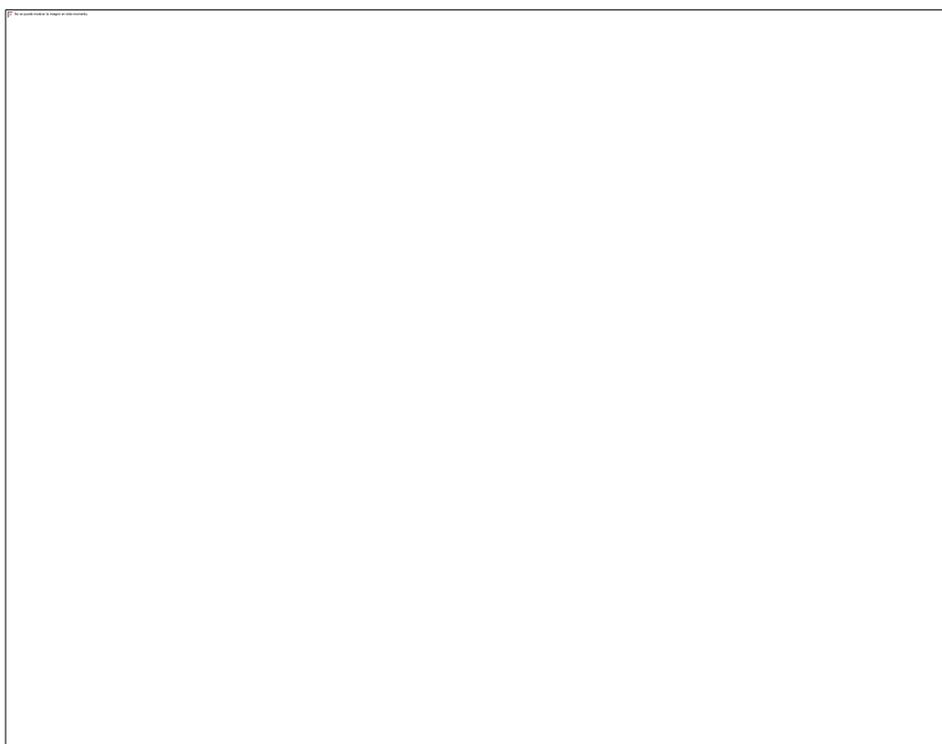
El transporte continuo utiliza medios que están en constante funcionamiento, como es el transporte por gravedad en pozos y chimeneas. El transporte discontinuo se realiza con movimientos alternativos entre el punto de carga y el de descarga, aquí se utiliza la locomotora con sus respectivos vagones.



**Imagen 5.9.5 (1) Tolvas por donde se Descarga el Material**

**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A**

**Imagen 5.9.5 (2) Chimeneas por donde se Descarga el Material**

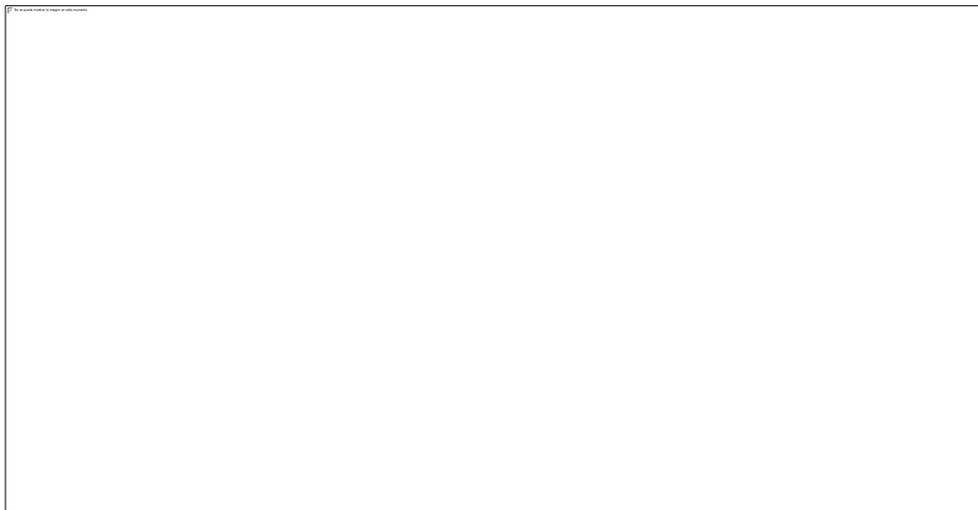


**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A**

### **5.9.6 Trituración**

Es el proceso donde el material proveniente del interior de la mina, es triturado a través de una máquina trituradora, con el propósito de reducir el tamaño original de la roca y alcanzar la granulometría necesaria para continuar con el proceso de molienda.

#### **Imagen 5.9.6 Trituradora de Mandíbulas y Zaranda**

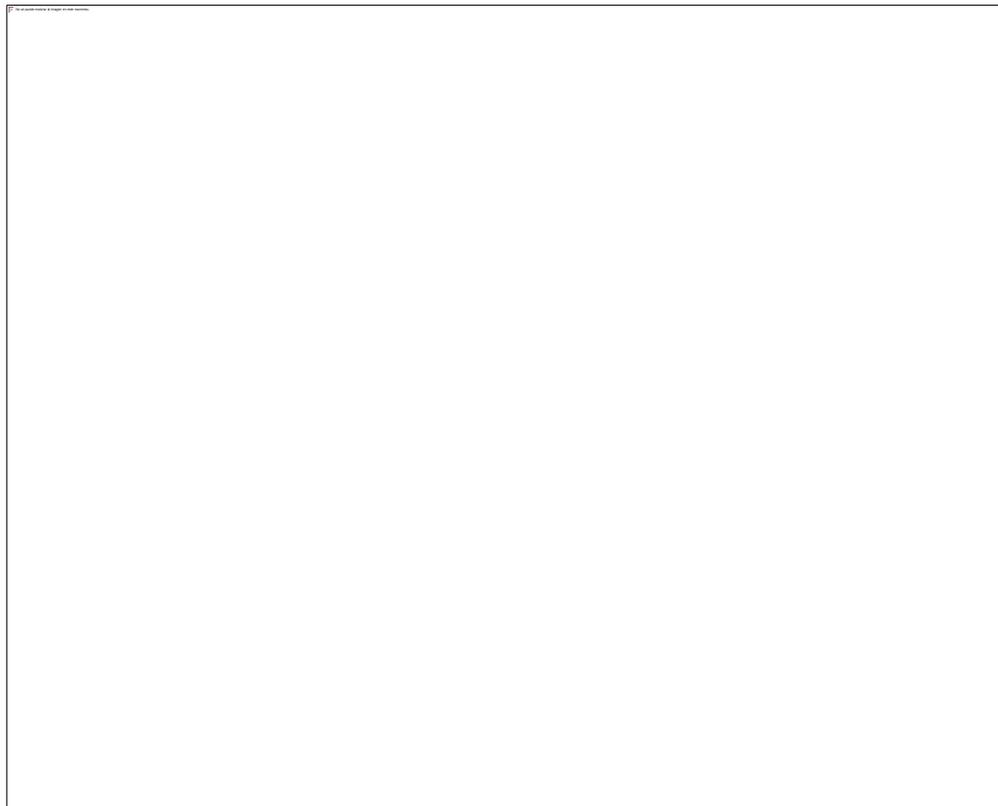


**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A.**

### **3.9.7 Molienda**

En este proceso se utiliza cinco molinos chilenos, en donde se coloca el material triturado, controlando los siguientes parámetros: grano de molienda, cantidad de agua, densidad y carga.

### **Imagen 3.9.7 Trituradora de Mandíbulas y Zaranda**



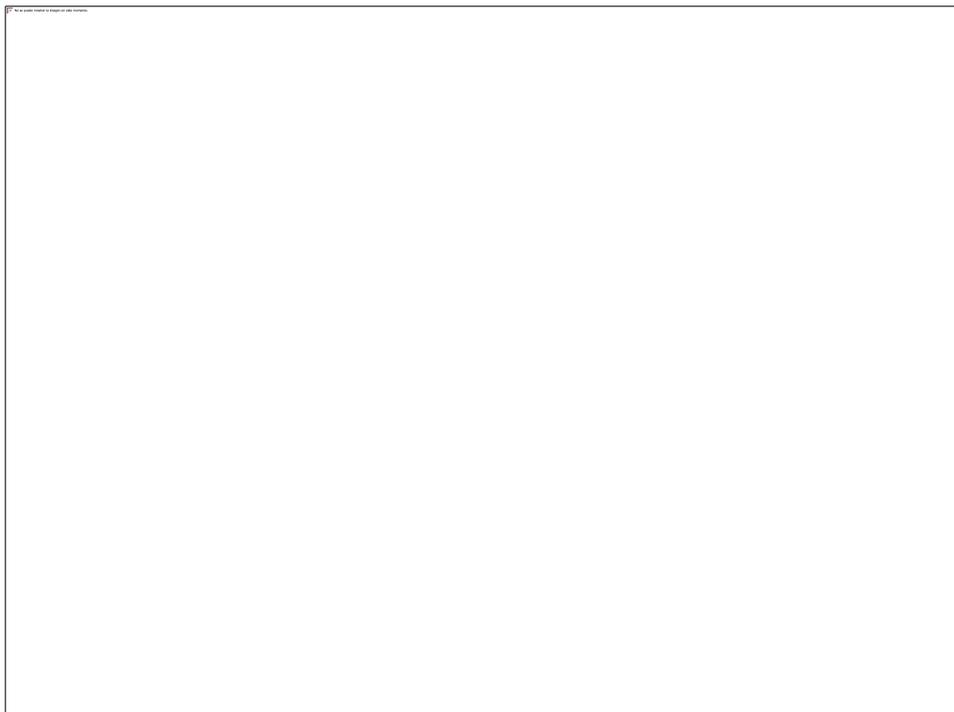
**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A**

## **5.9.8 Proceso en Planta de Beneficio**

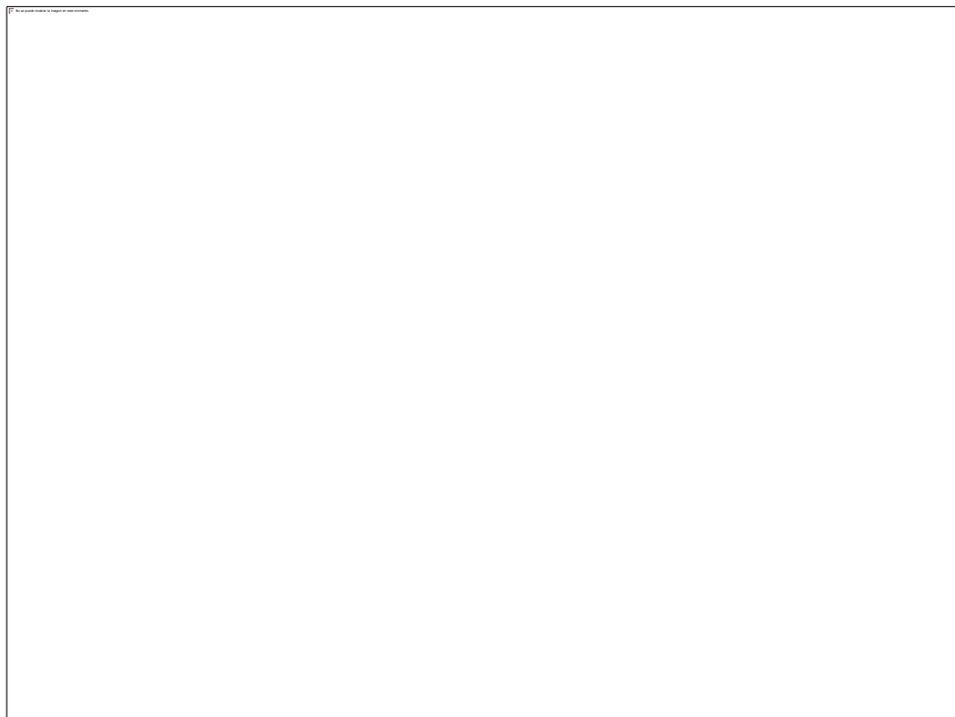
### **5.9.8.1 Circuito de Flotación**

Este proceso es usado para la separación de materiales metálicos, a través de equipos llamados celdas de flotación (repulpadores), mediante la adhesión selectiva de partículas minerales a burbujas de aire.

**Imagen 5.9.8 (1) Repuladores (Celdas de Flotación)**



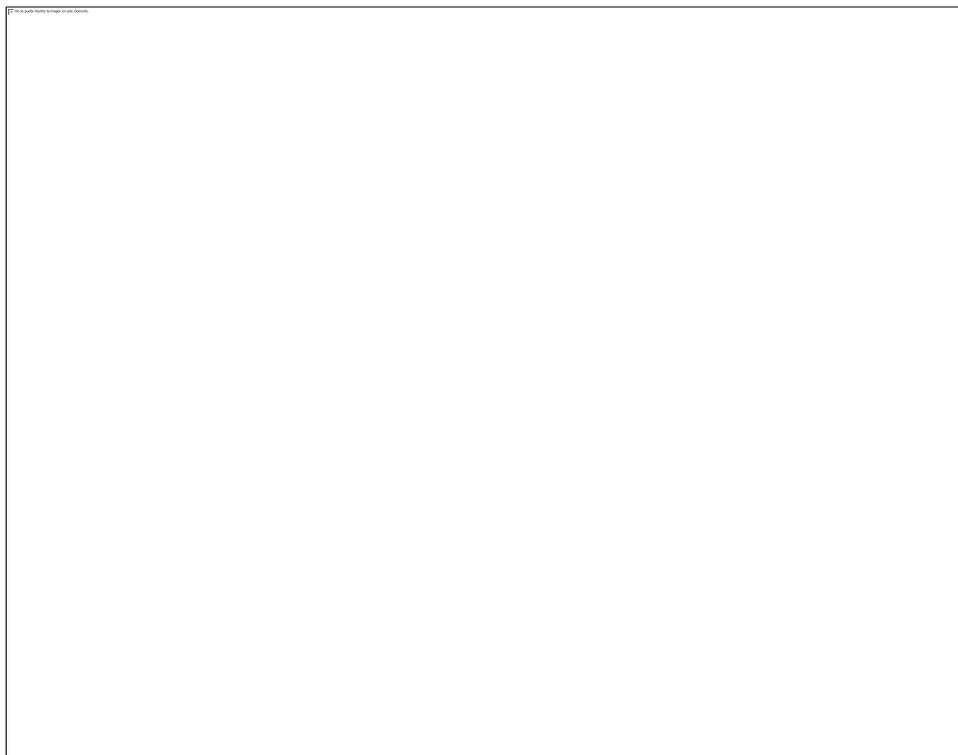
**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A**

**Imagen 5.9.8 (2) Repulpadores (Celdas de Flotación)**

**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A**

Los repulpadores reciben el material proveniente de molienda, en estos repulpadores se busca homogenizar la densidad del material de (1400 – 1500 gr/lit), a reactivos químicos (colectores, depresores, activadores y modificadores), cuyas acciones principales son inducir e inhibir hidrofobicidad de las partículas y darle estabilidad a la espuma formada.

Posteriormente el material es concentrado y presionado en la prensa, y el producto final queda terminado.

**Imagen 5.9.8 (3) Material Concentrado en Big Bags (Ensaquillados)**

**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A**

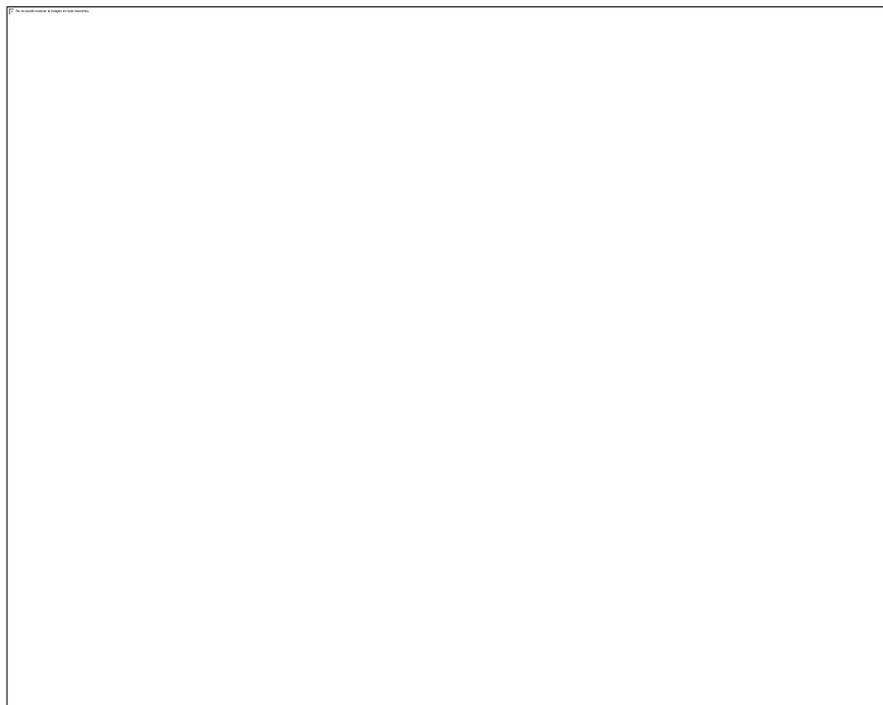
**5.9.8.2 Floculación**

La floculación es el proceso mediante el cual se separa lo sólido de lo líquido, a través de la adhesión de un floculante.

**5.9.8.3 Control de Calidad**

Es el proceso a través del cual se verifican los sulfuros en el proceso

#### **Imagen 5.9.8.3 (4) Material Concentrado en Big Bags (Ensaquillados)**



**Fuente: Elaboración Empresa Produmin S.A**

#### **5.10 Objetivo del Proceso Productivo**

El objetivo del proceso productivo de la Empresa PRODUCTIVO S.A., es la extracción subterránea del material aurífero, aprovechando al máximo la capacidad instalada, así como la utilización de los procedimientos técnicos adecuados, para una Empresa considerada de pequeña escala.

#### **5.11 Alcance del Proceso Productivo**

El alcance del proceso productivo de la Empresa PRODUMIN S.A., es el de

extraer el material aurífero del interior de la mina, hasta aproximadamente unos 6 años, tiempo en el cual se ha proyectado la vida útil de la mina.

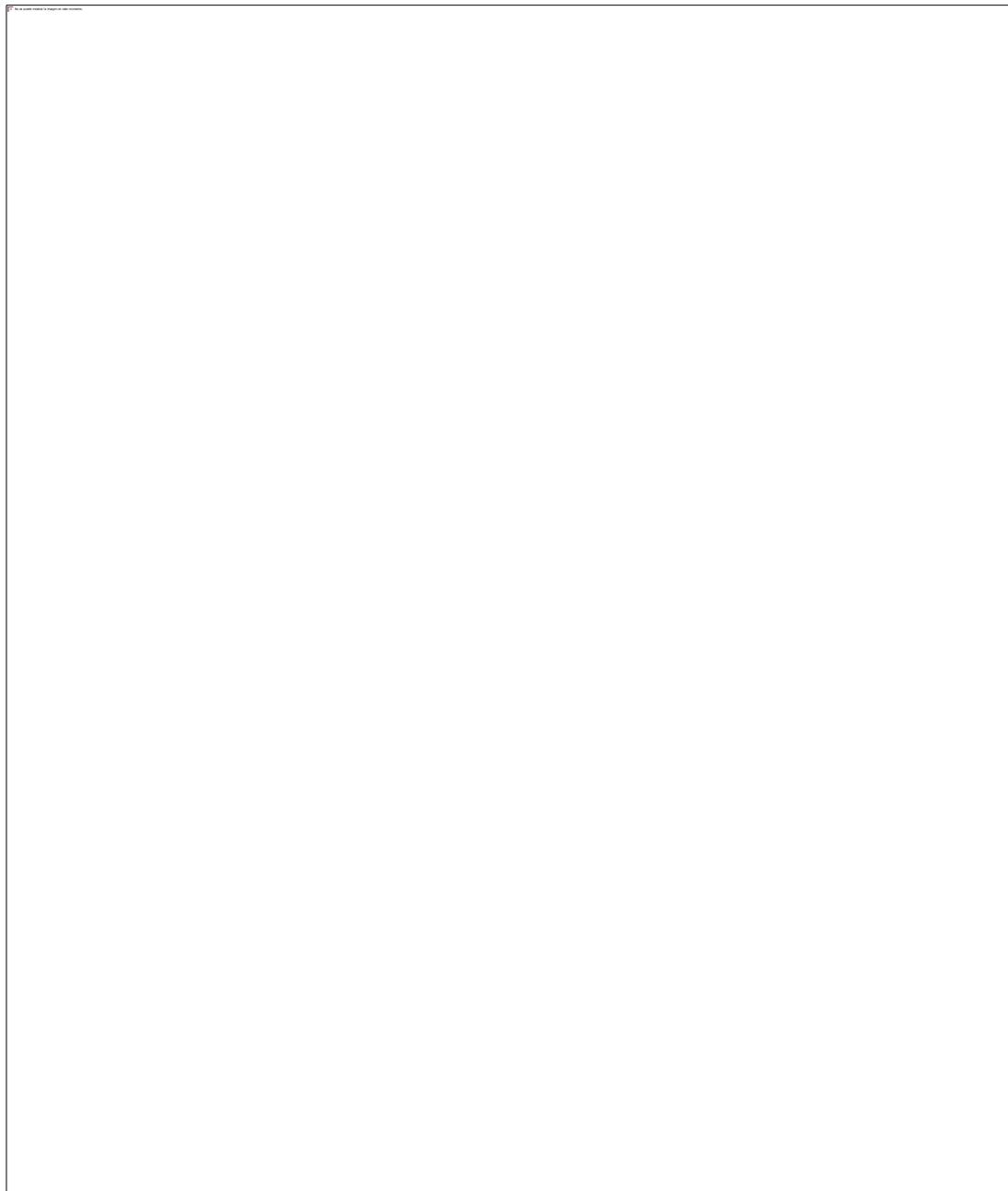
Luego del proceso de extracción se procederá con el cierre de la mina, cumpliendo con la normativa legal vigente, de esta manera se preservara el desarrollo de flora y fauna silvestre en las áreas del proyecto.

## **1. Capacidad de la Empresa**

A continuación se detalla la capacidad de la Empresa **PRODUMIN S.A.:**

1. **Capacidad instalada:** 22 toneladas por molino (5 molinos)/día
2. **Capacidad productiva:** 100 toneladas en interior mina/día
3. **En interior Mina** está programada para una vida útil de 6 años

### **5.13 Diagrama De Flujo Planta de Beneficio De la Empresa PRODUMIN S.A.**



## **5.14 Evaluación de riesgos en las actividades de la empresa minera**

### **5.14.1 Aspectos Claves Relacionados con la Toma de Decisiones Frente al Riesgo**

Se debe tener en cuenta que los aspectos claves para la toma de decisiones son:

1. La Empresa tenga una política definida al respecto dando todas las facilidades económicas, administrativas para llevar a cabo un buen sistema de gestión.
2. Relación costo/beneficio: El concepto de rentabilidad de la inversión está siempre presente en la mente de los ejecutivos de una empresa al momento de enfrentarse a la toma de decisiones por lo tanto, la seguridad debe tener en cuenta la relación que existe entre el costo de la medida y los beneficios que se obtendrán con su aplicación.
3. Todo lo anterior, lleva a la necesidad de contar con algún sistema que gestión que permita justificar la adopción de medidas de control que eviten accidentes o enfermedades ocupacionales.

### **1. Proceso Decisional en la Administración de Riesgos**

Los objetivos de cualquier sistema de control de riesgos pueden ser resumidos en los siguientes procesos:

1. Identificación de todas las exposiciones a los riesgos.
2. Evaluación del riesgo en cada exposición.
3. Desarrollo de un plan para enfocar la exposición al riesgo y controlarlo o disminuirlo.
4. Implementación del plan.
5. Monitoreo (medición, evaluación, remedios o correcciones)

### **1. Clasificación de los Riesgos**

Pueden clasificarse en:

1. **Riesgo residual:** Es el que puede continuar aún después que se ha tratado de eliminarlo, minimizarlo o controlarlo (ruidos, polvos,

gases, humos, etc.). Podemos tratarlos con la entrega de los equipos de protección personal adecuados.

2. **Riesgo puro:** Es aquel valor de riesgo en el que no se considera la aplicación de medidas de control.
3. **Riesgo residual:** Es el que puede continuar aún después que se ha tratado de eliminarlo, minimizarlo o controlarlo (ruidos, polvos, gases, humos, etc.). Podemos tratarlos con la entrega de los equipos de protección personal adecuados.

### 5.15.1. Evaluación de Riesgos

Es un proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquellos, proporcionando la información necesaria para que el titular y el trabajador minero estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar, con la finalidad de eliminar la contingencia o la proximidad de un daño (RSSO en Minería: Definición de Términos).

Esta evaluación de riesgos se realiza utilizando una Matriz de Evaluación de Riesgos que considera dos parámetros:

Consecuencias y Probabilidad.

Es la combinación de probabilidad y severidad reflejados en la posibilidad de que un peligro cause pérdida o daño a las personas, a los equipos, a los procesos y/o al ambiente de trabajo (RSSO en Minería Definición de Términos).

Es la probabilidad de que un peligro se materialice en unas determinadas condiciones y sea generador de daños a las personas, equipos y al ambiente.

**El riesgo es la Probabilidad (Frecuencia) \* Consecuencia (Severidad).**

La exposición a una posibilidad de daño físico o daño a la propiedad, es definida como “correr un riesgo”.

## 1. Definiciones de Peligro

Es todo aquello que tiene potencial para causar daño a las personas, equipos, procesos y ambiente (RSSO en Minería: Definición de Términos).

### 5.16.1. Tipos de Peligros

Existen conceptos libres de categorías (o tipos) de peligros existentes, como por ejemplo:

**Tabla 3.16.1: Clasificación de los factores de Riesgo y ejemplo**

TIPO	EJEMPLO	TIPO	EJEMPLO
Químico	Sustancias tóxicas, incendios, agentes químicos.	Ambientales	Oscuridad, clima inclemente, superficies resbalosas, desiguales.
Físico	Ruido, iluminación, vibración, temperatura, radiación ionizante.	Mecánico accionado por un operador.	Gravedad, térmicos, inundaciones, desplazamiento de roca.
Biológico	Virus, hongos, organismos microbiológicos	Del Personal	Materiales olvidados por un tiempo largo, en interior mina.
Ergonómico	Espacio restringido, manipuleo de materiales, movimientos repetitivos,	Del trabajador	Falta de preparación, conducta inapropiada. Exceso de Confianza.
Mecánico	Maquinarias equinos	Mecánico	Mala Utilización de las maquinas existentes.
Eléctrico	Generación, distribución, usos.	Basado funcionalmente	Malas instalaciones eléctricas.
Sico-social	Patrones de cambio, organización del	Basado en peligro	Problemas familiares y con el personal que labora
De fuentes	Herramientas, equipos, explosivos, incendios.	Visible	Deficiencia de iluminación, falta de orden y limpieza
Oculto	Mantenimiento defectuoso, falta de Fortificaciones y mantenimiento.	En desarrollo	Posibilidad de daños estructurales por vibración, humedad, etc.
Conducta/Comportamiento	Incumplimiento de los estándares, falta de habilidades, tareas nuevas o		

Fuente: Seguridad (Clasificación de los factores de riesgo).

### 5.17. Administración de los Riesgos

Para la administración de los riesgos se utilizan cuatro métodos:

4. **Terminar:** Es cuando se elimina el peligro o sea llegado a minimizar a niveles donde ya no es posible generar accidentes. Ejemplo: Tapón de concreto en una labor antigua y completamente rellena.
5. **Transferir:** Es cuando una actividad se transfiere a personal capacitado, entrenado, con mucha práctica y autorizado. Ejemplo: Operador de equipo pesado.
6. **Tolerar:** El ruido y el polvo persisten aun cuando se ha instalado sistemas a prueba de sonido, extractores y chimeneas de ventilación, entonces para controla o minimizar su efecto se utiliza tapones auditivos y respiradores adecuados.
7. **Tratar:** Es la que comúnmente se hace, tiene que ver con las medidas preventivas habituales como la aplicación de estándares y procedimientos.

#### 5.17.1. Principios Generales para una IPERC

Debe considerar todos los peligros y riesgos de los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias, apropiada para la naturaleza del proceso y actividades permaneciendo por un periodo razonable de tiempo.

Debe considerar los riesgos principales, residuales y sus conexiones (riesgos asociados) enfocando las prácticas actuales y alentando la participación.

#### 5.17.2. Tipos de IPER

ISTEC introdujo este procedimiento, y por lo mismo respetamos sus tipos tal como lo planteó:

##### 1. **IPER de Línea Base (Lineamiento Base) o de Base Formal**

Es el punto de partida profundo y amplio, para el proceso de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.

Establece si todos los peligros están identificados, ubicación de las actividades, peligros y riesgos. Además su funcionabilidad, determinando tipos de actividades, obligaciones y responsabilidades.

2. **IPEL Legal.**

Los aspectos se refieren a aspectos ambientales significativos como son residuos sólidos o líquidos, combustibles y lubricantes, explosivos, productos químicos, energía eléctrica, recursos naturales, residuos etc.

Es el realizado por el Estado y que concluye en normas para minimizar o eliminar los riesgos en los diferentes sectores laborales del país.

3. **IPEL Específico**

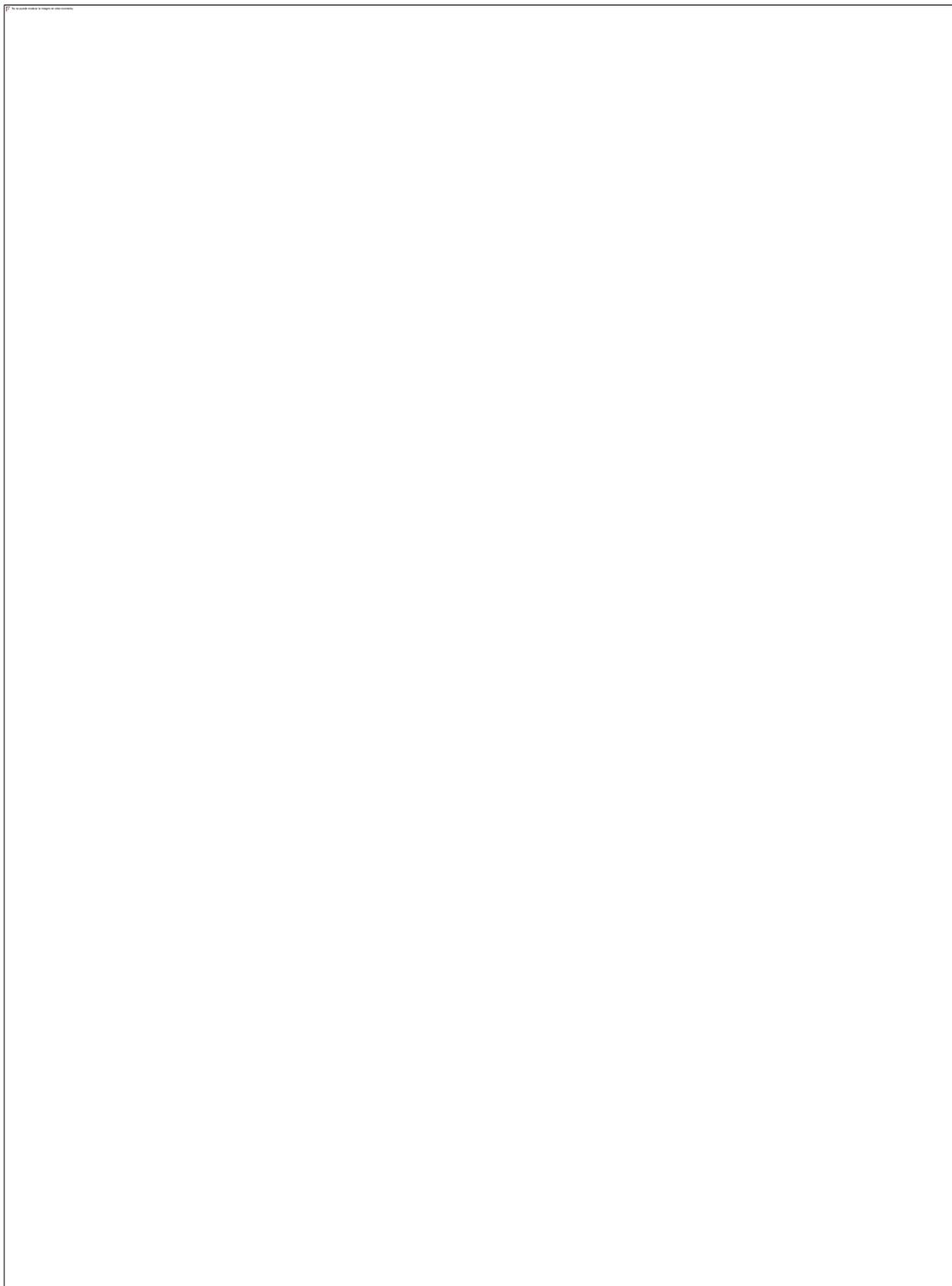
Este IPEL se utiliza cuando se produzcan cambios en los procedimientos, equipos, herramientas, personas, insumos, instalaciones, etc. así como para desarrollos nuevos o planificados o para actividades, productos o servicios nuevos o modificados.

4. **IPEL Continuo**

Es el que se realiza como parte de la rutina diaria, median te reportes (inspecciones, observaciones de tareas, 5 puntos, etc.). Se pueden considerar los siguientes aspectos:

1. Asegurarse que todo el proceso sea practicable, factible.
2. Involucrar al personal clave.
3. Usar un enfoque sistemático.
4. Recopilar toda la información.
5. Identificar los peligros.
6. Evaluar y controlar los riesgos.
7. Observar cuál es la realidad actual.
8. Registrar las evaluaciones por escrito.
9. Controlar la eliminación de los peligros y sus riesgos.



**5.18 Matriz de Evaluación de Riesgos Aplicado a la Empresa Minera Produmin S.A.****Tabla 5.18 Matriz de Evaluación de riesgos (Profesiograma de todos los puestos de trabajo interior mina. ANEXO 1) formato Empresa Produmin S.A.****Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional Interna de la Empresa Produmin S.A**



Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional Interna de La Empresa Produmin S.A.

## 5.18. CRITERIOS DE EVALUACION PARA ANEXO 1

### 5.18.1 GRAVEDAD

0.- Sin lesión o enfermedad, o con pérdida de calidad, de producción o de otro tipo, inferior a \$100

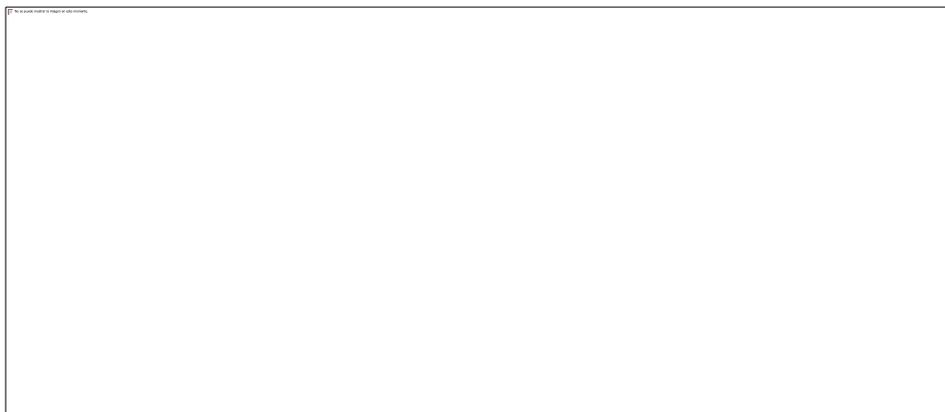
2.- Lesión o enfermedad leve, sin pérdida de tiempo, daño a la propiedad que no provoque interrupción, o una pérdida de calidad, de producción, o de otro tipo, de 100\$ a 200\$.

4.- Una Lesión o enfermedad con pérdida de tiempo, sin incapacidad permanente o daño a la propiedad con interrupción, o una pérdida de calidad de producción o de otro tipo de mas de 200\$ a 500\$.

6.- Incapacidad permanente o una pérdida de vida o de una parte del cuerpo y/o pérdida extensa en estructura equipo o materiales. Perdidas de calidad, producción u otro tipo que exceden los 500\$.

### 5.18.2 REPETITIVIDAD

Tabla 5.18.2: Criterios para la evaluación formato Empresa Produmin S.A

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the content of Table 5.18.2.

Fuente: Empresa Produmin S.A

### 5.18.3 PROBABILIDAD

-1: Probabilidad de ocurrencia baja.

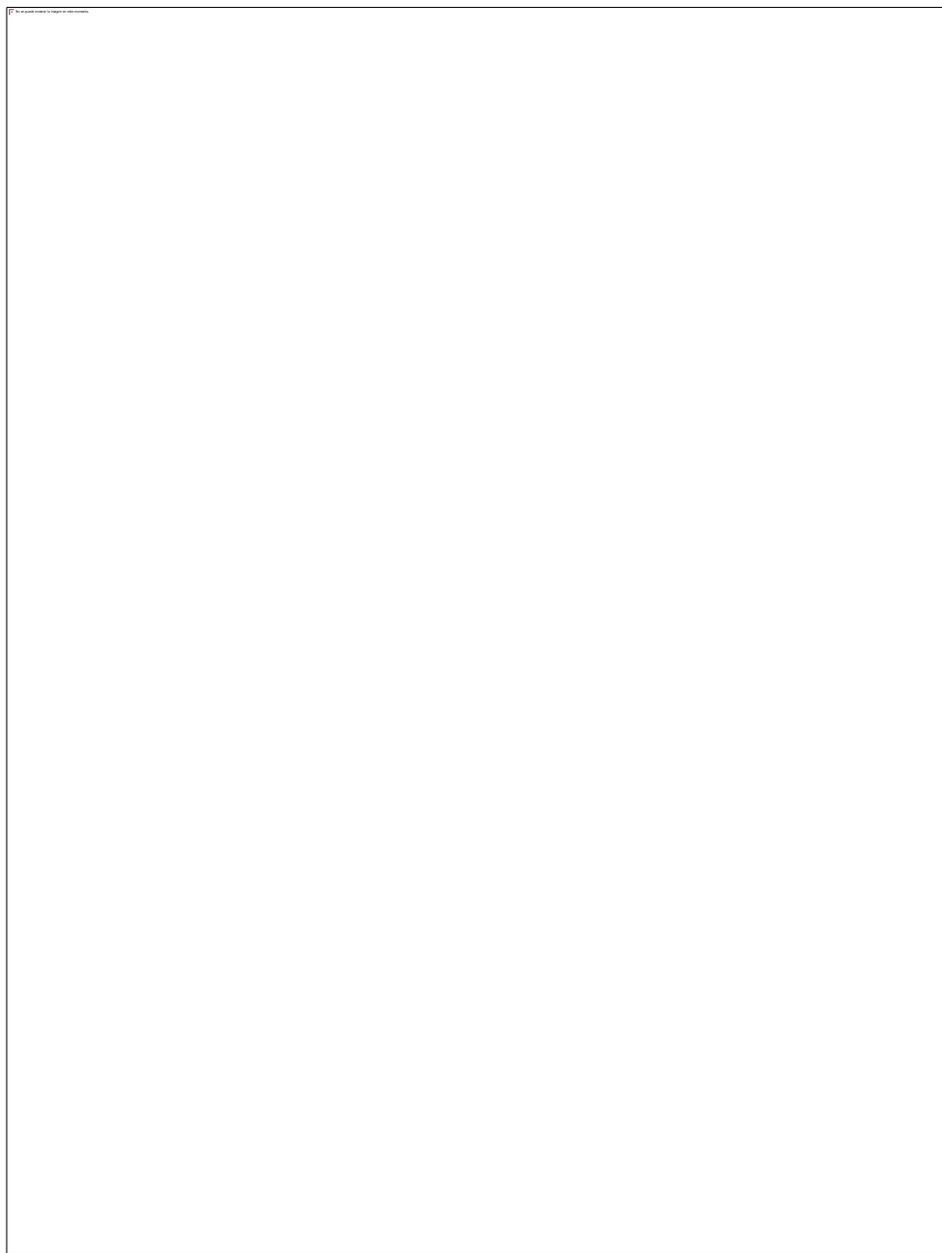
0: Probabilidad de ocurrencia moderada.

+1: Probabilidad de ocurrencia alta.

### 5.18.4 ESCALA DE VALORACIÓN

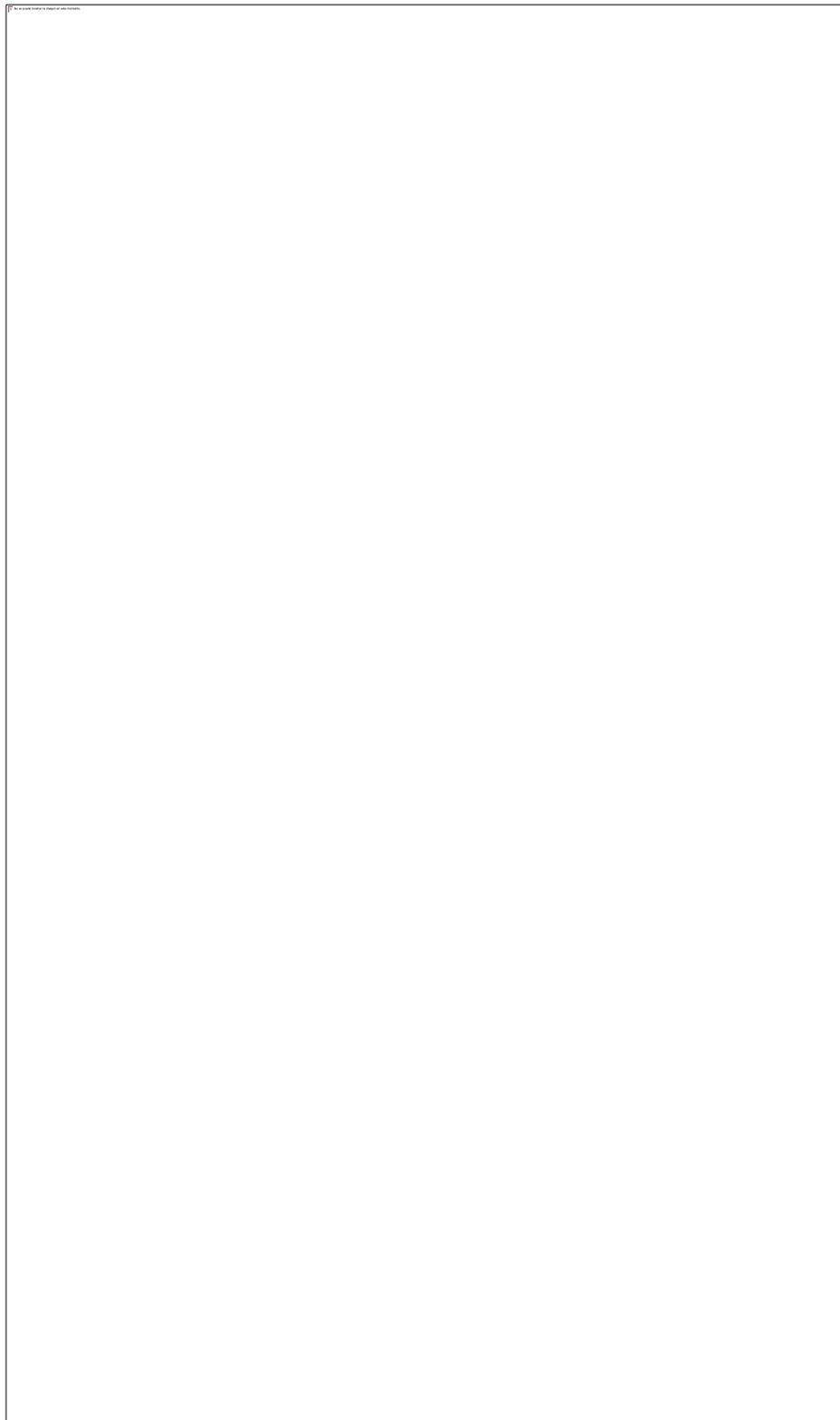


### 5.18.5 FRECUENCIA

**Tabla 5.18.5 Modelo de formato para líneas base**

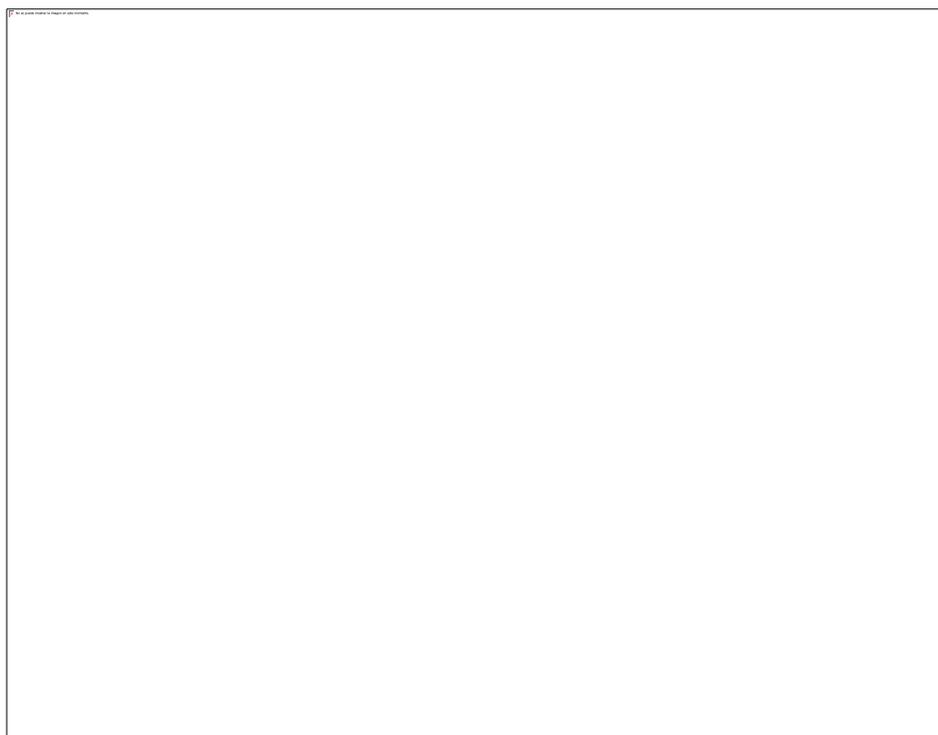
**Fuente: Empresa Produmin S.A**

**5.18.6 Tabla de Formato Empresa Produmin S.A. (Identificación de tarea Críticas)**

A large empty rectangular box with a thin black border, occupying the majority of the page below the section header. It appears to be a placeholder for a table or diagram related to the 'Identificación de tarea Críticas' mentioned in the header.

**Fuente: Empresa Produmin S.A**

**5.18.7 Tabla de Formato Empresa Produmin S.A. (Desglose de tarea crítica)**

A large empty rectangular box with a thin black border, intended to contain a table. The table content is missing from the page.

**Fuente: Empresa Produmin S.A**

**5.19 Procedimiento y/o Guía**

Deberán a criterio seguir el procedimiento siguiente:

10. Elaborar una lista de las actividades que comprenden el trabajo a evaluar.
11. Identificar los riesgos laborales relacionados en cada actividad.
12. Los riesgos identificados deberán sustentarse adecuadamente de modo que éstos puedan más tarde cuantificarse en relación con sus consecuencias potenciales y probabilidad de ocurrir. La claridad del riesgo es esencial en la etapa de cuantificación en la evaluación.
13. Si los riesgos antes mencionados están bien definidos; será sencillo determinar las probables consecuencias.
14. En esta lista de impactos y/o consecuencias, se deberá considerar las consecuencias máximas que podrían ocurrir razonablemente.

## **VI. SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL APLICADO A LA EMPRESA MINERA PRODUMIN S.A.**

### **1. Planeamiento y Liderazgo**

El liderazgo, y la política aplicada por la Alta Dirección son esenciales para desarrollar y mantener un Sistema que sea eficaz y eficiente y permita lograr beneficios a favor de las partes interesadas.

#### **1. Participación de la Gerencia en el Sistema de Seguridad**

“La seguridad empieza desde arriba”.... “Todo Sistema de Seguridad es el fiel reflejo de la participación de la Gerencia, ahora bien el interrogante que debe contestar el Gerente es ¿Cómo puede demostrar con claridad, su compromiso con la seguridad y hacerlo sinceramente?”. La respuesta es simple, la mejor forma de demostrar interés es a través de la participación.

A continuación las preguntas más frecuentes que debe formularse un Gerente son:

1. ¿Se ha formado un comité de seguridad y el Gerente actúa como presidente?
2. ¿Asiste periódicamente y sin anunciarse, a las reuniones de prevención de accidentes de los trabajadores? Una forma que ayuda a mejorar la calidad de estas reuniones consiste en solicitarle al Gerente que asista sin anunciarse. El Supervisor que tiene conciencia de esto, encontrará el tiempo necesario para preparar y dirigir una reunión eficiente.
3. ¿Entrevista personalmente a los trabajadores y supervisores para tratar con ellos cada caso de lesión incapacitante? ¿Aprovecha estas entrevistas para establecer las medidas preventivas o para buscar al culpable del accidente?
4. ¿Es la prevención de accidentes, frecuentemente, un tema de conversación con los Jefes de departamento, Supervisores y trabajadores? Les pregunta, ¿qué han hecho hoy por la prevención de accidentes?
5. ¿Participa personalmente en el programa planeado de inspecciones de orden y limpieza? Uno de los principios mencionados es que "la gente hace lo que el Gerente hace y no lo que él sugiere". ¿Participa personalmente en el programa planeado de inspecciones de orden y limpieza? Uno de los principios

mencionados es que "la gente hace lo que el Gerente hace y no lo que él sugiere".

6. Esto es importante en el caso del orden y la limpieza. Un Gerente puede decir que él quiere buen orden y limpieza, sin embargo, la gente creará esto si ven que él personalmente participa en el programa de inspecciones.
7. ¿Da el buen ejemplo usando los equipos apropiados de protección personal? ¿Practica el manejo defensivo? ¿Usa siempre el cinturón de seguridad? Quizás la actividad más fácil que demuestra en forma rápida y efectiva de participación es a través del buen uso de los equipos de protección personal

### 1. **Sugerencias para asegurar la participación de la gerencia.**

Se debe de tener en cuenta los siguientes puntos tal como se indica en el ítem 6.1.1

1. Conseguir que la gerencia establezca su política por escrito.
2. Hacer participar a la gerencia en la programación de las reuniones de seguridad.
3. Al otorgar premios hacer participar a la gerencia.
4. Mantener a la gerencia al tanto de los problemas y solicitarles su cooperación.
5. Lograr la ayuda de la gerencia en las comunicaciones.
6. Lograr que la gerencia participe en el sistema de informe de accidentes.
7. Mostrarle a la gerencia los resultados de su participación.
8. Utilizar la imagen de la compañía para promover la participación de la gerencia.
9. Asegurarse que el Sistema funcione de "abajo hacia arriba".
10. Darle a la alta gerencia un informe anual.
11. Mantener actualizado las estadísticas de accidentes y enfermedades ocupacionales.

### 1. **Políticas Gerenciales Sobre Seguridad**

La alta dirección debe definir y autorizar la política de SSSO de la organización y asegurarse de que, dentro del alcance definido de su SG debe indicar lo siguiente:

1. Es apropiada a la naturaleza y magnitud de los riesgos para la SSO de organización.
2. Incluye un compromiso de prevención de los daños y el deterioro de la salud.
3. Incluye un compromiso de cumplir los requisitos legales y normas legales del estado.
4. Se comunica a todas las personas que trabajan para la organización, con el propósito de hacerles conscientes de sus obligaciones individuales en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
5. Por último debe ser en forma escrita dicho compromiso y ser firmado por el gerente.

## **6.2. Competencias, Capacitación y Comunicaciones**

### **6.2.1. La Comunicación**

Uno de los mayores problemas que tenemos en la interacción con otros es la capacidad para entender y ser entendidos y es que la comunicación es un proceso interactivo cuyos elementos se interrelacionan en forma dinámica y mutuamente influyen implicando el envío y la recepción de símbolos, señales o avisos.

El trabajo del Supervisor es administrar recursos uno de estos recursos son las personas, que observan y tienen pensamientos, emociones, sentimientos, los que se transmiten para obtener una comunicación exitosa.

### **6.2.2. Capacitación sobre Competencias**

Proporciona conocimiento y habilidades para desempeñar el trabajo de manera competente. Está enfocada al conocimiento y las habilidades necesarias para desempeñar el trabajo de manera apropiada no solo se enfoca en temas de seguridad.

#### **6.2.2.1. Orientación para Conocimiento del Sistema**

El propósito es proporcionar a información inicial necesaria para realizar debidamente el trabajo. Las listas de verificación de los temas a tratar durante la reunión de orientación son de gran utilidad para guiar el proceso de orientación y asegurar un mensaje

consistente. Los temas abordados en las reuniones de orientación y conocimiento del sistema que se realizan en el emplazamiento de trabajo son:

1. Política de Seguridad.
2. Normas de trabajo de Seguridad.
3. Procedimientos de emergencia.
4. Procedimientos del Sistema, específicas para el emplazamiento de trabajo.
5. Presentación de informes sobre incidentes/faltas de conformidad.
6. Roles y responsabilidades de los empleados con respecto a seguridad.
7. Peligros relativos a seguridad que son específicos del emplazamiento de trabajo.
8. Requisitos legislativos.
9. Requisitos del equipo de protección personal.
10. Seguridad personal.
11. Acciones correctivas.
12. Demandas futuras relacionadas con planes y objetivos estratégicos y operacionales.
13. Cambios en la estructura de la empresa, procesos, herramientas y equipo.
14. Evaluaciones individuales para desempeñar actividades definidas.
15. Requerimientos regulatorios y normas que involucren a las partes interesadas.
16. Resultados de la evaluación de riesgos.

El conocimiento y las habilidades se olvidan con el tiempo; las reuniones de seguimiento de la orientación pretenden revisar y refrescar partes de la orientación inicial. Estas no solo deben estar dirigidas a trabajadores nuevos sino también a:

1. Empleados transferidos, promovidos o reasignados a una nueva área y/o tarea.
2. Aquellos que regresan de un permiso largo, y
3. Aquellos que recientemente han sido equipos y procesos de trabajo modificados.

### **6.2.2.2. Necesidades en cuanto a Competencias y Capacitación**

Identificar los requerimientos de competencias y capacitación es parte fundamental del Sistema.

### **6.2.2.3. Efectividad de los Programas de Capacitación**

Con demasiada frecuencia, la capacitación no logra alcanzar su objetivo tangible debido a que existen dos aspectos que deben ser proporcionales entre sí; uno es la cantidad de capacitación proporcionada y el otro los resultados de la misma.

## **6.2.3. Reuniones Grupales**

### **6.2.3.1. Características de un buen Comunicador**

Como se mencionó anteriormente el Supervisor es un miembro clave en la empresa ya que él administra recursos ejerciendo liderazgo; así entonces las características de un Supervisor y Comunicador eficaz son:

1. Naturalidad en su expresión corporal.
2. Simple y metódico al explicar; usa un lenguaje apropiado.
3. Sinceridad en sus mensajes.
4. Amable con todas las personas.
5. Entusiasta y dinámico al comunicar y de actitud mental positiva
6. Seguridad y dominio del tema.
7. Paciencia para escuchar a todos.
8. Tolerancia honesta ante los errores.
9. Capacidad para reconocer y aceptar diferencias de opinión.
10. Considera las diferencias individuales.
11. Permita la participación.
12. No pierde el control.
13. Infunde confianza.
14. Considera los aportes de la gente.

### **6.2.3.2. Beneficios de las Reuniones de Seguridad Efectivas**

En general una comunicación efectiva brinda los siguientes beneficios:

1. Crea un clima de compartimiento de ideas, cooperación e interacción
2. Ayudan a establecer una coherencia en la comunicación.
3. Proveen una plataforma para el entrenamiento en seguridad.
4. Despiertan el interés por las cosas que necesitan arreglo.
5. Desarrollan las habilidades de comunicación.
6. Mejora las destrezas para las relaciones humanas.

### **6.2.3.3. Métodos y Técnicas para Conducir Reuniones**

A continuación los pasos principales para liderar las discusiones de grupo:

1. Introducir el tema, tópico, asunto o concepto.
2. Plantear el tema, tópico asunto o concepto.
3. Establecer puntos claves para explicación o respuesta.
4. Resumir o concluir.

Respecto a los métodos para conducir las discusiones tenemos:

1. **Técnica de Conferencia y Discusión:** El supervisor es la figura central y hace la mayor parte de la conversación teniendo la ventaja de tener el control. Este método es usado cuando el material es nuevo y no familiar para los participantes, o cuando el material no se presta a sí mismo para una discusión abierta.

2. **Técnica de Preguntas y Respuestas:** Cuando las respuestas están allí esperando ser obtenidas del grupo, el Supervisor funciona más como un apoyo y promueve la participación preguntando y guiando hábilmente.
3. **Técnica de los Pro y Contras:** El Supervisor actúa imparcialmente promoviendo una discusión estructurada un tópico en cuestión y estimula a los participantes a emitir sus puntos de vista y sustentarlos.
4. **Técnica de los Grupos Pequeños:** Esta técnica permite fragmentar un grupo grande y crear más oportunidades para la participación individual

#### 6.2.3.4. Consejos para el Liderazgo Efectivo en las Reuniones

1. **La Planificación:** incluye identificar los objetivos de la reunión, elaborar la agenda, y decidir lo necesario para cumplirlos. En algunos casos, será útil emplear una hoja de trabajo para planificar reuniones completas.
2. **Mantener el impulso:** Las reuniones efectivas promueven la participación de diversas maneras, el arte de formular preguntas es importante para promover la participación y hacer que una reunión avance en la dirección correcta.
3. **Preparación:** Incluye asegurar la disponibilidad del lugar de la reunión y de todos los suministros necesarios (lápices, blocks, tarjetas, etc.), ayudas audiovisuales, equipos, y eso también incluye alistarse para realizar esto en buena adecuada.
4. **Preparación:** Incluye asegurar la disponibilidad del lugar de la reunión y de todos los suministros necesarios (lápices, blocks, tarjetas, etc.), ayudas audiovisuales, equipos, y eso también incluye alistarse para realizar esto en buena adecuada.

Esencialmente, la tarea del conductor de la reunión se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 6.1: Como llevar a cabo una Reunión Grupal**

<b>ANTES</b>	<b>DURANTE</b>	<b>DESPUÉS</b>
Planificar	Comenzar a la hora	Emitir actas/reportes
Comunicar	Mantener el interés	Hacer seguimiento
Preparar	Terminar a la hora	Evaluar y mejorar

**Fuente: Seguridad Industrial y Salud Ocupacional Empresa Produmin S.A**

#### **6.2.3.5. Perfiles o tipos de Participantes**

Interrogador hábil	Participante positivo	Discutidor
Conciliador	Pesimista	Pensador creativo
Divagador	Sabelotodo.	Bromista
Cerrado	Iniciador	Conciso

Se debe conocer a la audiencia de forma tal que se esté preparado para reaccionar ante circunstancias diversas. Considere los siguientes perfiles de participantes:

A continuación algunas técnicas para tratar con algunas personalidades negativas

1. **El Discutidor:** está contra todos, trata de hacer caer al expositor, está en desacuerdo con los aspectos claves presentados por otros, es un provocador.
  1. Mantenga la calma, ayude a que el grupo mantengan la suya también.
  2. Use preguntas como: ¿Por qué dice eso? ¿Existen otra posibilidad, Cree usted?
  3. De cuerda para que se enrede, dejando que la reacción del grupo lo maneje.
  4. Provoque un espectáculo Cuántos de ustedes lo ven de esa u otra manera.
  5. Conceda mérito a alguno de sus puntos expresando conformidad.
  6. Converse con la persona entre reuniones, trate de ganar su cooperación.
  
7. **El Pesimista:** Enfatiza lo negativo se queja y despliega accesos de mal humor.
  1. Ayúdele a comprender que otros enfocan las mismas variables positivamente.
  2. Aliéntelo a ver lo positivo de las cosas: pregunte, Ya no hay esperanza.
  3. Haga notar que algunas cosas están más allá del control del grupo.
  4. Dígale, que usted discutirá el asunto con ella en forma privada, más tarde.
  5. Solicite las sugerencias como que se puede hacer para mejorar la situación.
  6. Para las quejas válidas, ajuste lo ajustable, corrija lo corregible y agradézcale.
  
7. **El Bromista:** Trata las cosas a la ligera; se deleita con juegos de palabras, bromas y cuentos; trata de ser el centro de atención.
  1. Cálmelo un poco con una pregunta que lo ponga a prueba.
  2. De énfasis a los objetivos de la reunión, agenda y a las restricciones de tiempo

3. Agradézcale las observaciones y hágale saber las observaciones inapropiadas
  
4. **El sabelotodo:** Monopoliza la conversación, muestra síntomas del mal del "YO" (yo hice esto, aquello, Yo...Yo...) no se muestra abierto a aprender más.
  1. Use pequeños debates en dinámica de grupos promoviendo la participación
  2. Desarrolle la confianza grupal de manera que no se sientan intimidados.
  3. Reste importancia a declaraciones superfluas y reconozca aportes positivos.
  
4. **El Cerrado:** El que no participa puede ser tímido y tener problemas para expresarse por inseguridad, estar aburrido o puede sentirse superior.
  1. Formule preguntas directas, aliente a la discusión sobre temas conocidos
  2. Promueva la participación por medio de asignaciones personalizadas
  
3. **El Divagador:** Suelta observaciones incorrectas, no comprende el verdadero sentido de las cosas, hace comentarios que no vienen al caso.
  1. Reenfóque su atención ignorando lo irrelevante y restableciendo lo pertinente
  2. Mantenga en primer plano los objetivos, la agenda, y el horario de la reunión.
  3. Ofrezca discutir otros asuntos con la persona, fuera de la hora de reunión.
  4. Asuma responsabilidad ("Me temo que los despisté... en realidad quería...")

### 6.3. Inspecciones

La inspección es una de las formas más antiguas e indiscutiblemente utilizadas para detectar y corregir las circunstancias que podrían originar pérdidas. Su necesidad se debe a que las cosas se desgastan, las condiciones cambian y las personas no son perfectas. (Ray Asfahl, C.2000).

#### 6.3.1. Objetivo de las Inspecciones

1. Identificar problemas de interrupción, desperdicio, daños, lesiones y enfermedades

2. Determinar cuándo el equipo ha alcanzado una condición subestándares.
3. Detectar acciones inapropiadas de los empleados
4. Identificar los efectos de los cambios en los procesos, equipos, materiales, y gente.
5. Detectar acciones correctivas inadecuadas
6. Obtener una evaluación sobre:
7. El mantenimiento preventivo correcto
8. Eficiencia de la distribución del trabajo
9. Orden del lugar de trabajo
10. Control de los daños y desperdicios
11. Seguridad de áreas de trabajo.
12. Demostrar el compromiso de la gerencia con la seguridad y la salud

### 6.3.2. Como Realizar una Inspección

1. **Empezar con una actitud positiva:** Un concepto más moderno de la inspección es asegurarse de resaltar las condiciones positivas. Empezar el informe con una lista “de todo lo que se ha hecho correctamente” incluyendo elogios según el último informe emitido es comenzar la inspección con una actitud positiva.
2. **Buscar las cosas que no salta a la vista:** En una inspección se pueden descubrir muchos de los problemas obvios que están a la vista sin embargo se deberá de emplear una buena cantidad de tiempo buscando las cosas que se cree que normalmente no se ven durante las operaciones diarias.
3. **Cubrir el sector sistemáticamente:** A fin de descubrir cada cosa en forma metódica y minuciosa, será necesario caminar por el lugar para dar una mirada rápida y decidir cuál es el mejor camino para hacer una inspección correcta y completa. Aquí puede ayudar un diagrama describiendo la ruta a seguir.
4. **Describir y ubicar cada cosa claramente:** Se pierde mucho respondiendo a preguntas y volviendo a visitar el área; después de presentar el informe de inspección, si es que la descripción de las cosas y su ubicación no son claras. Se

aconseja usar nombres o fotos para indicar la ubicación sin depender de la memoria.

5. **Tomar acción inmediata para controlar casos urgentes:** Cuando se descubre un riesgo serio o un peligro potencial, hay que tomar acción inmediatamente. Generalmente hay medidas inmediatas temporales que reducen el peligro hasta una corrección permanente; por ejemplo, colocar una tapa en un pozo abierto.
6. **Informe las cosas que parecen innecesarias:** No hay nada que “pagará” mejor el tiempo empleado en una inspección que la reubicación de equipos y materiales en desuso, donde alguien puede utilizarlos. Un supervisor puede ahorrar bastante dinero a la empresa reubicando material y equipo a un lugar donde se lo necesite.
7. **Buscar las causas básicas de las cosas:** Reconocer y analizar todos los actos y condiciones subestándares que se observa, ya que éstos son los síntomas del problema. En la misma forma tiene que determinar, siempre que pueda, cual es la causa real de la deficiencia que se ha notado

### 6.3.3. Tipos de Inspecciones

1. **Inspecciones Informales:** Son practicadas por el Supervisor conforme se desplazan por el área, durante su normal desplazamiento consisten en revisiones rutinarias previas al inicio del trabajo mediante las cuales se verifica que el área, equipos, herramientas, máquinas, etc. se encuentren en buenas condiciones.
2. **Inspecciones Formales:** Es una observación metódica donde se examina las condiciones e identifican riesgos y peligros en estructuras, materiales, equipos y prácticas de trabajo se ejecutan con determinada frecuencia en forma sistemática. Son el complemento de las inspecciones informales.
3. **Inspecciones de Pre-uso:** Son las verificaciones que hace el mecánico u operador de los sistemas que son vitales para una operación segura y correcta de los equipos los cuales podrían convertirse en un peligro por el uso continuo. Los pasos para la implementación de un programa de inspección de pre-uso son.
  1. Designar los equipos a inspeccionar y cuándo se realizarán tales inspecciones
  2. Proveer formatos de inspección para registrar las observaciones encontradas
  3. Entrenar a los operadores lo que deben observar y cómo registrarlo
  4. Verificar que los operadores hagan las inspecciones apropiadamente.

5. **Inspecciones de Orden y Limpieza:** La causa más común de accidentes es la falta de orden y limpieza. Estas inspecciones pueden identificar y corregir los problemas de falta de orden y limpieza antes de que se convierta en accidentes. Estas inspecciones se realizan individualmente o como parte de otra inspección.
6. **Inspecciones Generales:** Estas son inspecciones que permiten detectar problemas de salud y seguridad de una forma sistemática y periódica.

#### 6.3.4. Pasos para Realizar una Inspección General

##### 1. Preparar

1. Comience con una actitud positiva.
2. Reconozca buenas condiciones y actitudes.
3. Planifique, trace una ruta que lo lleve a todas las áreas y divida el tiempo.
4. Sepa qué buscar; que es lo que hace que una condición sea sub estándar.
5. Haga listas de verificaciones (checklist) para guiarlo durante la inspección.
6. Revise las inspecciones previas por ítems que requieran especial atención.
7. Provéase de herramientas y materiales que serán usados durante la inspección.

##### 8. Inspeccionar

1. Use los planos y croquis de manera que usted cubra todas las áreas.
2. Acentúe lo positivo señalando los ítems correctos y los que necesitan mejora.
3. Busque aspectos fuera de la vista identificando las causas subyacentes.
4. Adopte acciones temporales inmediatas para controlar riesgos potenciales.

5. Describa cada aspecto de manera que quién revise el reporte pueda entenderlo
6. Clasifique los peligros determinando las prioridades según clasificación
7. Determine las causas básicas de lo observado

## **8. Desarrollar acciones correctivas**

Una inspección efectiva analiza las causas básicas de las condiciones subestándares y aplica acciones correctivas que controlen el peligro. Estas acciones se clasifican en TEMPORALES que corrige causas inmediatas (Ejemplo: limpiar líneas principales, desquince de los sectores más inestables, etc.) y PERMANENTES que corrige causas básicas (Ejemplo: Cursos y adiestramiento, orden y limpieza, etc.). Para decidir cuáles son las acciones correctivas apropiadas, considere lo siguiente:

1. Evalúe la probabilidad de recurrencia.
2. Considere la severidad potencial de la pérdida.
3. Desarrolle alternativas de solución.
4. Determine el costo, el grado de potencial y las alternativas de control.
5. Justifique el control recomendado.

## **6. Seguimiento de las acciones correctivas**

El seguimiento de las acciones es vital para asegurar que estas se completen, que funcionen como se espera, y que no se presenten efectos colaterales no previstos. Los pasos sugeridos para un seguimiento de las acciones son:

1. Asegurar que el personal reciba las recomendaciones realizadas.
  2. Redactar órdenes de trabajo y agregarlos a los reportes de ser necesario.
  3. Monitorear los recursos; Ejemplo controlar las fechas de llegada de materiales.
  4. Verificar el tiempo para las acciones en colocar las órdenes de trabajo.
  5. Monitorear el trabajo, observe los cambios que podrían afectar la calidad de éstos.
  6. Comprobar si el control es adecuado antes de usarlos cerciódese sirvan.
  7. Hacer una revisión final, certificando que las acciones correctivas funcionan.
8. **Preparar el reporte de inspección**
1. Escriba claramente de manera que se pueda comprender a una simple revisión.
  2. Deje espacio entre los ítems para apuntar los análisis de las causas.
  3. De ser necesario escriba las recomendaciones en otra página dando énfasis.
  4. Numere los ítems consecutivamente para ayudar en la difusión del mismo.
  5. Copie las fechas de los ítems pendientes del reporte anterior al comienzo del reporte actual para dar énfasis a los problemas que se repiten.
  6. Muestre la clasificación de los peligros para ayudar a enfatizar en los mismos.
  7. Simplifique el proceso en un sistema para revisar reportes y acciones tomadas.

## **6.4. Observación de Trabajo / Tarea**

### **6.4.1. Ver Vs. Observar**

La diferencia entre ver y observar no es sólo la clave para una efectiva observación si no que establece la diferencia entre los supervisores efectivos y los no tan

efectivos. El ver tiene relación con el mirar, con el experimentar a través de los ojos, usando el sentido de la vista; en esencia es un proceso fisiológico. Mientras que el observar es más parte de un proceso psicológico. Significa considerar cuidadosamente, mirar con atención con el objeto de aprender algo. Significa ver con el suficiente cuidado cómo para poder dar un informe sobre condiciones y comportamiento.

#### **6.4.2. Observaciones Informales**

La mayoría de los supervisores, están siempre en actividad, verificando cosas, contactando a la gente, cubriendo su área.

Esto les da muchas oportunidades de usar sus oídos y sus ojos, de escuchar y de ver lo que está sucediendo. Junto con su objetivo principal, aquí probablemente se percibe cosas, como por ejemplo: lo que está haciendo el trabajador nuevo, una parte de un equipo que no parece estar bien, un trabajador que no está usando su equipo protector, o una tarea crítica que está siendo ejecutada en forma excelente.

La clave para la observación informal radica en hacerse un hábito de fijarse en lo que la gente está haciendo mientras se traslada de un lugar a otro. Utilizar en forma productiva ese "tiempo de desplazamiento" puede establecer la reputación de un Supervisor que está alerta, que sabe lo que ocurre, que se preocupa y se prepara.

### **6.4.3. Observación Planeadas**

Aun cuando las observaciones informales son necesarias y útiles, no le dan toda la información necesaria al Supervisor ya que son algo fortuitas y omiten mucho. Ellas se producen sólo donde el Supervisor pasa de casualidad con algún otro propósito. Existiendo la probabilidad de que sean breves y apresuradas. Como no son planeadas, pueden no prestar atención a las tareas más críticas que se debieran observar. Las observaciones informales pueden pasar por alto a cierta gente, ciertas áreas, ciertos trabajos que son importantes para la observación del desempeño.

Una observación planeada es una actividad sistemática de la supervisión que justifica el tiempo que toma por los beneficios que reporta beneficios tales como: mejoramiento de la calidad y de la productividad, disminución de las lesiones y daños, mejor espíritu de equipo y motivación, disminución de los desperdicios y del derroche, mejoramiento del desempeño y de la rentabilidad.

### **6.4.4. Etapas de las Observaciones Planeadas**

#### **6.4.4.1. Preparación**

Como en cualquiera actividad importante, una planificación adecuada significa la diferencia entre un enfoque fortuito y un método sistemático.

#### **1. Decidir las tareas que se van a observar**

Puesto que algunas tareas necesitan más atención que otras debido a que tienen mayor potencial para ocasionar pérdidas y accidentes deberán considerarse críticas.

Para este fin es valioso un "Inventario de Trabajo/Tareas Críticas" considerando siempre un trabajo o trabajador "nuevo" como "crítico", hasta probar lo contrario.

## 2. **Decidir la persona que se va a observar**

Es necesario establecer prioridades en casos tales como los siguientes:

1. Las nuevas contrataciones necesitan más atención, entrenamiento, observación, y preparación que los trabajadores con experiencia ya que todo es nuevo para ellos y están ansiosos por causar una.
2. Trabajadores de desempeño deficiente: Muchas de las razones del por qué la gente se desempeña en forma deficiente se hacen evidentes cuando se analiza sistemáticamente el problema. El tiempo que requiere la observación es justificado por el tiempo perdido en fallas, retrasos y daños.
3. Los arriesgados: Algunas personas violan las reglas y prácticas de seguridad por economizar un poco de tiempo y esfuerzo actuando impunemente hasta el punto de ser habitual. La observación da el conocimiento y la perspectiva para tomar decisiones correctas en relación con las necesidades de entrenamiento.
4. Trabajadores con problemas de habilidad: Existen problemas físicos, mentales o emocionales que provocan dudas acerca de la capacidad del trabajador variando desde agudeza visual hasta coordinación muscular. La decisión tomada a partir de observaciones puede ser rediseñar o reasignar.
5. Trabajadores de desempeño sobresaliente: Existen tres razones para considerarlos. Puede que empleen técnicas que ayuden a otros a ejecutar mejor su trabajo. Pueden ser arrastrados hacia prácticas y hábitos subestándares y ofrece una excelente oportunidad para la felicitación.

## 6. **Programación de las Observaciones Planeadas**

Las observaciones planeadas deberán ser parte de actividades programadas y planificadas.

En esta programación, es necesario tener en cuenta que se desea observar a cierta gente realizando ciertas tareas (críticas), incluir a los trabajadores en el programa de observación.

## 7. **Revisar Aspectos Claves de Observaciones Anteriores**

Revisar los resultados de observaciones anteriores a fin de determinar si existen ítems a los que se les deba practicar seguimiento.

#### **6.4.4.2. Observación**

##### **1. Mantenerse fuera del camino**

Es importante permanecer lo suficientemente alejado del trabajador como para no interferir con las actividades, ni con las operaciones del equipo. Pero también es importante ubicarse en un lugar desde el cual se pueda ver claramente todos los detalles significativos del trabajo. Frecuentemente, existen pequeños detalles que la gente hace (o deja de hacer), que marcan la diferencia entre la calidad y las fallas, o entre la seguridad y un accidente. Es necesario encontrar un equilibrio entre la necesidad de espacio del trabajador y la necesidad de ver todo lo que involucra el trabajo.

##### **2. Minimizar Distracciones**

Si es posible, permanezca fuera de la línea directa de visión del trabajador. De lo contrario, puede distraer su atención de la tarea inmediata. No interrumpa con preguntas, sugerencias, o advertencias a menos que vea un accidente o pérdida grave en gestación. Trate de dejar que la persona realice toda la operación sin interrupción. Reserve para más tarde las preguntas, la discusión y entrenamiento.

##### **1. Concentre su atención**

Concentrarse es brindar la atención completa. Mantener abiertos los ojos y oídos. Estar alerta ante los "pequeños detalles" que pudieran hacer la gran diferencia. Relacione lo que la persona hace con el procedimiento correspondiente. Anotando todo para la etapa de seguimiento.

#### **6.4.4.3. Discusión**

##### **1. Retroalimentación Inmediata**

De ser posible retroalimente inmediatamente después de la observación.

1. Agradecer a la persona por ayudar con el programa de observación planeada.
2. Formular preguntas y revisar detalles asegurando que se comprendan aspectos vitales de lo que se observó.
3. Para cualquier comportamiento del trabajador que necesite corrección inmediata, se deberá dar retroalimentación e instrucción en el terreno.
4. Por un comportamiento ejemplar, dé reconocimiento y reforzamiento en el lugar.
5. **Preparación para la Discusión sobre el Desempeño**

Una buena preparación involucra completar las notas, evaluar lo observado y revisar la información relacionada con el desempeño. Puede que no haya visto lo que pensó que se vería, de acuerdo con el procedimiento ya que el trabajador puede estar ejecutando el trabajo correctamente, de acuerdo con instrucciones verbales que aún no han sido puestas por escrito. En tal caso se puede necesitar discutirlo con su supervisor, sus colegas, y otras personas claves, para ver la posibilidad de incorporarla a los procedimientos y prácticas escritas.

#### **6.4.4.4. Registros**

Para hacer posibles observaciones exhaustivas, buenas discusiones sobre el desempeño y la documentación deseada, se necesitará de alguna información básica escrita. Estos registros también se pueden medir y evaluar como evidencia del propio nivel de desempeño en esta área crítica de administración de la supervisión.

Es importante recordar que la observación no es una actividad para criticar o establecer culpas. Su propósito es averiguar cómo ejecuta su labor el trabajador.

#### **6.4.4.5. Seguimiento**

El seguimiento determina si el tiempo invertido fue desperdiciado o bien aprovechado. Por ejemplo, si una observación destaca la necesidad de cambiar un procedimiento el seguimiento no sólo

asegura que esto se haga oportunamente, sino que también debe incluir la programación y la verificación de la efectividad del cambio. Otra parte importante del seguimiento es constatar si la persona ha cumplido o no con lo que había convenido en hacer, o sea si el desempeño está a la altura de lo prometido.

Por último un seguimiento adecuado le da la confianza que sólo se siente cuando el Supervisor sabe realmente lo que está sucediendo en su área de responsabilidad.

#### **6.4.5. Beneficios de la Observación Planeada**

Cuando las observaciones planeadas se realizan de una manera adecuada, proporcionan importantes beneficios.

Tal vez, el beneficio más directo y obvio radique en el enterarse que la gente sabe acerca de la manera correcta de hacer el trabajo.

Esta retroalimentación proporciona una información excelente sobre la efectividad de los programas de entrenamiento e instrucción y de lo adecuado de los procedimientos de trabajo/tareas existentes.

Proporciona una sólida información sobre el desempeño. Se puede aprender mucho acerca de los trabajos críticos teniendo la posibilidad de identificar y corregir las prácticas subestándares antes de que las pérdidas potenciales se transformen en pérdidas reales; identificando buenos hábitos de trabajo y contribuciones del trabajador relacionadas con la eficiencia, la seguridad y la productividad ganando así valiosas oportunidades para reforzar positivamente el comportamiento deseado.

### **6.5. Equipo de Protección Personal**

En cierta forma, es desafortunada la necesidad del uso de protección personal ya que esto implica que cualquier riesgo que represente un peligro, no se ha eliminado o quizá no se pueda controlar a través de un control de ingeniería que incluya un diseño apropiado que minimice el uso del equipo de protección personal

#### **6.5.1. Los Equipos de Protección Personal y las Pérdidas**

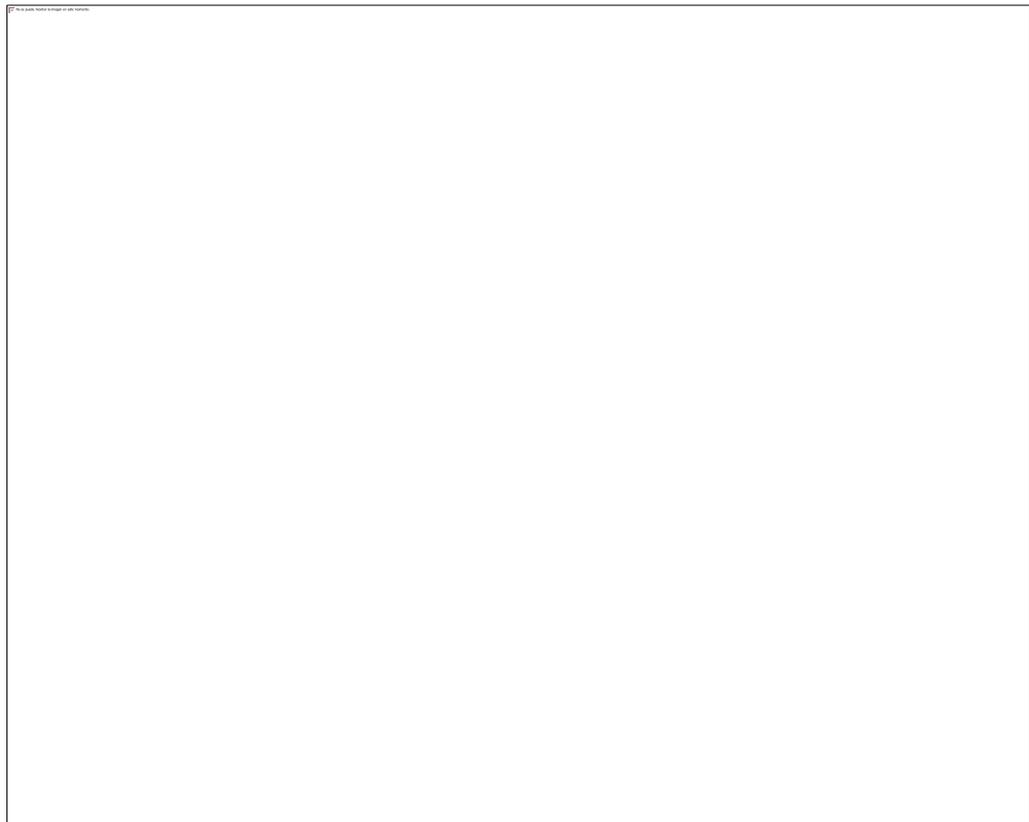
En la secuencia que conduce hacia una pérdida se distinguen tres situaciones perfectamente establecidas: la de pre-contacto, la del contacto con una fuente de

energía que supera el límite del cuerpo humano o estructura, y la de post-contacto.

La situación de pre-contacto coincide con la que denominaremos etapa preventiva. El accidente/contacto coincide con la etapa de protección y el de post-contacto con la etapa reparadora. En todas ellas hay posibilidades concretas y eficaces de actuación.

1. **Etapa Preventiva:** Aquí se puede evitar el accidente/incidente; los síntomas o causas inmediatas, los orígenes o causas básicas, son parte de las fuentes de peligro que se desea eliminar. Las políticas, programas, reglas y normas, diseños estructurales y de equipos así como un manejo adecuado de los materiales son unas de las tantas actuaciones que se deben tener presente para un mayor control de ésta etapa.

**Figura 6.1: Relación entre las etapas de un Accidente y el Control de Perdidas**



2. **Etapa de Protección:** Cuando en la fase de pre-contacto las medidas analizadas resultan insuficientes e ineficientes, se pasa a la etapa de protección donde lo que se quiere es minimizar las consecuencias. Las técnicas de absorción, sustitución, separación y protección, son las medidas indicadas debido a que

al producirse el contacto, los mecanismos de absorción modifican la energía. Por ejemplo el casco protector no evitará la caída de un objeto, pero absorberá la energía producida en caso se diera el contacto, evitando o reduciendo una posible lesión.

Entonces, el reforzar el cuerpo que entre en contacto energético es el fundamento de las técnicas de protección, indudablemente esto no eliminará las pérdidas por contacto pero si puede reducirlas a niveles satisfactorios de control. De aquí que los equipos de protección personal son calificados como medidas de protección, dado que actúan frente a un suceso que puede originar una pérdida.

3. **Etapa Reparadora:** Todo lo que se puede hacer, después de originada la pérdida, es evitar la gravedad de las consecuencias, es decir evitar males mayores tras la ocurrencia del accidente. En esta etapa se encuentran los procedimientos de Primeros Auxilios, Preparación para emergencias, Recuperación de desechos, etc.

Por último la experiencia ha demostrado que el uso de estos equipos es una de las soluciones de control menos efectiva a aplicar, por lo que los controles de ingeniería y administrativos deberán evaluarse y considerarse en su totalidad. Considerando al equipos de protección personal como la última línea de defensa.

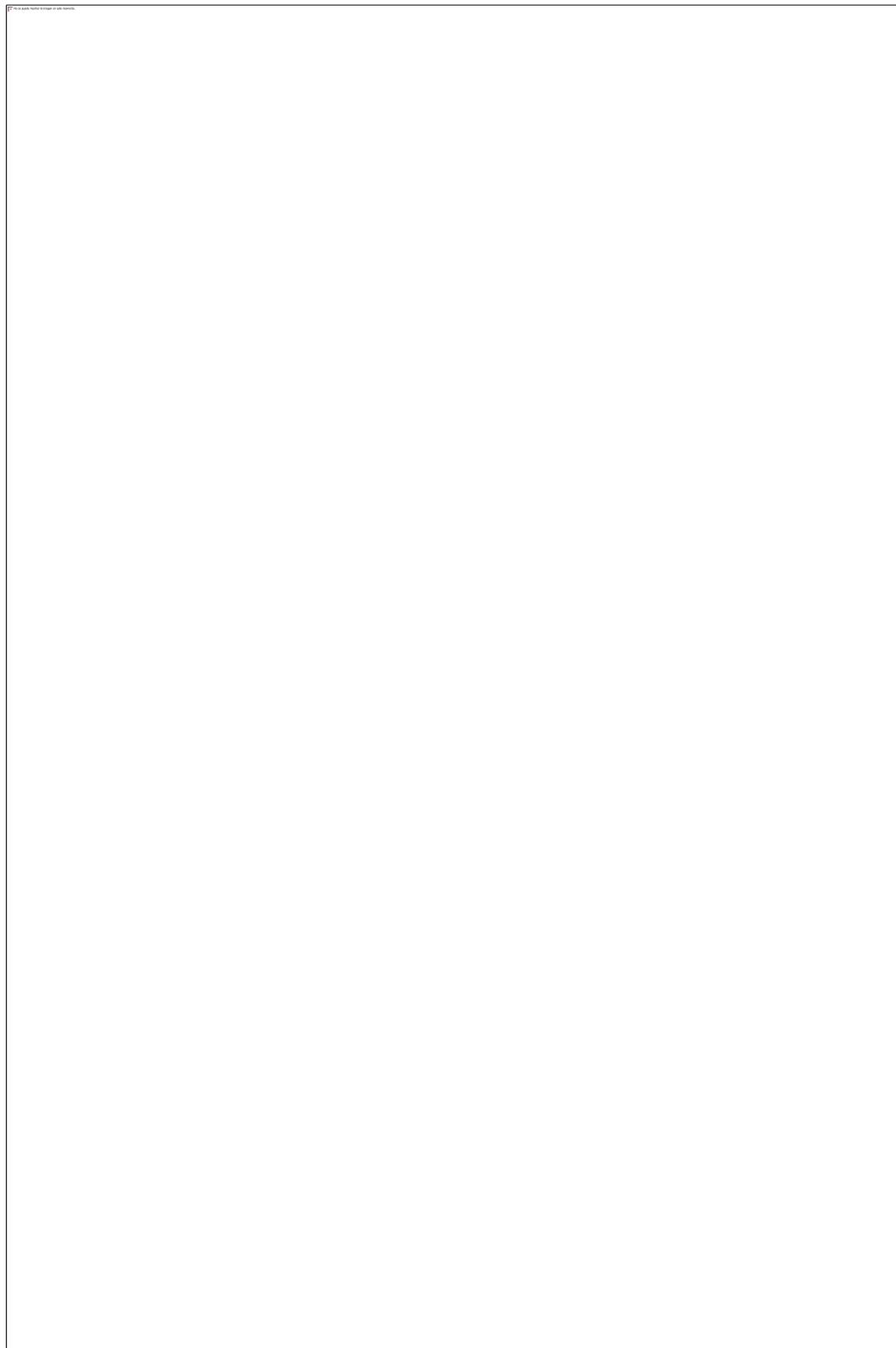
### 6.5.2. Selección del Equipo de Protección

Los equipos de protección personal se seleccionan de acuerdo al tipo de trabajo que realizarán los trabajadores, en la figura 6.2 se especifican los diferentes tipos de equipos de protección personal que debe ser otorgado por la empresa en forma gratuita tal como estipula el reglamento.

### 6.5.3. Clasificación de los Equipos de Protección Personal (EPP)

Es importante enfatizar que cualquiera sea el equipo de protección personal que se tenga que utilizar frente a un determinado riesgo, éstos deben ser seleccionados por profesionales especializados y de acuerdo a las normas de calidad establecidas por el instituto Nacional de Normalización (INN), o bien, provenientes de organismos reconocidos internacionalmente.

**Figura 6.5.3 Equipos de protección personal**



**Fuente: Reglamento Interno de Seguridad Interior Mina**

Para describir los diferentes equipos se utilizará la siguiente clasificación:

1. Protección de cráneo.
2. Protección de ojos y cara.
3. Protección del oído.
4. Protección de las vías respiratorias.
5. Protección de manos y brazos.
6. Protección de pies y piernas.
7. Cinturones de seguridad para trabajos de altura.
8. Ropa protectora.

#### **6.5.3.1 Ventajas y Limitaciones de los EPP**

#### **9. Ventajas**

1. Rapidez de su implementación.
2. Gran disponibilidad de modelos en el mercado para diferentes usos.
3. Fácil visualización de su uso.
4. Costo bajo, comparado con otros sistemas de control.
5. Fáciles de usar.

#### **6. Limitaciones**

1. Crean una falsa sensación de seguridad: pueden ser sobrepasados por la energía del contaminante o por el material para el cual fueron diseñados. Sólo disminuyen el riesgo en la medida que sean adecuados y bien utilizados.
2. Hay una falta de conocimiento técnico generalizada para su adquisición.
3. Necesitan de mantenimiento riguroso y periódico.
4. En el largo, presentan un costo elevado debido a las necesidades mantenciones y reposiciones.

5. Requieren un esfuerzo de supervisión adicional.

### 6.5.3.2 Consideraciones Generales

Para que los elementos de protección personal resulten eficaces frente a los riesgos se deberá considerar lo siguiente:

6. Entrega del protector a cada usuario.
7. La responsabilidad de la empresa es proporcionar los EPP adecuados; la del trabajador es usarlos. El único EPP que sirve es aquel que ha sido seleccionado técnicamente y que el trabajador usa durante toda la exposición al riesgo.
8. Capacitación respecto al riesgo que se está protegiendo.
9. Es muy importante que los trabajadores conozcan los riesgos a que están expuestos para comprender la necesidad y conveniencia de utilizarlos.
10. Responsabilidad de la línea de supervisión en el uso correcto y permanente de los EPP.
11. Es fundamental la participación de los supervisores en el control del buen uso y mantenimiento de los elementos de protección personal. El supervisor debe dar el ejemplo utilizándolos cada vez que sea necesario.

## 6.6. Investigación y Análisis de Incidentes y Accidentes

### 6.6.1. ¿Cómo Hacer una Investigación de Accidentes y/o Incidentes?

La investigación de accidentes debe ser vista como una actividad sistemática y pre planeada, la cual se desarrolla a través de una serie de pasos o fases que ayudan al investigador a determinar las causas raíces del accidente y sobre todo a establecer las medidas correctivas necesarias para evitar que acontezca de nuevo.

Los principios básicos presentes en la realización de una investigación de accidentes son: **OBJETIVIDAD, CLARIDAD Y PRONTITUD.**

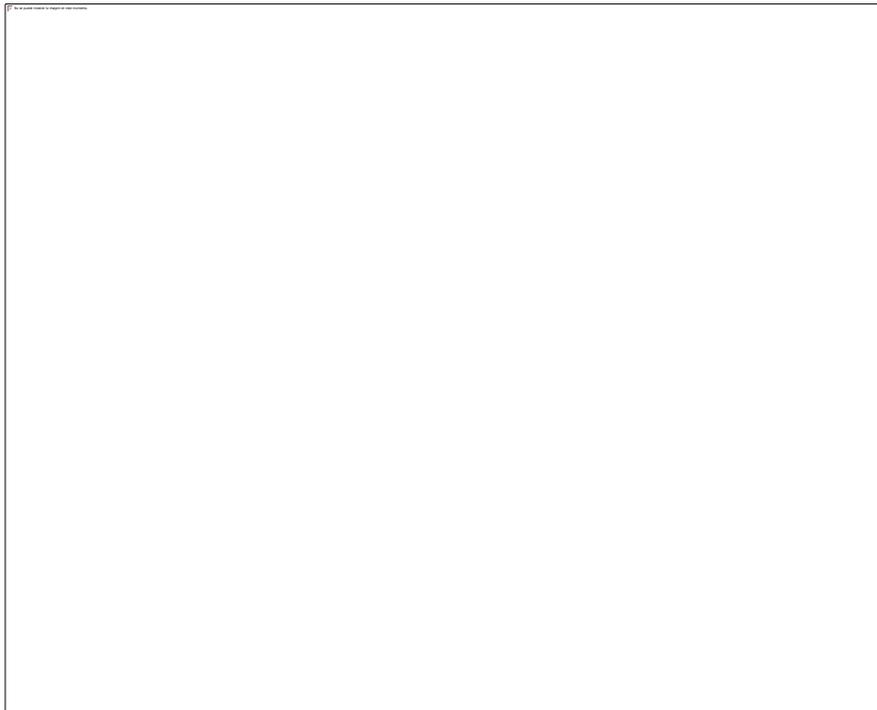
Una investigación de accidentes comprende 5 fases:

1. **Respuesta Inicial o Análisis de la Situación.**
2. **Recopilación de Información.**

3. **Identificación de Causas o Análisis de la Información.**
4. **Medidas correctivas o Planes de acciones correctivas.**
5. **Informe de Investigación.**

Estos procedimientos no deben ser vistos como lineales (como un proceso de paso a paso). Las fases en el proceso deben ser vistas como interactivas. Esto muestra que, por ejemplo, el investigador no puede empezar con la fase de recopilación de información, completar esa fase en su totalidad y entonces pasar a la fase de análisis de información es posible y es necesario, recolectar información a lo largo de todo el proceso al igual que analizar los datos en forma continua.

**Figura 6.6.2 Fases de una investigación de accidentes.**



**Fuente: Investigación de accidentes UNT.**

#### **6.6.1.1. Fase I: Respuesta Inicial (Análisis de la Situación)**

Después de que ha sucedido un incidente o accidente el investigador necesita ir a la escena tan pronto como sea posible. La experiencia demuestra que evidencia valiosa es movida y los detalles empiezan a desvanecerse o distorsionarse después de 30 minutos. El objetivo principal de esta fase es determinar exactamente qué sucedió justo antes y en el momento de dicho accidente o incidente.

Lo siguiente debe determinarse:

1. ¿Qué debió haber pasado?
2. ¿Quién estuvo presente y que estuvo haciendo en ese momento?
3. ¿Cuándo debió haber sido terminada la tarea?
4. ¿Dónde debió haberse desarrollado esta actividad?
5. ¿Cómo debió haberse realizado la tarea?

Es recomendable hacer uso de una lista de revisión, documentos de control o formularios para responder a las preguntas.

Todas las preguntas no tendrán respuesta, es por eso que se debe prestar mucha atención a los detalles.

Durante esta fase es también importante identificar a la gente que estuvo involucrada en el accidente o incidente:

1. Testigos oculares.
2. La gente que estuvo en la escena previo al accidente o incidente.
3. La gente que llegó a la escena justo después del accidente o incidente.
4. Cualquiera que pueda tener conocimiento de factores contribuyentes.

De igual manera registrar testigos potenciales que pueden ser de ayuda durante la investigación. Esto asegurara la identificación de recursos antes que la fase de recopilación de información se realice, y forme una parte valiosa del proceso de medidas correctivas.

1. **Al arribo a la escena del accidente:**

Al arribar a la escena del accidente o incidente, el investigador necesita realizar acciones inmediatas como:

1. **Tomar el control:**

1. Controlar los accidentes potenciales secundarios que puedan producirse.
2. Asegurar que el área esté libre de peligros.
3. Acordonar o colocar barricadas en el área manteniendo a los curiosos fuera.

4. **Asegurar los servicios de emergencia**

1. Garantizar que se presten los primeros auxilios y otros servicios de emergencia.
2. Enviar a la víctima a la Unidad Médica.

3. **Determinar el potencial de pérdida**

Definir el alcance de la investigación, en qué momento empezó y terminó.

4. **Facilitar la comunicación**

Determinar a quién es necesario notificar

5. **Identificar y conservar la evidencia**

Aislar el área hasta que empiece la investigación. Esto resguarda la evidencia física.

## 6. ¿Qué sucedió?

Esta es la pregunta que le investigador necesita hacerse en esta etapa. El objetivo no es el de buscar por factores causales como tales; si no la de reconstruir los eventos que condujeron al accidente o incidente. Una actuación controlada del accidente o incidente es algunas veces necesaria para ilustrar y demostrar que sucedió realmente. Este método debe ser usado con extrema precaución y será descrito en la siguiente fase.

### 6.6.1.2. Fase II: Recopilación de Información

Para empezar a desarrollar esta fase es necesario que le investigador seleccione cuidadosamente a su equipo de investigación y además seleccione al personal que pueda ayudar con la identificación de la evidencia.

La fase de recolección de información sigue directamente al análisis de la situación. El análisis de la situación es para encontrar que debió haber pasado. El propósito de la fase de recolección es determinar exactamente que paso. Para lograr esto toda la información disponible debe ser recolectada. En este punto toda la información debe ser tratada.

Como relevante; en esta etapa los investigadores deben mantener una mente abierta para absorber toda la información sin emitir juicios. En la siguiente fase la información será analizada por lo que solamente en este punto la relevancia o influencia de la información será determinada.

#### 1. Fuentes de Información:

Aplicar el principio de las 4P para la colección de información asegurara que todas las fuentes de información sean cubiertas:

1. **Personas:** víctimas, testigos, supervisores, controladores, gerentes; enfermeras, doctores y personal de primeros auxilios pueden proveer información médica sobre lesiones o el impacto y efectos de los niveles de exposición al peligro.
2. **Partes:** fragmento, fluidos, partes de maquinaria, etc.
3. **Posición:** ubicación del equipo, gente, material, etc.
4. **Papeleo:** registros, estándares, planos, etc.

Es importante que este principio sea aplicado cuidadosamente en toda investigación de accidentes para poder recolectar información objetiva y valiosa. Cada fuente de información descrita debe ser tratada con procedimientos o métodos propios.

1. **Personas:**

1. **Entrevistas:**

Para poder obtener o recopilar información de personas es necesario entrevistarlas.

2. **¿Qué personas necesitan ser entrevistadas?**

Las personas que pueden aportar información que nos ayude a entender cómo y por qué sucedió el accidente:

3. Trabajador accidentado
4. Compañeros de trabajo
5. Supervisor directo
6. Otros testigos

7. **¿Cuál es el objetivo de las entrevistas?**

El objetivo de una entrevista es el tratar de encontrar el problema, no al culpable.

8. **¿Cómo se debe entrevistar?**

En esta etapa el investigador debe asegurar confidencialidad y obtener la interpretación propia de cada persona sobre el incidente. De cualquier manera, se debe hacer saber a los testigos o víctimas del hecho que sus declaraciones pueden ser usadas como evidencia más tarde, si esto es necesario.

El mejor enfoque, es el entrevistar a cada uno en forma individual, no realizar entrevistas grupales. De esta manera los entrevistados se sienten libres de dar su propio punto de vista sobre el accidente y no estarán bajo la presión de grupo de dar información, tal y como el grupo quisiera dar.

La situación ideal es la de obtener el permiso del entrevistado de grabar la entrevista. Esto ayudara al investigador cuando revise y analice la información. Haga que el entrevistado se sienta relajado y no amenazado.

Las circunstancias determinarán qué medidas se tomaran para relajar a la persona; en el caso de accidentes serios o cuando hay víctimas involucradas es aconsejable obtener el permiso del médico antes de realizar las entrevistas.

La gente tenderá a estar tensa con un posible sentimiento de culpa y puede mirar la entrevista como un proceso de interrogación o de encontrar faltas o culpar a alguien. Se debe asegurar de que la meta de la entrevista no sea encontrar faltas sino evidencias. Relajar a la persona informándole qué papel puede jugar para prevenir la recurrencia de accidentes similares en el futuro y más importante mantener dicha promesa.

#### 1. **Entrevistas al Aire:**

Las entrevistas realizadas en la escena del accidente pueden hacer más fácil a la persona el dar una descripción precisa de que sucedió a través de la indicación física de las áreas y objetos. Sin embargo es usualmente mejor sentarse cómodamente en un área tranquila y sin ninguna distracción, el entrevistador deberá comparar descripciones con la realidad tal y como ella la ve y obtener confirmación del entrevistado para indicar que declaraciones son precisas y realistas.

#### 1. **Principios de un Entrevista: Confidencialidad:**

Es de suma importancia el dar a cada uno de los entrevistados la oportunidad de expresar sus puntos de vista en privado. Incluso cuando las entrevistas son realizadas en la escena del accidente, otros entrevistados deben mantenerse a cierta distancia para asegurarse que ellos no escuchen o miren lo que otros hacen o dicen. La gente alguna veces tiene miedo de decir la verdad si sus declaraciones pueden incriminar a otras personas, especialmente si esa persona está presente cuando se realizan las entrevistas.

#### 2. **Precisión:**

Como se indicó anteriormente se usan preguntas indefinidas para

asegurar que la persona tenga la oportunidad de responder a las preguntas con sus propias palabras. Esta técnica requiere paciencia, por ejemplo: el entrevistador no deberá poner palabras en la boca del entrevistado; saltar a conclusiones pensando que él o ella saben lo que viene y cortando la afirmación o comentario, o conducir las respuestas en cualquier dirección excepto la que está tomando.

3. **Pautas para escuchar:**

Escuchar más y hablar menos, no interrumpir innecesariamente. Los investigadores no deben dominar al entrevistado. Use un traductor si a persona no se siente cómoda con el idioma del entrevistador.

Asegurar que los entrevistados estén enfocados en el tópico de la entrevista. Si los entrevistados se desvían del tema, hágalos regresar en una forma sutil, a menos de que puedan explicar porque creen que la desviación es importante para el accidente.

4. **Actuación:**

La actuación puede ser útil cuando los métodos de entrevista fallan en dar una visión completa, cuando las barreras del lenguaje están involucradas. Deben ser usadas conjuntamente con las entrevistas o como entrevistas, con el propósito de reconstruir los eventos que condujeron al accidente. Antes de que cualquier actividad se lleve a cabo, los propósitos, procedimientos y precauciones deben explicarse de antemano. Se pide que aquellos que estén involucrados expliquen como sucedió el accidente o incidente, sin que ellos realicen realmente la tarea. Si no se controla muy bien un segundo incidente puede suceder y deben tomarse las siguientes precauciones para asegurarse de que no resulte daño adicional.

Indicar que los actores solo deben explicar las acciones y movimientos pero no repetir las acciones reales.

Asegurará que la reconstrucción del accidente o incidente no resulte en daños psicológicos a las personas que presenciaron el accidente. El recordar el hecho, revivir el momento; puede causar daño innecesario, especialmente en el evento de una fatalidad o lesiones mayores.

1. **Partes:**

Consiste en todos aquellos equipos, maquinarias u otros materiales que pueden aportar datos para el accidente.

2. **Posición:**

Nos ayuda a saber cómo fue la ubicación de las personas y equipos antes, durante y después del accidente:

1. **Tome fotos que ayuden a visualizar que sucedió**

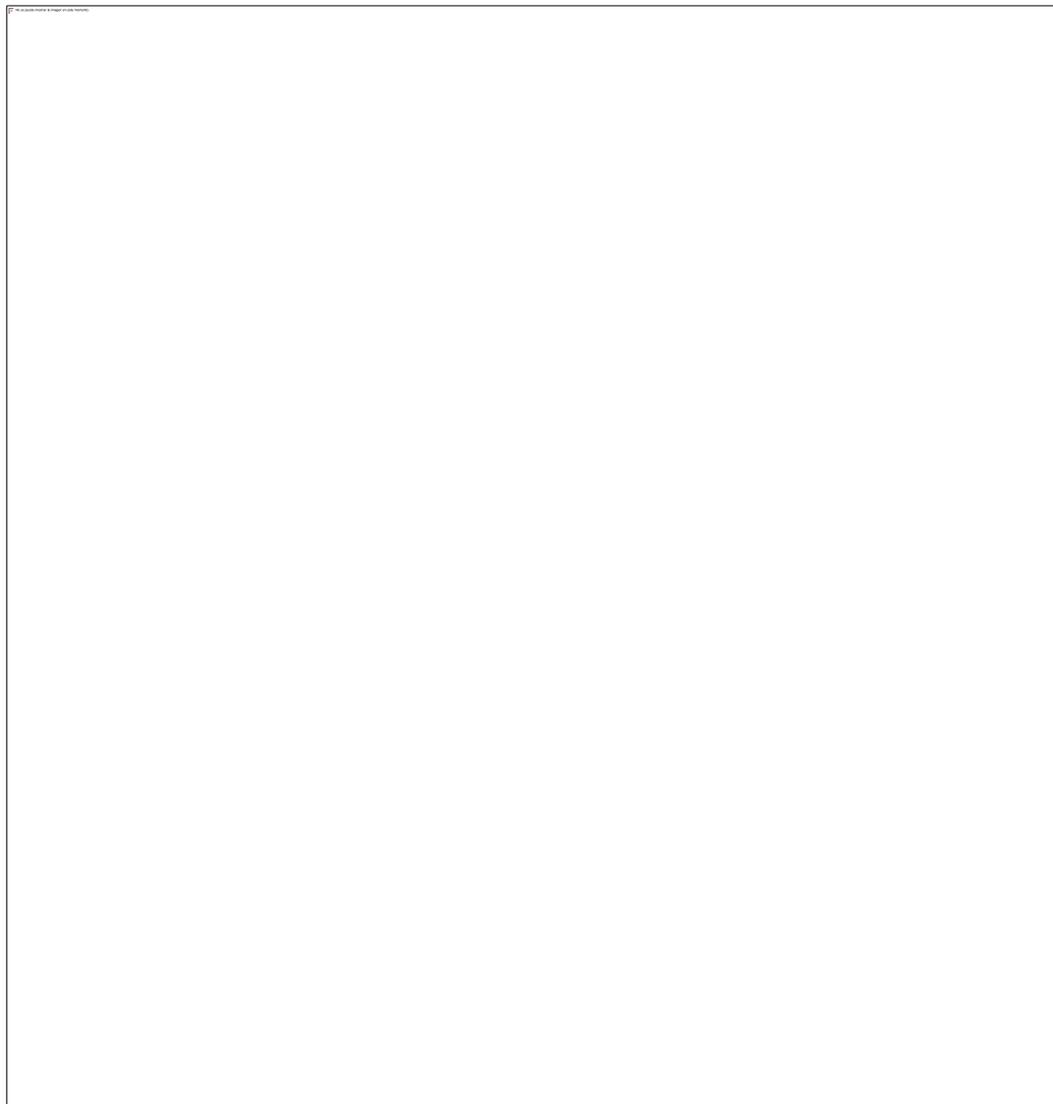
Las fotografías o revisión en video tomadas tan pronto como sea posible después del accidente son vitales, ya que los recuerdos se desvanecen, o cuando las declaraciones se cambian, tanto las fotografías y grabaciones de video nos darán información valiosa para ayudarnos con la reconstrucción del accidente

2. **Trace bosquejos de la ubicación de las personas y equipos involucrados.**

Los dibujos y mediciones precisas evitaban deficiencias posteriores, inconsistencias y trabajo de adivinanza, lo que podría impedir un análisis preciso de la información. El registro de las mediciones de distancia, ángulos y pesos permitirá al equipo justificar su análisis y ser explícitos en sus recomendaciones.

El detalle necesario será determinado por las circunstancias; los mapas y bosquejos no deben ser demasiado detallados, pero si deben dar una clara visión general de la mayoría de los puntos relevantes. Se puede utilizar notas de apoyo y fotografías para proveer un cuadro más detallado.

### **Figura 6.6.1.2 Evidencia de Posición**



**Fuente: Investigación de accidentes.**

- 3. Para accidentes mayores, dibujos exactos son útiles para propósitos legales.**
- 4. Verifique si existen huellas en el caso de accidentes**

5. **Papeleo:** Son aquellos documentos que pueden aportar alguna información sobre las causas del accidente:
  6. Registro de Mantenimiento.
  7. Ordenes de trabajo.
  8. Análisis de Riesgos.
  9. Registro de entrenamiento.
  10. Procedimientos/ PTS.
  11. Horarios de trabajo.
  12. Record disciplinario.
  13. Reportes médicos.
  14. Manual de partes.

### **6.6.1.3. Fase III: Identificar Causas**

Ahora es tiempo de encontrar las causas que originaron los accidentes. En este paso se utilizan diferentes tipos de métodos para poder encontrar dichas causas; en este sentido, las metodologías de análisis de causas son herramientas de análisis sistemáticas que guían a los investigadores a encontrar las causas originales o causas raíz de los accidentes e incidentes. Estas herramientas sustituyen al análisis intuitivo de causas y ayudan a profundizar en el mismo.

Los métodos que se incluyen en el presente informe son los de utilidad práctica para realizar una investigación de accidentes laborales con calidad contrastada en la mayoría de los casos.

Hay, no obstante, métodos de análisis de riesgos cualitativos o cuantitativos, de indudable interés preventivo, que no se incorporan a este informe por estar más indicados para aplicarlos al caso de accidentes en instalaciones complejas con procesos de trabajo altamente tecnificados.

A continuación, la descripción de los métodos:

#### **6.6.1.3.1 Método del Árbol de Causas**

Se trata de un diagrama que refleja la reconstrucción de la cadena de antecedentes del accidente, indicando las conexiones cronológicas y lógicas existentes entre ellos.

El árbol causal refleja gráficamente todos los hechos recogidos y las relaciones existentes sobre ellos, facilitando, de manera notable la detección de causas aparentemente ocultas y que el proceso metodológico seguido nos lleva a descubrir.

Iniciándose en el accidente, el proceso va remontando su búsqueda hasta donde tengamos que interrumpir la investigación. El árbol finaliza cuando:

1. Se identifican las causas primarias o causas que, propiciando la génesis de los accidentes, no precisan de una situación anterior para ser explicadas. Estas causas están relacionadas con el sistema de gestión de prevención de riesgos laborales de la empresa.
2. Debido a una toma de datos incompleta o incorrecta, se desconocen los antecedentes que propiciaron una determinada situación de hecho.
3. La investigación de accidentes, ayudada por la confección del árbol de causas, tiene como finalidad averiguar las causas que han dado lugar al accidente y determinar las medidas preventivas recomendadas tendentes a evitar accidentes similares y a corregir otros factores causales detectados, en particular los referentes a los fallos del sistema de gestión de prevención de

riesgos laborales.

Los pasos a seguir, cuando utilizamos este método, son los siguientes:

#### **6.6.1.3.1.1 Toma de datos**

Para poder realizar el árbol de causas, previamente es necesario haber llevado a cabo una toma de datos.

Se trata de reconstruir “in situ” las circunstancias que concurrieron en el momento inmediatamente anterior al accidente y que permitieron o posibilitaron la materialización del mismo.

Ello exige recabar todos los datos sobre el accidente, el tiempo, el lugar, el agente material, las condiciones del agente material, el puesto de trabajo, las condiciones del puesto de trabajo, la formación y experiencia del accidentado, los métodos de trabajo, la organización de la empresa, etc. Todos aquellos datos complementarios que se juzguen de interés para describir secuencialmente cómo se desencadenó el accidente.

En la acción de recabar los datos anteriores hay que tener presentes varios criterios:

1. Evitar la búsqueda de responsabilidades. Una investigación técnica del accidente persigue identificar causas, nunca responsables.
2. Aceptar solamente hechos probados. Se deben recoger hechos concretos y objetivos, nunca suposiciones ni interpretaciones.

3. Evitar hacer juicios de valor durante la “toma de datos”. Los mismos serían prematuros y podrían condicionar desfavorablemente el desarrollo de la investigación.
4. Realizar la investigación del accidente lo más inmediatamente posible. La toma de datos deberá realizarse en el mismo lugar donde haya tenido lugar el accidente, verificando que no se hayan modificado las condiciones del lugar. Comprobar si la situación de trabajo en el momento del accidente se correspondía a las condiciones habituales o se había introducido algún cambio ocasional.
5. Obtener declaraciones, si es posible, del propio accidentado, testigos presenciales, otros trabajadores que ocupen o hayan ocupado ese puesto de trabajo, mandos, miembros de la organización preventiva de la empresa y representantes de los trabajadores (delegados de prevención). Es conveniente realizar las entrevistas de forma individualizada.
6. La información que se deberá solicitar es un relato cronológico de lo que sucedió hasta el desencadenamiento del accidente.
7. Si es preciso, efectuar fotografías y recoger muestras para realizar su posterior análisis. De ser necesario se pueden realizar mediciones ambientales.
8. Es conveniente tratar de detectar el mayor número de factores causales posibles. Analizar cuestiones relativas tanto a condiciones materiales de trabajo, como organizativas y de comportamiento humano aumenta la riqueza preventiva de la investigación.

#### **6.6.1.3.1.2 Organización de los datos Recabados**

El árbol de causas o diagrama de factores del accidente persigue evidenciar las relaciones entre los hechos que han contribuido a la materialización del accidente.

Se acostumbra a construir el árbol de arriba hacia abajo partiendo del suceso último (daño o lesión), aunque puede también construirse de derecha a izquierda o de izquierda a derecha partiendo en todos los casos de la lesión o del daño.

A partir del suceso último se delimitan sus antecedentes inmediatos y se prosigue con la conformación del árbol remontando sistemáticamente de hecho en hecho

#### **6.6.1.3.2 Método del Análisis de la Cadena Causal**

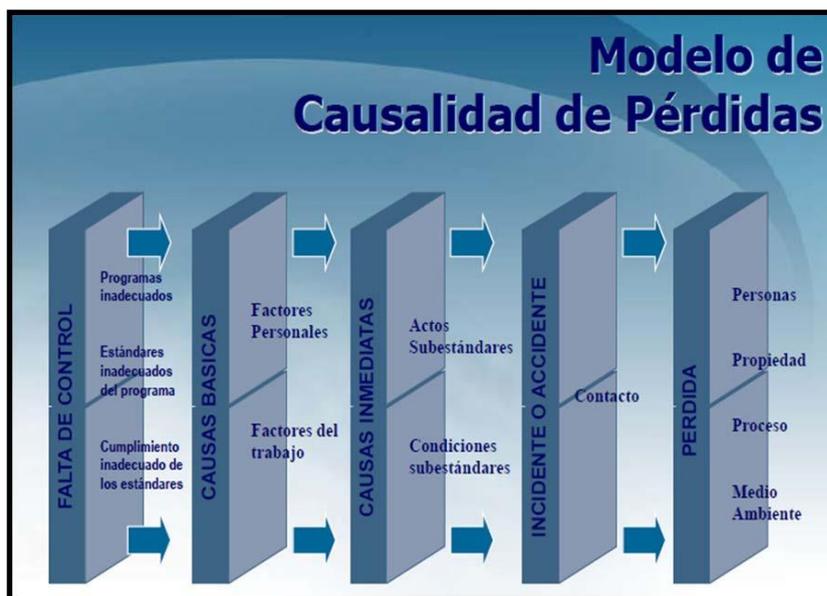
Este método está basado en el modelo causal de pérdidas, el cual pretende, de una manera relativamente simple, hacer comprender y recordar los hechos o causas que dieron lugar a una pérdida.

Para analizar las causas se parte de la pérdida y se asciende lógicamente y cronológicamente a través de la cadena causal pasando por cada una de las etapas.

##### **6.6.1.3.2.1 Anotar todas las Pérdidas**

El resultado de un accidente es la "pérdida" (como se observa en la figura anterior), que puede involucrar a personas, propiedad, procesos y, en última instancia, a las capacidades de producción. Como primer paso en el análisis de las causas se deberá anotar cada pérdida.

#### **Figura 6.5: Modelo de la causalidad de perdidas**



**Fuente:** Investigación de accidentes UNT

#### 6.6.1.3.2.2 Anotar los contactos o formas de energía que causaron la pérdida

Este es el suceso anterior a la "pérdida", el contacto que podría causar o que causa la lesión o daño.

Cuando se permite que existan las causas potenciales de accidentes, queda siempre abierto el camino para el contacto con una fuente de energía por encima de la capacidad límite del cuerpo o estructura.

A continuación se ofrecen algunos de los tipos más comunes de transferencia de energía:

1. Golpear contra (corriendo hacia o tropezando con).
2. Golpeado por (objeto en movimiento).
3. Caída a distinto nivel (ya sea que el cuerpo caiga o que

caída el objeto y golpee el cuerpo).

4. Caída al mismo nivel (resbalar y caer, volcarse).
5. Atrapado entre (aplastado o amputado).
6. Contacto con (electricidad, calor, frío, radiación, sustancias cáusticas, sustancias tóxicas, ruido), etc.

Cuando se permite que existan condiciones inseguras (tales como: máquinas o herramientas desprotegidas) o cuando se permiten actos inseguros (como en la limpieza con gasolina), existe siempre la posibilidad de contactos e intercambios de energía que dañan a las personas, a la propiedad y/o al proceso.

El segundo paso del análisis de causas consiste en anotar al lado de cada pérdida y anteponiéndola a las mismas, los contactos que dieron lugar a la pérdida.

#### **6.6.1.3.2.3 Elaborar listado de causas inmediatas (actos y condiciones inseguras o subestándares).**

Las "causas inmediatas" de los accidentes son las circunstancias que se presentan justo **ANTES** del contacto. Por lo general, son observables o se hacen sentir. Se suelen dividir en actos inseguros y condiciones peligrosas. Entre otros.

El tercer paso del análisis de causas consiste en anteponer para cada contacto las causas inmediatas que lo originaron. El proceso se consigue preguntando el porqué de cada contacto. Se pueden utilizar como referencia listas de actos y condiciones inseguras.

#### **6.6.1.3.2.4 Elaborar Listado de Causas Básicas**

Las causas básicas, o causas orígenes, corresponden a las causas reales que se manifiestan detrás de los síntomas; a las razones por las cuales ocurren los actos inseguros y condiciones peligrosas; a aquellos factores que, una vez identificados, permiten un control significativo.

Esto se debe a que las causas inmediatas (los síntomas, los actos inseguros y condiciones peligrosas) aparecen, generalmente, como bastante evidentes, pero para llegar a las causas básicas y ser capaces de controlarlas, se requiere un poco más de investigación.

Las causas básicas tienen que ver con aspectos como los que se indican a continuación, y se dividen en dos categorías importantes:

El cuarto paso del análisis de causas consiste en anteponer para cada acto inseguro o condición insegura o Subestándares las causas básicas (factores personales y factores del trabajo) que lo originaron. El proceso se consigue preguntando el porqué de cada acto inseguro o condición insegura o subestándares. Se puede utilizar como referencia listas de factores personales y factores del trabajo.

#### **6.6.1.3.2.5 Elaborar Listado de Faltas de Control.**

El control es una de las cuatro funciones esenciales de la Gerencia:

#### **Planificación - Organización – Dirección y control.**

Estas funciones corresponden a la labor que debe desempeñar

cualquier mando.

Sin un Sistema de Prevención, con sus normas y procedimientos, y sin un control del mando adecuado se da origen a la secuencia de causa-efecto y, a menos que se pueda corregir a tiempo, va a conducir a pérdidas.

Existen tres razones comunes que originan una falta de control. Existencia de:

1. Sistemas de prevención no adecuados.
2. Normas o procedimientos del sistema no adecuadas
3. Incumplimiento de las normas y procedimientos.

El quinto paso del análisis de causas consiste en identificar precisamente qué normas o procedimientos del sistema de prevención no son adecuados, o no existen o no se cumplen (evaluación de riesgos, programa de inspecciones, programa de formación, vigilancia de la salud, control de contratistas, etc.), y que por lo tanto pueden dar origen a toda la cadena causal

#### **6.6.1.3.3 Método SCRA: Síntoma-Causa-Remedio-Acción**

La metodología denominada SCRA (Síntoma -> Causa -> Remedio -> Acción) se utiliza para resolución de problemas triviales en el ámbito de la calidad y puede ser utilizada de forma sencilla para el análisis de causas de accidentes e incidentes de consecuencias leves o moderadas y potencial de la misma magnitud y en los que el suceso no tiene gran complejidad. Este análisis se realizará en grupo, por el equipo más adecuado de investigación del accidente/incidente.

El análisis se basa en los siguientes pasos:

1. **SÍNTOMA:** Accidente /Incidente ocurrido y hechos.
2. **CAUSA:** Análisis de las causas del accidente/incidente. Se pregunta repetidamente, hasta 5 veces, ¿por qué? , se comienza por el accidente y a cada paso la respuesta se convierte en consecuencia y su porqué sería la causa o antecedente hasta encontrar la causa raíz del accidente/incidente.
3. **REMEDIO:** Propuesta de soluciones recabando aportaciones del equipo que investiga.
4. **ACCIÓN:** Concreción de las propuestas de soluciones en actuaciones detalladas, en un plan de acción.

#### 6.6.1.3.4 Método del Diagrama de Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama causa-efecto o “espina de pescado” es un método de análisis de causas utilizado habitualmente para problemas complejos en el área de calidad.

El método puede también ser utilizado para el análisis de accidentes e incidentes. Sobre todo en casos de accidentes graves o incidentes de alto potencial, en los que el análisis además puede presentar complejidad y no se sabe a priori cuáles pueden ser las causas principales.

Para el desarrollo del Diagrama se agrupan las causas en los cuatro aspectos que influyen en el desarrollo de la actividad de un puesto de trabajo, como son:

1. **Método:** Se debe determinar si existe instrucción o procedimiento de trabajo que especifique cómo debe desarrollar el trabajo el operario en condiciones de seguridad.

2. **Persona:** Se deben determinar los aspectos humanos que pueden haber contribuido a que ocurra el accidente/incidente: Situación anímica, permanencia en el trabajo, falta de formación.
3. **Material:** Se debe determinar qué equipos de protección individual utilizaba el operario en el momento del suceso, si estos son los adecuados o se deben mejorar e incluso si es necesario disponer de algún EPP más para desarrollar la actividad. Lo mismo puede ser para productos y sustancias peligrosas desde el punto de vista higiénico o ergonómico.
4. **Máquina/Equipo/Instalación:** Se deben determinar todos los factores de la máquina, equipo o instalación que durante el proceso de trabajo completo puedan haber sufrido una variación y contribuir así a que ocurra el accidente/incidente.

Para la representación del diagrama, se parte a la derecha de la hoja del suceso que ha ocasionado la pérdida y desde la izquierda se traza una flecha que divide la hoja en la que lo estamos representando por la mitad.

Hacia esta línea central se dirigen cuatro flechas que agrupan cada una a los aspectos indicados (método, persona, material, equipo).

Las causas que tienen que ver con cada uno de estos aspectos se agrupan en torno a cada flecha siguiendo el mismo sistema.

Para completar dichas causas se puede utilizar el sistema de los cinco porqués. Cada antecedente encontrado al preguntar por qué, se sitúa en una flecha que según el nivel de por qué se va situando de forma paralela a la central que va a parar a la flecha principal del aspecto. Así, el siguiente antecedente estará en una flecha paralela a la del aspecto y que

termina en la anterior horizontal. Y así hasta llegar a las causas raíz en cada rama.

#### **6.6.1.3.5 Método SCAT (Técnica de Análisis Sistemático de las Causas)**

Cuando el análisis de accidentes se realizaba manualmente, resultaba útil sintetizar las relaciones entre causas inmediatas y causas raíz de manera de orientar a los responsable del análisis de accidente.

Por ello el experto suministraba a los Coordinadores responsables de realizar el análisis estas tablas que permitían realizar un análisis sistemático de causas.

En base a la información obtenida, hasta donde se tiene avanzada la investigación, y utilizando la Tabla SCAT debe identificarse lo siguiente:

1. Pérdidas.
2. Tipo de contacto.
3. Causas inmediatas.
4. Causas básicas.

#### **6.6.1.4. Fase IV: Medidas Preventivas/Correctivas**

Cuando se produce un accidente laboral, en realidad lo que ha sucedido es que uno o varios riesgos existentes en el lugar del accidente se han materializado.

El accidente laboral pone de manifiesto una deficiencia en la evaluación de los riesgos, en concreto en lo referente a la identificación de los riesgos, en la falta de determinación del o de los factores de riesgo que podían materializarlos, la no aplicación de las medidas preventivas establecidas en la

evaluación de riesgos o la ausencia o insuficiencia de las mismas.

Por todo ello, en la investigación del accidente, después del análisis de las causas que ha intervenido en la secuencia que ha llevado a su materialización, esto es, la determinación de los factores de riesgos encadenados, lo más importante es determinar las medidas preventivas que con su aplicación se consiga minimizar lo más posible los riesgos, mediante la reducción del riesgo y por el control periódico de las condiciones de trabajo, tratando así, en lo posible, evitar la repetición.

#### **6.6.1.4.1 medidas preventivas de eliminación o de reducción del riesgo**

Entre éstas cabe señalar:

1. Medidas de prevención en el origen. Es el caso de los Dispositivos y Resguardos.
2. Medidas preventivas organizativas. Es el caso típico de reducir la exposición al riesgo estableciendo grupos o turnos de trabajo. También, se trataría del caso de disponer de unos buenos procedimientos de trabajo.
3. Medidas de protección colectiva. Por ejemplo: barandillas, plataformas de trabajo, redes etc.
4. Medidas de protección individual. Se trata de los Equipos de Protección Individual que deben adoptarse como medidas preventivas complementarias y siempre que el riesgo o los riesgos no hayan podido ser eliminados o suficientemente reducidos por medidas de protección en el origen, de protección colectiva etc.
5. La formación e información a los trabajadores. De la Evaluación de Riesgos y, en su caso, al ponerse de manifiesto un riesgo con ocasión de un accidente, se debe llevar a cabo una planificación de

actividades informativas y formativas.

Estas medidas preventivas tendentes a eliminar el riesgo o a reducirlo son compatibles entre sí y aplicables simultáneamente en función de cada caso. No es difícil caer en la cuenta de que si con una medida de protección en el origen no se protegen todas las situaciones posibles de riesgo en un puesto de trabajo habrá que proponer medidas complementarias. Así por ejemplo, la protección del punto de operación de una máquina no elimina el riesgo de cortes o golpes con las piezas al manipularlas, por lo que se deberá complementar la medida de protección en el origen con guantes de seguridad, esto es con un equipo de protección personal y con un curso de manipulación de cargas.

### **1. Medidas Preventivas de Control**

Entre éstas cabe mencionar:

1. Control periódico de las condiciones de trabajo. Esta medida preventiva puede considerarse en dos vertientes. Una, la que corresponde a las inspecciones periódicas que se deben realizar a los puestos de trabajo para comprobar que las condiciones de trabajo no han cambiado, incorporación de equipos de trabajo, cambio de posición de los mismos, utilización de productos químicos nuevos, operaciones de reparación o mantenimiento especiales. Otra, la que se refiere a comprobar que las medidas preventivas que se han establecido en la evaluación de riesgos y en nuestro caso, como consecuencia de la investigación del accidente (que viene a ser lo mismo, puesto que la investigación del accidente como identificación y evaluación del riesgo y la adopción de medidas preventivas debe incorporarse a la evaluación de riesgos), como complemento a la adopción de una medida de protección colectiva, protección de elementos móviles de una máquina, colocación de una barandilla en un lugar de trabajo, se deberá comprobar periódicamente que la medida preventiva sigue aplicándose para garantizar la debida protección frente al riesgo o riesgos examinados.

2. Control de la organización y de los métodos de trabajo. Esta medida preventiva es de especial importancia cuando se trata de trabajos de montajes, obras civiles, construcción, reparaciones. De manera que se debe controlar que se cumplen los planes de prevención diseñados al efecto. Pero también suele ser necesario realizar el control de la organización y los métodos de trabajo en muchos trabajos como por ejemplo cuando se trata de una descarga de sustancias peligrosas como es el caso de líquidos inflamables cuando se trasvasan de las cisternas de los camiones a los depósitos de almacenamiento.
3. Control del estado de salud de los trabajadores. Esta medida es de especial importancia cuando en el puesto de trabajo se utilizan sustancias peligrosas para la salud y queremos saber que las medidas adoptadas son eficaces y la salud de los trabajadores no es dañada. Por ejemplo, la utilización de determinados metales como plomo o mercurio exige la realización de análisis clínicos que detecten la cantidad de estos metales en el organismo de los trabajadores expuestos.

En todo caso, todas estas medidas preventivas son compatibles entre sí y si se busca lograr el máximo nivel de seguridad y salud, se deben adoptar casi siempre combinando el mayor número posible de los diferentes tipos de medidas citadas.

Otra forma de poder dividir estas medidas, es tener en cuenta las causas básicas; las cuales una vez identificadas, deben desarrollarse e implementarse medidas correctivas de dos tipos:

### 1. **Temporales**

Este tipo de medidas corrige las causas inmediatas.

## 2. **Permanentes**

Este tipo de medidas corrige las causas básicas.

### **6.6.1.5. Fase V: Informe Final de Accidente**

Con estas instrucciones y con los criterios señalados en la metodología de investigación propiamente dicha, se pretende que los informes de investigación tengan una uniformidad, no sólo en cuanto al contenido formal, que está definido por los diferentes apartados del informe, sino también en cuanto al contenido material, es decir, que haya criterios de uniformidad para que los mismo hechos se analicen con los mismos criterios, en la medida de lo posible.

Finalmente, se adjuntan en el Manual las tablas de códigos requeridos para cumplimentar el informe o para decodificar los datos que vengan dados en forma de códigos.

Los accidentes e incidentes son rara vez el resultado de una sola causa y es que casi todos los problemas tienen una variedad de causas contribuidoras de ahí la importancia de identificar las causa raíz del problema para poder controlar una posible recurrencia del accidente.

Ahora bien de una investigación efectiva se pueden obtener:

## **6.7. Control de la Salud Ocupacional e Higiene Industrial**

### **6.7.1. Control de los Riesgos a la Salud**

El control de la salud ocupacional está dedicado al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades o deterioros a la salud producidos por factores provenientes del lugar de trabajo. Como una etapa preventiva la higiene industrial se dedica a la identificación, evaluación y control de aquellos factores originados en el lugar de trabajo que pueden provocar enfermedades o deterioros de la salud. (Letayf Jorge, González C.1994).

Un programa de higiene industrial es el conjunto de actividades realizadas con la finalidad de eliminar o minimizar los peligros a la salud originados en el lugar de trabajo el cual está constituido por tres elementos básicos; identificación, evaluación y control.

La seguridad, la higiene y salud ocupacional están estrechamente relacionadas ya que si comparamos las funciones básicas de un Programa de Seguridad y Salud Ocupacional encontramos similitud en identificar posibles pérdidas, evaluarlas, desarrollar métodos de control, implementar dichos controles y monitorear su efectividad. Esto nos muestra claramente la razón de considerar la administración de la seguridad y la higiene industrial como una sola actividad con los mismos fines u objetivos. En líneas generales, la higiene industrial abarca los siguientes aspectos:

Detección o reconocimiento de los agentes ambientales unidos al trabajo, así como el estudio de sus efectos sobre el hombre.

1. Evaluación de la magnitud de estos agentes.
2. Recomendación de métodos para controlar o reducir los contaminantes, originados en o por el lugar de trabajo, a niveles no perjudiciales para la salud.

En el control de la salud ocupacional generalmente se utilizan cuatro sistemas: personal, ambiental, biológico y médico.

1. **Control personal:** Es la medición de la exposición de un trabajador determinado a los contaminantes del aire. En donde el dispositivo medidor (dosímetro) se coloca tan cerca como sea posible de la puerta de entrada del contaminante al organismo, por ejemplo en el caso de un contaminante del aire tóxico por inhalación, el dispositivo medidor se coloca cerca de la zona de respiración, en el caso de ruido, el dispositivo se coloca cerca del oído.
2. **Control ambiental:** Es la medición de las concentraciones de contaminantes en el área de trabajo. El dispositivo medidor se coloca junto al puesto de trabajo habitual del operario, luego se calcula o estima la concentración del contaminante del aire o el stress de energía físico.

3. **Control biológico:** Incluye la medición de variaciones en la composición de fluidos y tejidos corporales o del aire aspirado para determinar la absorción excesiva de un contaminante. Algunos ejemplos son: mediciones de plomo, fluoruro, cadmio, mercurio, etc. en sangre u orina para determinar una absorción excesiva del tóxico.
4. **Control médico:** Se refiere al estudio de la respuesta del trabajador a un contaminante realizado por personal médico. El control biológico y médico proporciona información sólo después de la absorción del contaminante.

El concepto del control de la salud e higiene industrial va más allá de la prevención de riesgos profesionales, teniendo como objetivo final la salud total del trabajador. Ya que su finalidad es prevenir la patología del trabajo, entendiéndose como patología del trabajo a la parte de la medicina que estudia las enfermedades ocupacionales.

### **6.7.2. Identificación de Riesgos a la Salud**

La primera función de un programa de control de la salud e higiene Industrial es la identificación de los riesgos para la salud que pueden originarse en el área de trabajo.

Para identificar, primero se debe saber qué buscar. A continuación se dará una explicación de los tipos de peligros que podemos encontrar en la industria:

#### **6.7.2.1. Agentes químicos**

Son elementos de naturaleza material particulado que ingresan al organismo por inhalación, deglución o absorción (a través de la piel).

Producen algún grado de neumoconiosis, asfixia, intoxicación o envenenamiento, disminución sensorial, afecciones al sistema nervioso, dermatitis, etc.

## Características de los Agentes Químicos

### 1. Polvos

Constituidos por partículas sólidas generadas por trituración, explosión, decrepitación (desintegración por calor), transporte del mineral roto, etc.

#### 1. Clasificación por sus Efectos sobre la salud

1. Polvos que reducen Fibrosis Pulmonar, como Sílice, Asbesto, etc.
2. Polvos que producen pequeña o ninguna fibrosis pulmonar, como Carbón, Hierro, etc.
3. Polvos tóxicos que causan Efectos Sistémicos como el Plomo, Manganeso, etc.
4. Polvos irritantes como la Cal, reactivos químicos, etc.
5. Polvos carcinógenos como los provenientes de minerales radiactivos.

#### 1. Grados de Peligrosidad de los polvos

Están dados por los siguientes:

#### Tipos de Polvos

1. **El polvo industrial** puede ser Orgánico natural (Madera, algodón, polen, bacterias, etc.), Orgánico artificial o sintético (plásticos, etc.), Inorgánico metálico (Plomo, Hierro, Mercurio,

Manganeso, etc.), e Inorgánico No metálico (carbón natural y artificial, Sílice cristalino, amorfo y silicato).

2. **Los polvos de minas** generalmente se encuentran constituidos por partículas de los minerales que explotamos (sulfuros, óxidos, carbón, etc.) juntamente con la ganga que puede estar dentro o fuera del mineral.

### 1. **Tamaño de las partículas**

Se considera polvo inhalable a aquel que contiene partículas de tamaño mayores de 10 micras.

El polvo respirable (menor de 10 micras) no puede ser visto sin la ayuda del microscopio; con la luz emitida por una lámpara a batería, grandes concentraciones de este polvo respirable puede ser visto como si fuera humo.

Estas partículas mayores de 10 micras no tienen mayor importancia ya que por su propio peso tienden a ubicarse en el piso y no representan mayores efectos que simples molestias; Si ingresaran al tracto respiratorio, serán retenidos por la saliva, los pelos nasales y la humedad de la tráquea. No ingresarán a los pulmones.

Una visión normal detecta partículas individuales de 50 micras.

Análisis en pulmones de trabajadores expuestos a polvos industriales arrojaron los siguientes resultados:

Partículas menores de 5 micras que se encuentran suspendidos en el aire, ingresan a los alvéolos pulmonares, predominando en uno 70% menor de 1 micra y el restante 30% se encuentra constituido por partículas menores de 0,5 micras. Tienen efecto dañino.

Las partículas mayores de 5 micras van quedándose en las fosas nasales o en los bronquios.

## 2. **Concentración en el Ambiente de Trabajo**

En función a la cantidad existente de polvo en la zona de trabajo dependerá el riesgo de daño a la salud.

## 3. **Exposición**

La silicosis, asbestosis y antracosilicosis incapacitan después de varios años de exposición a dichos polvos.

## 3. **Gases**

Son fluidos intangibles (no pueden tocarse) que al no llegar o excederse a los límites permisibles pueden causar daños a la salud.

Por convención, se determina sus propiedades físicas a 15° y a 1 atmósfera de presión (760 mm Hg).

Su concentración se mide en “partes por millón” (ppm) o en porcentaje.

Se caracterizan por tener sus moléculas separadas, carecer de forma propia y encontrarse mezclados con el aire atmosférico o en su reemplazo.

### **6.7.2.2. Agentes físicos**

Son formas de energía que se hallan presentes en el ambiente y que al no ser controlados pueden producir accidentes y/o daños a la salud. Se encuentran conformados por los ruidos, temperaturas, humedad, calor, iluminación y radiaciones.

## 1. **Ruidos**

Son sonidos inarmónicos resultantes de la mezcla de vibraciones transmitidas por el aire, agua, roca, etc. que el oído humano puede detectar cuando la frecuencia (número de ciclos o variaciones de presión o crestas y valles u ondas emitidas por una fuente sonora durante un segundo. La unidad con que se mide esta frecuencia es el

HERTZIO - Hz - que vale 1 ciclo/s).

### **6.7.2.3. Agentes Biológicos**

Constituidos por gérmenes de naturaleza patógena (que favorecen o engendran enfermedades) como bacterias, hongos, virus, etc., residuos urbanos, aguas servidas, polvos vegetales.

El uso de pozos sépticos, disminución de madera en interior mina, el curado de dicha madera antes de su uso, así como el mantenimiento de condiciones termo-ambientales apropiados, disminuyen los riesgos potenciales de estos agentes.

### **6.7.3. Ergonomía**

Es la aplicación de las ciencias biológicas del hombre junto con las ciencias de ingeniería para lograr la adaptación mutua óptima del hombre, logrando beneficios en eficiencia y bienestar del hombre (Organización Mundial del Trabajo (OIT - 1961)

Es la ciencia, llamada también ingeniería humana, que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y características de los trabajadores, a fin de minimizar efectos negativos y, con ello, mejorar el rendimiento y la seguridad del trabajador (RSSO en Minería Definición de Términos y RSST Glosario de Términos).

#### **1. Características**

Estudia la interacción del hombre con la máquina y el medio ambiente para que se adapten a las características físicas y mentales de éste. Su uso permite el diseño de tareas que no sólo aumentan la habilidad y productividad de un trabajador, sino que también protegen a la persona del exceso de esfuerzos y de tensión.

Considera las capacidades físicas y mentales de los trabajadores, así como la interacción con la maquinaria y equipo, herramientas y ambiente de

trabajo, la esencia de la ergonomía es humanizar el trabajo.

Surgió después de la Segunda Guerra Mundial, en que un grupo de físicos y biólogos del Reino Unido la utilizaron para encarar los problemas creados por la tecnología de la guerra aviones, tanques radares, etc. más sofisticados). Lo usa la NASA, Fuerzas Armadas de EE.UU., industrias europeas y japonesas.

El enfoque ergonómico va más allá de la productividad, salud y seguridad. Incluye las exigencias fisiológicas y psicológicas que la tarea impone sobre el trabajador.

Considera, entre otros, los conceptos de:

1. **Biomecánica** (estudio de la estructura y función del cuerpo humano en relación con la dinámica de los sistemas hombre - máquina - ambiente de trabajo).
2. **Antropometría** (dimensiones corporales, ámbito de movimiento de los miembros del cuerpo, así como la fuerza muscular).
3. **Dimensiones de las Zonas de Trabajo.**
4. **Movimientos Forzados.**
5. **Posturas Inadecuadas.**
6. **Sobresfuerzos Trabajos Repetitivos.**
7. **Exposición a la Vibración.**
8. **Diseño del Lugar de Trabajo.**
9. **Gasto de Energía Metabólica.**
10. **Periodos Trabajo – Descanso.**
11. **Tolerancia a Las Fuentes de Accidentes.**
12. **Enfermedades.**

Existe el concepto Ergonometría, que es el diseño del trabajo y del ambiente de acuerdo a las necesidades del trabajador, considerando que somos más productivos que antes, los equipos mecanizados son más sofisticados y los trabajos se especializan cada vez.

#### **6.7.4. Métodos para Identificar la Exposición a Riesgos a la Salud**

Existen una serie de métodos prácticos para identificar los peligros provenientes del lugar de trabajo. Estos métodos no son sofisticados y son fáciles de aplicar.

- 1. Inspecciones planificadas:** se pueden llevar a cabo utilizando las listas de verificación existentes o creando nuevas listas enfocadas a la Higiene Industrial y no solo a la Seguridad.
- 2. Análisis de tareas:** se utiliza para reconocer peligros potenciales asociados a ocupaciones que usted considera críticas.
- 3. Comités de seguridad y ergonomía:** se utiliza para discutir acerca de los peligros que se encuentran y las posibles alternativas de solución.
- 4. Hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS):** se debe asegurar que exista una MSDS para cada sustancia química presente en el área de trabajo. Estas hojas contienen información para reconocer y controlar los peligros químicos.
- 5. Inventario de sustancias químicas:** una vez al año, cada departamento debe realizar una lista de las sustancias químicas existentes a fin de actualizar las MSDS para cada uno de éstas.
- 6. Entrevistas a los trabajadores:** dado que la ergonomía se ocupa del estudio de la relación entre los trabajadores y el ambiente de trabajo, las entrevistas a los trabajadores son un excelente modo de reconocer los peligros

ergonómicos.

### 6.7.5. Monitoreo de la Higiene y Salud Ocupacional

Para determinar si un agente contaminante es dañino a la salud, es necesario entender ciertas terminologías que se relacionan con la cantidad de agentes existentes en el ambiente de trabajo. Los Valores Límites de Exposición según la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienist), define tres límites de exposición diferentes:

**TLV-TWA** (Valor Límite Umbral-Media ponderada en el tiempo): concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal de ocho horas y una semana laboral de 40 horas, a la que pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día, sin efectos adversos.

**TLV-STEL** (Valor Límite Umbral Límite de Exposición de corta duración): concentración a la que los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un corto espacio de tiempo sin sufrir daños. Se define como la exposición media ponderada en un tiempo de 15 minutos, que no se debe sobrepasar en ningún momento de la jornada laboral, aun cuando la media ponderada en el tiempo que corresponda a las ocho horas sea inferior al TLV.

**TLV-C** (Valor Límite Umbral-Techo): es la concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento durante la exposición en el trabajo.

#### 6.7.5.1. Metodología de Muestreo

**1. Técnicas de Recolección:** en higiene industrial existen tres tipos básicos de técnicas de recolección de muestras.

- 1. Personal:** el dispositivo que toma las muestras está sujeto directamente al trabajador quien lo lleva puesto durante todo el trabajo y periodos de descanso.

2. **Zona de respiración:** el dispositivo que toma las muestras se mantienen en la zona de respiración del trabajador. La zona de respiración corresponde al aire que con mayor probabilidad va a ser inhalado para el trabajador.
3. **Área general:** el dispositivo para toma de muestras se coloca en un lugar fijo en el ambiente de trabajo ocupado generalmente por el trabajador. También se denomina control ambiental.

Las muestras que se toman con el fin de medir la exposición de un trabajador normalmente deben obtenerse usando métodos personales o de zona de respiración. Si se emplean métodos de área general para determinar la exposición de un trabajador, es necesario realizar un estudio completo de la tarea y movimiento de cada uno de ellos.

#### 4. Lugar de muestreo

1. Si el fin del muestreo es evaluar la exposición de un trabajador, es necesario tomar las muestras en o tan cerca como sea posible de la zona de respiración.
2. Si el propósito es definir un peligro potencial u obtener datos con fines de control, las muestras deben ser tomadas en la cercanía de la fuente.
3. Las muestras de área general se emplean para determinar la eficacia de los controles y delinear áreas de diferentes niveles de contaminación. Este muestreo se realiza para determinar los niveles del ambiente de trabajo y los factores que deben ser incluidos en la ecuación de promedio ponderado en tiempo (TWA) en aquellos casos en que los trabajadores se encuentran comedores, locales de control y otras áreas no contaminadas.
4. La exposición de un trabajador puede medirse más exactamente determinando la concentración de los contaminantes en el aire que respira. El instrumento debe ser mantenido o ubicado tan cerca de la nariz y boca del trabajador como sea posible sin que interfiera en su trabajo. Estas muestras son necesarias ya que la exposición real se

reduce cuando se aleja de la fuente.

5. Otro tipo de muestreo en posición fija aunque no represente una medida directa de la exposición del trabajador, es el uso de puestos fijos de muestreo.
6. Es necesario mencionar que la muestra de aire que no toman en cuenta los movimientos del trabajador no miden exactamente su exposición real.

## 6.7.6. Programas de Seguridad, Salud Ocupacional y de Capacitación

### 6.7.6.1. Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional

7. **Facilitador:** Es una persona con conocimientos y experiencia en la industria minera, cuyo rol es apoyar en la prevención o resolución de un conflicto.
8. **Gerente del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional:** Es el ejecutivo facilitador que asesora a las diferentes áreas de la empresa establecida por el titular minero en la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional y reporta directamente al nivel más alto de dicha organización. Coordina en todo momento las acciones preventivas de seguridad y salud.

### 6.7.6.2. Definición

Documento que contiene el conjunto de actividades a desarrollar a lo largo de un año, sobre la base de un diagnóstico del estado actual del cumplimiento del sistema de gestión de seguridad y salud establecido en el presente reglamento y otros dispositivos, con la finalidad de eliminar o controlar los riesgos para prevenir posibles incidentes y/o enfermedades ocupacionales (RSSO EN MINERÍA: Definición de Términos).

Viene a ser el anuncio previo de las partes que ha de desarrollarse y de las condiciones a que ha de estar sujeto el mismo.

### **6.7.6.3. Requerimientos**

Necesidades para lograr los objetivos. Guardan relación con la magnitud de las operaciones y riesgos existentes:

Personal ejecutivo y auxiliar necesario en proporción a la magnitud de las operaciones y riesgos previstos

1. Local.
2. Materiales.
3. Equipos para control de agentes contaminantes.
4. Equipos para salvamento minero.
5. Equipos contra incendios.
6. Equipos para capacitación.
7. Equipos de oficina. Otro (Manual de Funciones, programas de trabajos etc.).

### **6.7.6.4. Pautas para elaborar programas de seguridad y salud ocupacional**

Cada Empresa Minera cuenta con características particulares, por lo que es difícil afirmar que los pasos a seguir para elaborar Programas de Seguridad e Higiene Minera sean iguales para varias empresas.

Los pasos que se detallan a continuación, son producto de experiencias y de resultados positivos obtenidos:

1. Realizar un reconocimiento y una evaluación de los riesgos estáticos, dinámicos y humanos en las labores, edificaciones y zonas aledañas, considerando la existencia de agentes contaminantes, incendios, explosivos, hundimientos, inundaciones, sequías, métodos de trabajo,

magnitud de las operaciones, maquinarias, herramientas, materiales, energía, etc.; además del grado de supervisión, alcance del adiestramiento en trabajo y en seguridad e higiene industrial, reglamentaciones, guardias de trabajo, incentivos, organigrama de la empresa, trabajadores, áreas, departamentos, secciones, etc.

2. Realizar una evaluación de los programas de seguridad desarrollados (ejecución, grado de participación de los trabajadores, resultados obtenidos, recomendaciones y grados de cumplimiento de las inspecciones efectuadas por las empresas auditoras), infraestructura, organigrama, equipos, etc.; con que se cuenta.
3. Realizar consultas con Gerencia y con Asesoría de Seguridad a fin de conocer la política empresarial en cuanto a Seguridad, Higiene Minera, Ventilación y Capacitación y proponer las recomendaciones basadas en las conclusiones previas de lo averiguado.
4. Preparar el programa en base a los pasos anteriores
5. Capacitar al personal que apoyará en la ejecución del programa
6. Ejecutar y controlar el desarrollo del Programa Anual
7. Evaluar
8. Tomar acciones correctivas

#### **6.7.6.5. Contenido de un Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional**

Un Programa Anual de Seguridad e Higiene Minera debe considerar aspectos de administración del Programa, control de riesgos, educación, promoción de la seguridad trabajos de oficina, medicina integral, higiene industrial bienestar

y recreación, económicos, entre otros, los mismos que pueden guardar el siguiente esquema:

### **1. GENERALIDADES**

Ubicación de la UEA/Accesibilidad/Actividad básica/Producción/ Población laboral/Organización del Dpto. de Seguridad/Facilidades con que cuenta/Otros.

### **2. POLÍTICA**

Visión/Misión/Objetivos/Gestión integral/Liderazgo/Otros

### **3. VALORES**

Valoración del trabajador/Comunicación/Trabajo en equipo/Creatividad y capacidad para adaptarse al cambio, Honestidad, Responsabilidad, Compromiso, Solidaridad, Transparencia, Respeto y Otros.

### **4. OBJETIVOS/METAS**

Generales/Específicos

### **5. RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA**

Responsabilidad por la Seguridad/Rol del Dpto. De Seguridad/Áreas de protección/Recursos/Líneas de acción (estrategias)/Mecanismos de control (evaluaciones)/Otros.

### **6. PROGRAMA**

## 7. PRESUPUESTO

Avisos de Seguridad/Auditorías/Capacitación/Equipos de capacitación, contra incendios, rescate, ventilación, otros/Equipos de protección personal/Fiscalizaciones/Honorarios/Materiales oficina/Movilidad/Otros.

## 8. ANEXOS

### 6.8. Programa Anual de Capacitación

#### 6.8.1. Conceptos

**Capacitar:** Consiste en instruir conocimientos teóricos y prácticos del trabajo a los participantes.

**Capacitación:** Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de aptitudes, conocimientos, habilidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores (RSSO en Minería. Definición de Términos).

**Programa de Capacitación Anual:** Es el anuncio previo del entrenamiento e instrucción de los trabajadores, es decir preparar, desarrollar facultades, hacer apto, enseñar, perfeccionar, adiestrar, entre otros, en forma programada.

**Inducción:** Capacitación inicial dirigida a otorgar conocimientos e instrucciones al trabajador para que ejecute su labor en forma segura, eficiente y correcta. Se divide en:

#### 6.8.2. Características

Toda capacitación en el trabajo y fuera de él representa beneficios a la empresa y al trabajador, por lo que debe contar con el decidido apoyo de gerencia y debe comprometer a todos los niveles de organización de la Empresa, por ser un proceso continuo y teniendo en cuenta que los cambios tecnológicos se aceleran continuamente.

Para este proceso de enseñanza/aprendizaje es necesario utilizar los recursos metodológicos adecuados y los términos más entendibles, pues mientras el trabajador no haya aprendido, no se le ha enseñado.

La tarea de capacitar o adiestrar es difícil, teniéndose en cuenta la diversidad de departamentos y/o secciones existentes en una empresa minera, las labores que realizan en cada uno de ellos, el número de trabajadores y las diferencias de niveles educativos de los trabajadores y principalmente, que es necesario adiestrarlos a todos.

La capacitación del personal se basa en la necesidad de cada departamento o sección y se desarrolla basándose en un cronograma, con la participación activa del personal supervisor de cada departamento o sección, ya que ellos conocen las necesidades específicas de capacitación de su personal, incluso con la elaboración de los impresos además del dictado correspondiente. Las clases deben ser teórico - prácticas, dictadas en lenguaje comprensible por todos, con ayudas visuales y auditivas y se les debe proveer los impresos adecuados así como las certificaciones del caso.

Los cursos de capacitación deben dictarse por especialidades y en grupos de 20 trabajadores, normalmente.

Existe la metodología de enseñanza-aprendizaje denominada 30-30-20-20 que asegura la inducción, instrucción o capacitación del personal nuevo sin ninguna experiencia, del trabajador que debe realizar una labor nueva, que consiste en: 30 % de aprendizaje con el desarrollo teórico-práctico de la materia, por parte del instructor.

30 % más de aprendizaje con la repetición de la enseñanza práctica por parte del “alumno” con asesoría del instructor.

20 % más de aprendizaje con el estudio de un folleto o manual entregado al alumno al final de la clase, para que estudie a fin de ser evaluado.

20 % más de aprendizaje, con el seguimiento y ajuste de la enseñanza en el campo, por parte del capacitador y/o y de los supervisores.

### 6.8.3. Constitución de Programas de Capacitación

En las empresas mineras se encuentran constituidos en base a la siguiente Ley y reglamentaciones:

1.	Actitudes inseguras	14.	Traslado de accidentados
2.	Implementos de protección personal	15.	Inspecciones de seguridad
3.	Riesgos de accidentes: causas y efectos	16.	Investigación de accidentes
4.	Trabajo seguro	17.	Almacenamiento y transporte de explosivos
5.	Alcoholismo	18.	Utilización de explosivos
6.	Cuidado de la vista	19.	Simulacros de evacuación
7.	Bromas y sus consecuencias	20.	Materiales inflamables
8.	Botiquines de primeros auxilios	21.	Primeros auxilios
9.	Desate de rocas	22.	Contra incendios
10.	Orden y limpieza	23.	Levantamiento de ventilación
11.	Riesgos de la corriente eléctrica	24.	Contaminantes ambientales
12.	Procedimiento adecuado para mover materiales a pulso	25.	Reglamento Interno de Seguridad
13.	Riesgo de remoción	26.	Reglamento Interno de Trabajo.

## **VII. SISTEMA DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

Los datos de medición son importantes para tomar decisiones basadas en hechos; en este sentido la gerencia deberá garantizar una medición que sea eficaz y eficiente; permitiendo la recopilación y validación de datos que aseguren el desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional.

### **7.1. Registros Considerados en el Sistema de Acciones Correctivas - SAC**

El registro de acciones correctivas deberá ser un método estructurado que permita administrar, manejar y resolver acciones correctivas orientadas a controlar riesgos. Dichas acciones correctivas pueden derivarse de una diversidad de fuentes, como investigaciones, inspecciones, auditorías, reuniones de los comités de seguridad, observaciones, resultados de monitoreo de salud ocupacional, riesgos ambientales, reportes de actos y condiciones Subestándares etc. Se puede concluir que la acción preventiva es toda acción adoptada para eliminar la causa de éstos sucesos no deseados (Ray Asfahl, C. 2000).

En general el Sistema de Acciones Correctivas (SAC); podría calificarse como una base de datos que sirve para documentar y hacer el seguimiento de la ejecución de las acciones correctivas a realizarse de manera oportuna. A tal efecto considérese el Formato N° 14, Anexo 7., Resumen del Sistema de Acciones Correctivas del Anexo N° 3; como un tablero de control de mando cuyo diseño deberá permitir administrar en forma adecuada las acciones correctivas del sistema.

Los formularios estándar para recopilar las acciones correctivas permiten a los usuarios documentar la acción de manera estándar orientando a las personas a ingresar la información en forma adecuada. Estos “formularios” están constituidos por las observaciones detectadas en:

#### **1. Supervisión en General**

1. Al identificar riesgos en su área de responsabilidad, asignar a la brevedad una persona encargada de implementar la acción correctiva y la fecha para concluir dicha acción

2. Culminar la acción correctiva de acuerdo a los compromisos efectuados.
3. Revisar todos los reportes que incluyan acciones correctivas; tanto las emitidas por la supervisión como es el caso de inspecciones, observaciones de tarea, etc.; así como indicadas emitidas por los trabajadores como es el caso de los Reportes de Acto y Condición Sub estándar - RACS; según el Formato N° 15 - Reporte de Acto y Condición Sub estándar indicado en el Anexo N° 3 y tomar las acciones pertinentes sugeridas en el informe
4. En el caso de riesgos por los cuales debe responder personalmente, asignar de inmediato una acción correctiva y la fecha de su culminación.

5. **Gerente**

1. Revisar los informes finales respecto al desempeño del Sistema de Acciones Correctivas SAC, provisto por el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional y tomar las acciones pertinentes que se indica en el informe emitido; asegurando la implementación de las acciones correctivas en forma adecuada
2. Revisar los informes finales del SAC con el personal clave en reuniones programadas regularmente
3. En el caso de riesgos por los cuales debe responder personalmente, asignar a la brevedad una acción correctiva y la fecha de su culminación.

4. **Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional**

1. Asegurarse que las acciones correctivas sean registradas adecuadamente en el Sistema de Acciones Correctivas – SAC; a la brevedad posible.
2. Generar informes del SAC para la supervisión principal del área por lo menos en forma mensual.

3. Verificar que se culmine las acciones correctivas de acuerdo con las fechas proporcionadas por la gerencia de línea antes de registrarlas en el SAC.
4. Asegurarse que se concluya los puntajes SAC oportunamente y que sean expresados y difundidos en valores porcentuales.

## **7.2. Procedimiento y/o Guía**

1. Identificados los peligros, se asignará a la persona encargada de corregir la situación de riesgo, se definirá la actividad que se debe adoptar, y se asignará la fecha de conclusión prevista.
2. Cuando exista un peligro inminentemente riesgoso para la salud y la vida; el cual no pueda corregirse de inmediato se considerarán las siguientes medidas:
  1. Proteger el área.
  2. Retirar del lugar a todas las personas que potencialmente se hallen en peligro
  3. Proveer a la persona encargada de corregir el problema la protección física necesaria, por ejemplo, barricadas, cinta, etc.
  4. Corregida la situación de riesgo, la información será provista al Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, para su verificación y registro en el sistema SAC
  5. Todos los elementos y acciones correctivas identificadas serán registrados en la base datos SAC;
  6. Esta información será proporcionada a la brevedad posible al Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional para ser registrado en el Sistema de Acciones Correctivas – SAC
  7. Para la transcripción de esta información a la base de datos, el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, clasificarán todas las acciones correctivas por rubros por ejemplo IA-1: Acciones correctivas de investigación de accidentes; RACS-1: Acciones correctivas de observaciones de tarea, etc.
  8. Luego se transcribirán las acciones correctivas considerando a la

persona que realizó la observación, el área y el departamento donde se encontró dicha observación, la fecha, una breve descripción de la observación y la acción correctiva considerada indicando el responsable de la ejecución de la misma y la fecha de programación.

9. En caso se cumpla con realizar la acción correctiva dentro del plazo de la fecha programada se considerará el puntaje según la equivalencia a mencionar, peligro tipo A=3; peligro B=2; peligro C=1; dando por cerrada la acción correctiva.
10. De no cumplirse con la ejecución de la acción correctiva en la fecha programada se considerará un puntaje igual a “0” considerando el estado de la acción correctiva como “abierto”; el cual no se será considerado como cerrado hasta la ejecución de la misma.
11. Para determinar el porcentaje de cumplimiento se sumará el total de puntaje de las acciones correctivas programadas y el puntaje total de las acciones correctivas ejecutadas.
12. Así mismo, para determinar el puntaje total alcanzado en el SAC; se realizará un resumen en el cual se considerará una sumatoria general del puntaje total programado de las acciones correctivas en cada una de las actividades (inspecciones planificadas, reportes de actos y condiciones, observaciones de tarea, etc.) y una sumatoria total de puntaje de las acciones correctivas ejecutadas relacionado ambos valores en función a porcentajes. Lo cual dará como resultado final un porcentaje de cumplimiento global de las acciones correctivas del SAC.
13. El Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional proporcionará los informes finales SAC a la supervisión principal. Los cuales someterán dichos informes a revisión en las reuniones mensuales.
14. Los Jefes de cada departamento tienen la responsabilidad de distribuir dichos informes al interior de sus departamentos a fin de asegurar la revisión de la información.

### **7.3. Técnicas de Medición y Auditoría**

Uno de los mayores obstáculos en el proceso de la excelencia hacia la seguridad es establecer métodos de medición aplicables a la realidad de cada empresa.

## **1. Características de un buen Método de Medición**

1. Sin tener en cuenta el factor específico que se está midiendo, hay ciertas características que se deben considerar antes de seleccionar un método de medición que sea adecuado (Ray Asfahl, C. 2000).
2. Desde el punto de vista administrativo deber ser práctico: muchas empresas no utilizan algunos de los métodos del programa de control de riesgos que podrían beneficiarlas, debido a que éstas son técnicas muy sofisticadas.
3. La medición debe ser cuantitativa: un método de medición expresado en números aumenta la probabilidad de que sea aceptada como una técnica sólida, debido a la objetividad implicada; cuanto más precisa sea la contabilización, mayor probabilidad que la gerencia y la administración usen el método con efectividad.
4. Ser una medida válida de lo que se supone que represente: erróneamente se considera los índices de lesiones incapacitantes como una medida del desempeño en seguridad.
5. Debe ser tan objetivo y libre de errores como sea posible: se deberá utilizar técnicas que disminuyan la posibilidad de que el sistema de medición se vea influido por prejuicios individuales (por ejemplo muestreos al azar). Un buen sistema de medición debe ser fácilmente entendido y refleje por sí misma lo que se quiere transmitir.
6. Debe ser sensible a los cambios: debe reflejar con precisión los cambios que se producen dentro del sistema.

## **1. Clasificación de las Mediciones**

El siguiente análisis de las tres clasificaciones de la medición, puede servir para clarificar este tema en general y ayudar en la aplicación correcta de los sistemas de

medición. (Ray Asfahl, C. 2000).

### **7.3.3. Medición de las Consecuencias**

Esta amplia clasificación será subdividida en dos grupos: Medición de pérdidas reales y de las cuasi pérdidas potenciales.

#### **1. Medición de las pérdidas reales.**

Es como la palabra indica, la medición de los resultados de los contactos (accidentes) que están por encima de la capacidad límite del cuerpo o estructura.

Pueden incluir lesiones personales y daños a la propiedad; generalmente están expresados en términos de frecuencia y gravedad. Si bien la clasificación general para las lesiones personales y daños a la propiedad es similar; las técnicas de medición pueden variar. Por este motivo analizaremos la medición de las lesiones separadamente de los daños a la propiedad

El significativo mencionar que las horas del personal no operativo (oficinistas) no están incluidas en este índice, ya que este grupo tiene poco que ver con las exposiciones que causan la pérdida. Este índice relaciona estos accidentes con las horas de exposición trabajadas en producción solamente y expresa el número de los casos de daños a la propiedad en términos de una unidad de un millón de horas-hombre; utilizando el Índice de frecuencia de todos los accidentes con daño a la propiedad (IFAP) y Índice de frecuencia cantidad de "daños mayores" a la propiedad (IFCAP).

2. **Medición de las pérdidas casi potenciales:** Estas son técnicas que pueden ser utilizadas para medir el índice de acontecimientos no deseados, que no dan por resultado una pérdida, pero que bajo circunstancias un poco diferentes podrían haberla dado (incidentes).

Utilizando estas técnicas de medición para informar y analizar estos incidentes, el sistema permite su uso no sólo como una base estadística mucho más amplia, sino que asegura una posición predictiva en lugar de la ampliamente usada reactiva.

### 1. Medición de la Causa

Esta segunda clasificación se subdivide en: Medición de la causa real y Medición de la causa potencial.

**En la medición de las causas reales:** se realiza un análisis de las causas inmediatas, (factores personales y de trabajo) que originan los accidentes; son considerados también como los síntomas de accidente.

**La medición de las causas potenciales:** son los factores relacionados con las prácticas y condiciones Subestándares que pueden ser detectadas antes del accidente.

Algunos de los métodos más interesantes para medir las prácticas sub estándares son el muestreo al azar del comportamiento: una persona entrenada observa a los trabajadores (utilizando un contador de mano para indicar las violaciones de seguridad) estimando el comportamiento seguro e inseguro del grupo estudiado.

## 2. Las Auditorias Como Métodos Para Evaluar la Eficiencia del Sistema

En esta sección se dan los lineamientos básicos que ayudarán a realizar una evaluación efectiva del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional.

Por lo que, se deberá asegurar el establecimiento de un proceso de auditoría interna eficaz y efectivo para evaluar debilidades y fortalezas del sistema de manejo en seguridad. A continuación presentamos 5 pasos para realizar las mediciones de rutina (Rodaellar L., Adolfo.1999):

1. Seleccionar el Área y/o Departamento que se medirá
2. Determinar una frecuencia aceptable para conducir la medición
3. Medir el esfuerzo realizado calculando el porcentaje de cumplimiento con respecto a los requisitos de la organización.
4. Resumir los resultados de medición
5. Comunicar hallazgos

La Empresa deberá definir los procesos para asegurar el monitoreo y la medición de su desempeño referente a prevención de pérdidas; tales como:

1. Inspecciones generales planeadas: cálculos del porcentaje de inspecciones completados versus los que se requiere completar.
2. Inspecciones previas al uso: cálculos del porcentaje de inspecciones previas al uso para equipo móvil completados versus los que se requiere completar
3. Investigaciones de accidentes e incidentes: cálculos del porcentaje de incidentes
4. Permiso de trabajos de alto riesgo: cálculos del porcentaje de cumplimiento con respecto a los requisitos; mediante un muestreo en el lugar de trabajo
5. Equipo de protección personal: cálculos del cumplimiento con relación a los requisitos de equipo de protección personal realizando un muestreo en el lugar.
6. Reuniones grupales de seguridad: cálculo del porcentaje de las reuniones de seguridad realizadas versus las programadas
7. Análisis de tareas: cálculos del porcentaje de cumplimiento con el proceso para completar el análisis y procedimientos de tarea / instrucciones de trabajo.
8. Observaciones de tareas: cálculos del porcentaje de las observaciones de tareas completas realizadas versus las programadas

### **7.5. Medición, Monitoreo y Auditorias**

En una auditoria se deberá definir el criterio, el alcance, la frecuencia y los métodos de la misma. Asegurándose que la selección de auditores y la conducción de las mismas sean en forma objetiva e imparcial.

El personal imparcial estará conformado por empleados que no son directamente responsables del trabajo que se está evaluando. El personal externo imparcial está conformado por aquellas personas que no trabajan en el emplazamiento que está siendo auditado o que no reportan directamente al manejo de la organización con respecto a las actividades a auditar y están en capacidad de ofrecer una opinión objetiva. El personal externo incluye entre sus miembros a personas tales como personal de la empresa o de nivel divisional o auditores externos o terceros. (Ray Asfahl, C. 2000).

La calidad de la auditoria; dependerá de los siguientes factores:

9. Deberá estar realizada por personal competente.
10. Usar un protocolo de auditoría estandarizado / cuestionario.
11. Realizar entrevistas a las personas entendidas.
12. Comprender por lo menos 50% de las actividades de verificación, por ejemplo, revisiones de documentos, registros, entrevistas y verificaciones de condiciones.
13. Estar documentadas.
14. Estar acompañadas por un informe de hallazgos y sugerencias de mejora.
15. Estar incluidas en el proceso de revisión del manejo.

Respecto al personal que realiza la auditoria deberá ser competentes y haber sido capacitadas en técnicas de auditoría de sistemas y tener experiencia. Un auditor competente, es aquel que:

1. Ha recibido una capacitación adecuada.

2. Tiene conocimiento técnico y habilidad en las áreas que se están evaluando.
3. Conoce la intención de la pregunta de auditoría que se está formulando.
4. Tiene un comportamiento adecuado para conducir auditorías de sistemas.

El uso de un cuestionario/protocolo de auditoría estandarizado reduce la cantidad de subjetividad e inconsistencia. Para que los hallazgos de la auditoría sean válidos, las respuestas a las preguntas se deben obtener de las personas que sean las más entendidas en la materia de evaluación. Esto incluye personal de la gerencia de línea, mantenimiento, seguridad, área médica, incendio, higiene industrial, calidad, medio ambiente, ingeniería, personal (recursos humanos), almacén, capacitación, relaciones públicas, registros y adquisiciones.

Los resultados de la auditoría deben estar documentados para que sirvan como un registro para uso y referencias futuras. Una auditoría no tiene ningún valor, a menos que se tome acción con los resultados obtenidos.

#### **7.6. Factores Proactivos (FP)**

Son los factores y/o actividades preventivas expresados en forma cuantitativa a tener en cuenta para el cálculo del CPI. Aquí se consideran las siguientes actividades:

1. **Reportes de actos y condiciones Subestándares (RACS):** son los reportes de las detecciones de actos y condiciones Subestándares.
2. **Inspecciones Planificadas (IP):** es la ejecución de inspecciones preventivas que debe realizar cada supervisor en su área
3. **Observación de tareas basado en el comportamiento de la conducta (OT):** es la revisión de los supervisores referido al comportamiento de los trabajadores frente al cumplimiento de un procedimiento o estándar.
4. **Reuniones Grupales de 5 minutos (R-5):** reunión de personas que practican la comunicación al revisar temas específicos de seguridad el tiempo

promedio de duración es de 15 minutos.

5. **Reuniones Grupales de 30 minutos (R-30):** reunión de personas que practican la comunicación al revisar temas específicos de seguridad el tiempo promedio de duración es de 45 minutos.
6. **Reportes de incidentes (RI):** son los reportes de los cuasi accidentes ocurridos en el área de trabajo

### 7.7.- Factores Reactivos (FR)

Son los factores orientados a la ocurrencia de los accidentes, están expresados en valores numéricos según sea el caso y pueden afectar el resultado del cálculo del CPI total alcanzado.

Accidente Leve con trabajo restringido - STP	0,25
• Accidente con tiempo perdido < 7 días	0,50
• Accidente con tiempo perdido > 7 días	0,75
• Accidente con daño a la propiedad < 1 000 \$	0,50
• Accidente con daño a la propiedad > 1 000 - < 10 000 US\$	0,75
• Accidente Fatal	1,00
• Accidente con daño a la propiedad > 10000	1,00

### **7.7.1. Cumplimiento**

Es la calificación aplicada a la aceptación de la ejecución de las actividades preventivas según lo programado en la Matriz de Responsabilidades su valor numérico es de 1 por cada actividad realizada cuando esta se realice dentro de la fecha programada.

### **7.7.2. Calidad**

Es la calificación al cumplimiento de las especificaciones o requisitos a cumplir según criterio indicado en el procedimiento de calidad de actividades preventiva

## **VIII. GESTIÓN EN OHSAS 18001 Y SISTEMAS INTEGRADOS**

La especificación OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) provee los requerimientos para la gestión de un sistema de Seguridad y Salud Ocupacional permitiendo establecer un control sobre los riesgos inherentes a la actividad.

### **8.1. Gestión en OHSAS 18001**

OHSAS 18001 son especificaciones que expresa requisitos para un sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, no establece criterios ni detalla especificaciones para el diseño del Sistema de Gestión. En general OHSAS es aplicable a cualquier organización que desee (Ray Asfahl, C. 2000):

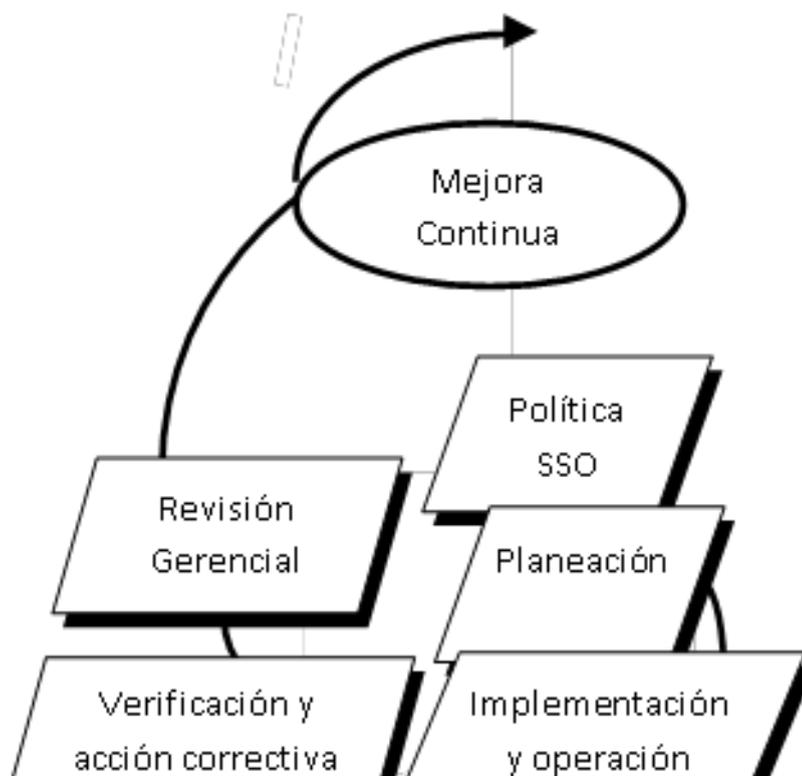
7. Establecer un Sistema de Gestión para eliminar o minimizar los riesgos asociados a sus actividades y/o partes interesadas.
  
8. Implementar, mantener y mejorar continuamente su sistema de Seguridad y Salud.

9. Asegurar conformidad con su política de Seguridad y Salud Ocupacional.
10. Lograr certificación por un organismo externo.
11. Realizar un auto declaración de conformidad con esta especificación OHSAS.
12. Estas especificaciones fueron desarrolladas como respuesta a la demanda de contar con un estándar reconocido para Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional que sean evaluados y certificados. OHSAS 18001 fue desarrollada para ser compatible con los sistemas de gestión ISO-9001 (calidad) e ISO-14001 (ambiental) facilitando la integración de los sistemas de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional.

## 1. Requisitos Generales de OHSAS 18001

A continuación se detallan los requisitos que deberá cumplir la empresa:

**Figura 8.1: Esquema para poder implementar la OHSAS 18001**



**Fuente: OHSAS 18001**

### **8.1.2.- ¿Por qué NO EXISTE ISO 18001?**

Aunque ya se intentó presentar OHSAS 18001 como borrador de norma internacional ISO 18001; donde dichas iniciativas fueron impulsadas por algunos países miembros de la Confederación ISO como por ejemplo el Reino Unido (con el apoyo, entre otros, de EEUU) esta propuesta no avanzó debido a numerosos motivos, válidos y destacables los siguientes argumentos:

1. La industria (global) no apoya la introducción de una nueva normativa en materia de sistemas de gerencia/gestión.
2. En caso de que OHSAS 18001 acabase convirtiéndose en ISO 18001, presentaría aspectos conflictivos en el ámbito sindical, lo que supone un asunto complicado en la actualidad.
3. Las normativas existentes en materia de sistemas de gerencia, ISO 9000 e ISO 14000 ya contemplan aspectos aplicables a la Seguridad y Salud Ocupacional.

### **1. Qué está Sucediendo a Escala Global**

OHSAS 18001 a través de entes de acreditación viene brindando servicios y consultoría lo cual no está sancionado por la Organización Internacional para la Normalización. Por tanto, existe un esquema de ventas y mercadotecnia agresivo

para promover OHSAS 18001 por consultores y certificadores tales como por ejemplo; DNV con 5.500 personas y 300 oficinas en más de 100 países que apoyan el esfuerzo de incrementar aceptación mediante consultoría/capacitación y certificación.

En la actualidad, las organizaciones han optado por implantar sistemas de gerencia integral, la cual unifica los planteamientos de ISO 9000, ISO 14000, y OHSAS 18001. La tendencia que se ha observado principalmente en América y Asia es que las organizaciones se certifican según ISO 9001 e ISO 14001, pero no necesariamente buscan certificar OHSAS 18001; sólo implantan algunos de los apartados más aplicables a la reducción de riesgos.

## **2. Necesidad de Desarrollar un Sistema de Gestión en Seguridad**

Actualmente la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, se ha convertido en una forma de medir la eficiencia en las organizaciones. Por esta razón, las empresas que buscan la excelencia en sus operaciones, tratan de implementar algún sistema de mejoramiento continuo que controle los incidentes y garantice el cuidado de la integridad física de su personal e infraestructura.

Todo sistema de gestión debe partir de la política de la empresa, involucrando a la alta dirección en el desarrollo y puesta en práctica del sistema. Ya que el objetivo es tener una gestión que sea efectiva y de fácil aplicación que este respaldado por un incremento en la producción y la actitud positiva de los trabajadores. Como resultado un sistema de seguridad mejora los índices de frecuencia y severidad brindando un lugar de trabajo seguro y saludable.

### **1. Formando Conciencia en Seguridad**

Cuando se implementa un sistema enfocado a asegurar que el trabajo se realice en forma segura; se debe entender que la intención es aumentar la toma de conciencia de los trabajadores, entendiéndose que el hecho de no cumplir con las normas y procedimientos representa un problema que necesita de una oportuna acción e inmediata ejecución lo que a su vez proporciona una retroalimentación de manera efectiva al personal involucrado.

El problema más crítico derivado de este proceso de concientización es la falta

de sensibilización que permita mejorar la cultura en seguridad. Un programa de sensibilización deberá considerar una capacitación dirigida hacia el “Cambio de actitud” y “La resistencia al cambio” con el fin de obtener una mejora en la toma de conciencia por parte de los trabajadores. Así entonces para formar conciencia en seguridad se deberá considerar los siguientes pasos:

1. Desarrollo del sentido común
2. Trabajo y esfuerzo en equipo
3. Vigilancia constante (Alerta)
4. Pleno desarrollo y utilización de todos los procedimientos
5. Conocimiento de verdades y principios de seguridad.

#### **8.1.4.2. Cultura en Seguridad**

Este concepto, también conocido como “cultura de la prevención”, implica que el derecho de los trabajadores a gozar de un trabajo seguro y saludable, se cumpla prioritariamente a través del principio de la prevención, siendo este un valor o una guía permanente en las decisiones y acciones de los gobiernos, trabajadores y empleadores, en las distintas áreas de su competencia.

La cultura de la seguridad implica la existencia de una “ética de la seguridad”, de un enfoque preventivo con respecto a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, con una participación activa de los trabajadores y empresarios en la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

La cultura de la seguridad desencadena en un conjunto de valores, actitudes, percepciones, conocimientos y conductas que contribuyen a la prevención de los accidentes y enfermedades laborales, apoyadas en un conjunto de características y prácticas comunes, entre las que destacan:

1. Una dirección decidida y un claro compromiso para que se apliquen las principales normas de seguridad y salud en el trabajo

2. Una preocupación por la seguridad y salud en el trabajo a todos los niveles; y Un constante aprendizaje y ajuste, producto de las experiencias adquiridas en el control de los riesgos y la reparación de los daños del ambiente laboral.
3. Por supuesto, la evolución hacia una cultura de la seguridad, es un proceso gradual y dinámico, lógicamente demanda un período extenso para que se interiorice como una forma de vida, en tanto, las condiciones y riesgos laborales están variando con el transcurrir del tiempo. En el desarrollo de una cultura de la seguridad, se tiene que hacer uso de todos los medios disponibles, que incrementen la sensibilización, conocimientos, capacidades, y sobre todo, el compromiso, de las partes involucradas de actuar privilegiando en todo momento, el principio de la prevención.

#### **8.1.4.3. Control Administrativo de los Peligros y Riesgos**

El identificar las exposiciones a los peligros y riesgos da la oportunidad de eliminar o minimizar la presencia de éstos; mediante un control administrativo reflejado en las siguientes actividades:

1. Liderazgo y Administración
2. Comunicaciones con grupos / Charlas de seguridad
3. Inspecciones planeadas
4. Investigación de accidentes / incidentes
5. Capacitación y entrenamiento de los trabajadores, supervisión y administración
6. Controles de ingeniería
7. Estándares y procedimientos de trabajos
8. Equipos de protección personal
9. Preparación para la emergencia

Estas actividades serán complementadas con las comunicaciones y exigencias de hacer cumplir la política de seguridad, participando del programa de orientación de supervisores, utilizando procedimientos y prácticas de trabajos, tareas para instruir, observar, adiestrar, etc., enseñar todos los reglamentos durante la orientación de los

trabajadores nuevos, haciéndolos cumplir de manera consistente y a la vez, promover la conservación del equipo de protección personal. Los objetivos administrativos deben basarse en requisitos legales del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional 55-2010 MEM, el cual exige:

1. Elaborar un programa de inspecciones.
2. Identificar los peligros y evaluar los riesgos en cada área de trabajo.
3. Valorar la frecuencia y consecuencia de la exposición al riesgo.
4. Desarrollar un plan de acciones correctivas y mejoramiento continuo.
5. Implementar el plan de ejecución y cumplimiento
6. Monitorear, dirigir, controlar.
7. Diseñar un plan de Preparación de la emergencia y respuesta.

#### **8.1.4.4. Gerenciamiento de las Causas Básicas**

Dentro del marco de la filosofía desarrollada por las Empresas participantes del sector minero se cree que “toda lesión o daño es previsible y/o evitable” y “la administración de la seguridad es responsabilidad de la línea de mando principal” en consecuencia, los incidentes/accidentes pueden y deben evitarse a través de un enfoque sistemático, en tal caso si sucediese un incidente/accidente se deberá proceder a efectuar la investigación del evento, concentrándose en las causas básicas, sin que esto signifique la búsqueda de errores y luego señalar culpables; por lo contrario, este enfoque analiza y determina el punto preciso donde falló el sistema, para adoptar medidas correctivas que vuelva a situarnos en un nivel preventivo.

Los datos estadísticos nos informan que la mayoría (80-85%) de las causas de los accidentes, resultan de insuficiencias en el sistema gerencial. En muchos casos, las pérdidas son causadas por factores. Ante este panorama la Gerencia deberá optar medidas dirigidas a controlar las causas básicas que originan los accidentes, iniciando con un proceso dirigido a facilitar el cambio de actitudes y patrones de conducta.

#### **8.1.5. Planeamiento Estratégico de la Implementación del Sistema**

La estrategia de gestión deberá basarse en una filosofía de mejoramiento continuo y adaptación al cambio; la seguridad y la salud, sin objeción alguna constituye la primera prioridad y ello se deberá resaltar en la visión y misión de la Empresa Si se tiene definido que el liderazgo es la herramienta clave de dirección que permite guiar, a todo nivel el comportamiento humano, se deberá involucrar a todos los trabajadores.

#### 8.1.6. Requisitos Generales

1. **Política de seguridad y salud ocupacional:** el establecimiento de la política de Seguridad y Salud Ocupacional generada por la alta dirección, debe manifestar el compromiso de gestión y dar las pautas de inicio del gerenciamiento del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional cuyos compromisos serán la mejora continua, el cumplimiento de los requerimientos legales y la protección de los trabajadores.
2. **Identificación, valoración y control del riesgo:** este es el principal requerimiento de OHSAS 18001, que permite identificar los peligros y evaluar los riesgos para establecer controles que reduzca los índices de severidad. A partir de este requerimiento se implementarán mecanismos de control para las actividades rutinarias y no rutinarias.
3. **Requisitos legales y regulación asociada:** el sistema debe contar con los requerimientos legales vigentes, normas y códigos de industrias, licencias, autorizaciones, lineamientos no regulatorios manejados a través de procedimientos de actualización constante.
4. **Objetivos y programas de gestión de seguridad y salud:** como parte de los requerimientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, se deberá establecer objetivos, metas y programas para fijar mecanismos de control sobre los peligros y riesgos evaluados. Estos objetivos deberán ir acorde a la Política de Seguridad y Salud Ocupacional. El establecimiento de los objetivos, metas y programas recae directamente en los responsables de cada área operativa y administrativa de la organización. Al igual que la implementación y cumplimiento de los mismos, para lo cual debe también producirse una

estrategia documentaria.

5. **Estructura y responsabilidad:** la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional requiere necesariamente la participación de la línea jerárquica, definiendo los roles, responsabilidades y autoridades las cuales deberá estar documentadas, comunicadas y aprobadas por la alta dirección.
  
6. **Formación, entrenamiento, capacitación y competencia:** la Empresa deberá establecer un plan general anual de capacitación, entrenamiento, formación y sensibilización utilizando el manual de desempeño de funciones, previa evaluación de las necesidades de capacitación. El inicio de este programa deberá abarcar la sensibilización a todo el personal sobre la necesidad de implementar un Sistema de Gestión en Seguridad. El programa también deberá comprender temas de inducción y entrenamiento continuo sobre la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, entrenamiento continuo sobre la comprensión y utilización de los procedimientos de trabajo seguro y estándares, y toda herramienta de gestión que la organización ha generado.
  
7. **Comunicaciones:** se deberá establecer procedimientos de comunicaciones internas y externas del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional dentro de toda la organización hacia todos los trabajadores y las partes interesadas. Las comunicaciones internas deben llegar a los diferentes niveles de las áreas operativas y administrativas, involucrando a los trabajadores en el desarrollo y manejo de la política, procedimientos, estándares y normas establecidas.
  
8. **Control documentario:** se deberá establecer la documentación en dos medios: el electrónico y el físico, en donde se describa todos los elementos del sistema siguiendo los requerimientos internacionales de la norma OHSAS 18001. Este sistema documentario asegura su fácil ubicación y deberá ser periódicamente revisado y protegido contra el deterioro.

9. **Control operacional:** Las probabilidades de una considerable reducción de riesgos y accidentes dependerá de las medidas de control que se apliquen.

#### **8.1.7. Herramientas de Control Operativo del Sistema**

Identificar los riesgos es muy importante dentro de la organización, ya que permite eliminarlos en forma inmediata; esto se realiza mediante las inspecciones e inventarios.

Permitirá ejecutar acciones correctivas y/o de mitigación; siendo el desempeño del cumplimiento evaluado mediante auditorias periódicas.

Respecto a la revisión gerencial, la alta dirección realizará una revisión anual asegurando una mejora continua de todo el sistema de riesgos; otra de las herramientas de gestión muy valoradas es la utilización de cartillas de seguridad. También es importante formar el hábito de la capacitación constante dentro de la propia labor de operación, utilizando las charlas de cinco minutos, que involucra al trabajador a realizar esta modalidad de comunicación en forma diaria.

El trabajo administrativo es también muy necesario en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, lo cual se indicó en los controles administrativos de los peligros y riesgos que serán complementadas con las comunicaciones y exigencias que se debe tener de hacer cumplir la Política de Seguridad y Salud Ocupacional.

#### **8.1.8. Verificación y Revisión Gerencial**

El requerimiento de verificación ayudaran a supervisar y medir cuantitativa y cualitativamente, los avances y porcentajes del cumplimiento de los objetivos y metas del sistema; midiendo y monitoreando los resultados alcanzados.

Las no-conformidades, acciones correctivas y preventivas definen el procedimiento de verificación; estableciendo responsabilidades y autoridad para el manejo en la investigación de incidentes y accidentes.

### **8.2. Gestión en Sistemas Integrados – SIG**

Un sistema es un todo unitario debidamente organizado y compuesto por dos o más partes las cuales están delineadas por límites identificables expresados en un entorno o un supra sistema, donde cada sistema se encuentra identificado por límites que los separa o interrelaciona con los restantes. La adecuada interrelación de los diversos sistemas hará que cada organización cumpla eficazmente con la misión para la cual fue concebida. En un sistema de gestión el concepto de éste término podría definirse como el "conjunto de elementos administrativos mutuamente relacionados que interactúan entre sí, para un fin común". Ahora bien, al constituir un sistema existen tres opciones (Ray Asfahl, C. 2000):

1. Dejar que el sistema opere por sí solo y no prever las fallas que pueda llegar a tener
2. Dejar que el sistema opere por sí solo y prever las fallas que pueda llegar a tener.
3. Ajustarlo y adaptarlo constantemente en forma auto sostenido.

Por ende, la tercera opción es la que se selecciona y aplica en los modelos de Gestión de Sistemas Integrados tomando como marco referencial las normas internacionales

Un buen sistema integrado deberá basarse en un concepto preventivo que no es más que una "acción precedida de una reflexión", desglosando este término se puede indicar que la prevención implica el prever (ver anticipadamente), predecir (pronosticar lo que va a ocurrir) y pre actuar (actuar anticipadamente); de una manera racional y sistemática. El sistema de prevención incluye organización, material de protección, nombramientos, formación, etc. pero no conlleva a la gestión en general de la empresa, ni implanta costumbres de trabajo, ni evalúa el desarrollo del cumplimiento de los puestos de trabajo. Lo que otorga es formación (cultura en seguridad), aconsejando buenas prácticas.

En general el sistema deberá incluir documentación; la documentación sirve al sistema y le da soporte físico, pero no es el sistema. Una empresa puede tener una buena documentación y ser perfectamente inútil si es burocrática y pesada. Por eso, la documentación deberá bien diseñada, evitando que resulte una carga insoportable y haga impracticable el sistema.

### 8.2.1. Política Integrada

En la política se deberá considerar al ser humano como el activo máspreciado dentro de la organización, comprometiéndose a cuidarlo y protegerlo por encima de los objetivos de la producción; convirtiéndose entonces en un documento donde la alta dirección se compromete a:

1. Alcanzar la excelencia en la Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
2. Proveer de todos los recursos que sean necesarios para alcanzar esta meta.
3. Cumplir con las normativas internas y externas.
4. Promover la participación de todos los trabajadores.
5. Establecer relaciones con las comunidades.
6. Capacitar a todos los trabajadores, y
7. Difundir públicamente la política.

### 8.2.2. Planeamiento

Se deberá establecer un planeamiento detallado que incluya:

1. **Identificación de peligros**, evaluación de riesgos y control de aspectos ambientales significativos: lo cual permite actuar de manera eficaz en la aplicación de medidas proactivas a través de una metodología y criterios de evaluación tales como: consecuencia, frecuencia, control, reglamentación entre otros que tienen por objeto definir el grado de impacto para cada aspecto.
2. **Aplicación de las normas legales**: la norma legal vigente es la base o el pilar sobre el cual la gestión de los riesgos y aspectos ambientales significativos se deben evaluar ya que son el motor inicial que permita identificar los potenciales riesgos e impactos que pueden suscitarse en caso de que no se cumpla con la misma.
3. **Establecimiento de objetivos y metas**: habiéndose identificado los peligros,

evaluados sus riesgos y en forma paralela los aspectos de acuerdo a las normas legales, las normas exigen que se establezcan objetivos y metas de cumplimiento a corto, mediano y largo plazo, en tal sentido, luego de una evaluación en coordinación con los responsables de cada área se deberá gestionar los objetivos de cumplimiento según los plazos indicados. Debiéndose comprender que un objetivo es el fin a un tiempo futuro que se quiera alcanzar, mientras que la meta debe ser medible para llevar el control de la calidad y su respectiva eficiencia, midiendo para ello la eficacia de los responsables.

4. **Elaboración de programas de gestión integrada:** el Sistema de Gestión Integrado se resume en este requerimiento de la norma, ya que luego de tener en claro cuáles son los objetivos y metas a alcanzar en los plazos indicados, en base a los riesgos y aspectos ambientales significativos, los responsables de cada área deberán implementar las acciones mínimas requeridas a fin de que este proceso pueda cumplirse conforme a las normas legales.

Un Programa de Gestión Integrado, tiene en su estructura el riesgo y/o aspecto de la actividad sobre la cual se genera, que puntos de la política como compromiso se debe ejecutar, las leyes legales asociadas y los objetivos y metas trazados.

### **8.2.3. Implementación y Operación**

**a. Estructura y responsabilidad:** todo Sistema de Gestión Integrado, requiere establecer las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los participantes de la organización, para ello, la norma OHSAS e ISO, indican que la alta dirección debe definir los roles y funciones de cada uno de los integrantes a fin de que se implemente, monitoreo, controle y ejecute lo planeado para ello se designará a un representante de la alta dirección, con funciones y responsabilidades propias para ejecutar el sistema y velar por el mejoramiento continuo del mismo. De la misma manera se encargará de que todos los procesos sean analizados en forma segura.

Cada integrante de la organización tiene una responsabilidad definida y se encuentra en la obligación de gestionar el sistema como parte de su trabajo.

**b. Plan de formación, capacitación y entrenamiento:** se deberá elaborar planes de capacitación, entrenamiento y competencia profesional que abarca temas de

seguridad y medio ambiente. Para el punto de seguridad se ha de tomar como referencia los riesgos significativos en primera instancia y de acuerdo al puesto crítico de trabajo determinara una serie de cursos que requieren ser implementados; en medio ambiente de acuerdo a los aspectos ambientales significativos y la actividad sobre la cual está relacionado, también hará un listado de una serie de cursos bajo un proceso de implementación operativa directa.

Estos planes, tienen plazo de cumplimiento anual, el mismo que se medirá con distintas herramientas, tales como: índice de capacitación, horas hombre de capacitación, seguimiento por evacuaciones, entrevistas, encuestas y lo más importante determinar el grado de conciencia que tiene el trabajador al momento de recibir una capacitación.

**c. Comunicación interna y externa:** dichos elementos deben ser comunicados a todas las partes interesadas de la empresa, para ello se ha de tener en cuenta que el trabajador no tiene accesos a los sistemas en red, se instalará un periférico de visualización como bibliotecas de manuales y procedimientos lo cual permitirá que el trabajador conozca la documentación del Sistema Integrado.

**d. Documentación del sistema:** Aunque el Sistema Integrado bajo las normas internacionales no obliga a la generación de procedimientos por cada cláusula de la norma, se hace necesario como base de un proceso de mejora continua el desarrollo de un procedimiento por cada cláusula de la norma, esto permitirá en un futuro no distorsionar el objetivo practico que tiene la misma, ya que la visión como sistema es lograr que todo el personal que se encuentre inmerso en el mismo, genere los documentos mínimos indispensables para el sustento o registro que evidencie los resultados obtenidos; con la intención de lograr una eficiencia en el manejo lógico documentario y generar los medios adecuados para validar este tipo de proceso.

**e. Control de documentos y datos:** el control de documentos permite evidenciar los cambios habidos y la forma como se deben gestionar, ante ello el personal deberá identificar cualquier cambio en el manejo y control documentario.

**f. Control operacional:** el control operacional del sistema se encuentra comprendido por estándares y procedimientos escritos de trabajo seguro e

instrucciones de trabajo. Se define a un estándar de trabajo como los lineamientos generales que se debe aplicar de manera obligatoria para una gestión en seguridad proactiva y con procesos que permitan controlar los riesgos y posibles impactos. Ante ello se debe tener en consideración parámetros de medición, donde los registros son fuente de evidencia que vislumbra el mejoramiento que se viene obteniendo.

Los procedimientos escritos de trabajo seguro, son los pasos sistemáticos que todo trabajador debe comprender y ejecutar de manera adecuada a fin crear las condiciones adecuadas de trabajo, a través de la gestión de sus actos. Las instrucciones de trabajo, delinear las acciones que se deben desarrollar en pro de un cuidado medioambiental limpio y seguro.

**g. Plan de respuesta y emergencia:** si bien es cierto el Sistema de Gestión Integrado permiten gestionar las actividades para lograr que los procesos sean eficientes, la precaución siempre es un tema muy importante ante ello la Empresa se deberá comprometer con la seguridad de sus trabajadores y de las comunidades elaborando un Plan de Respuesta y Emergencia con la finalidad de estar preparado ante incidentes significativos potenciales con o sin pérdida, ante ello la especialización de brigadas de emergencia conformará la fuerza de rescate y el Plan de Emergencias el patrimonio de la organización.

#### **8.2.4. Medición y Desempeño**

**a. Monitoreo y Medición del desempeño:** Si bien es cierto un sistema de gestión integrado implica maximizar la gestión en términos de seguridad y medio ambiente, la norma se asegura de que esta exigencia sea registrada y monitoreada con frecuencia, para lo cual los registros de control permiten obtener el desempeño alcanzado por el sistema y la forma viene siendo aplicado en la organización. Uno de los modelos de control y seguimiento del mismos se puede realizar con encuestas, entrevistas, inspecciones, observaciones planeadas de trabajo seguro, numero de reporte de actos y condiciones, charlas de cinco minutos, reporte de ocurrencias, entre otras.

Esto también incluirá una inspección visual documentaria y técnica operativa de la forma como los distintos elementos de la norma vienen siendo implementados.

**b. Accidentes, Incidentes, no conformidades, acciones correctivas y/o preventivas:** un accidente demuestra debilidad en alguna parte del sistema, entendamos que esto se implementa con la finalidad de gestionar y controlar nuestra actividad; pero lo que resulta más interesante e importante es analizar la causa raíz de lo sucedido con el solo objetivo de eliminar esa causa y que no vuelva a suceder, pero la recurrencia demuestra un indicador de una mala gestión por lo que la investigación de los accidentes se deberá realizar en forma conjunta con los implica- dos directa e indirectamente a fin de conocer cuáles fueron los medios por la cual se produjo dicho evento. Ante esto se formula analizar el evento, detallar las acciones correctivas inmediatas y aquellas que requieran un tiempo prudencial para su ejecución, el seguimiento de tales acciones es de responsabilidad del departamento de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente como fiscalizadores que determinan si dichas acciones fueron las adecuadas o no.

Debemos entender que una no conformidad, es la desviación de algo que se encuentra escrito en el sistema, ante este hecho la generación la acción correctiva deberá de inmediata a fin de rectificar la desviación observada

**c. Registros:** Todo es eficiente en la medida de que las acciones implementadas ante una desviación o el cumplimiento de una norma se evidencia, partiendo de este principio debemos tener en consideración que la formulación de registros que muestren resultados son bueno hasta el punto en que la gestión haya mejorado, este paso es muy trascendental porque dichos controles han permitido tomar decisiones de cumplimiento inmediato.

Actualmente la tecnología es un factor muy importante, ante ello las gestiones que se efectúen permitirán mejorar el proceso con el objetivo claro del cumplimiento normativo voluntario y de conciencia.

**d. Auditorias:** las auditorías internas se realizarán conforme a un cronograma pre establecido y obliga a la participación de todo el personal, desde el más alto cargo en la organización hasta el último del mismo. En líneas generales permite revisar cada uno de los procedimientos de la norma, así como la aplicación de los estándares operaciones, enfatizando en el trabajador. Los informes que se desprenden deberán ser revisados por el Departamento de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente; a fin de que el representante de la dirección eleve a la alta gerencia el estado de implementación del Sistema Integrado.

Así mismo, las acciones correctivas que se generen serán de carácter obligatorio de cumplimiento y en el plazo indicado, no cabe la ampliación de la misma por ser resultante de una Auditoría.

#### **8.2.5. Revisión por la Dirección**

Luego de que los informes de auditorías internas se presenten a la alta dirección detallando los resultados, éstos deberán ser analizados por el Gerente General, el mismo que tiene la facultad de hacer observaciones y plantear medidas de ejecución inmediata.

Este proceso es la mejora continua que se tiene desde la alta dirección, ya que al momento de aprobar la Política integrada se compromete a proporcionar todos los recursos necesarios para mejorar la gestión de los procesos.

## **IX. RESULTADOS**

### **9.1. Resultados de la implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional de acuerdo a las normas OHSAS 18001.**

Luego de haber realizado la implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional mediante el método OHSAS 18001, podemos mencionar que el índice de gestión del sistema de seguridad tiene una factibilidad y un resultado del 90%, esto debido a diferentes circunstancias tales como tiempo y recursos no se ha podido cumplir con el cien por ciento de todos los parámetros que forman parte de la implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional.

La cual se representara mediante una tabla la cual nos indicara la eficiencia del método de gestión.

**9.1.1. Tabla de Registro de accidentabilidad antes de la implementación del sistema de seguridad. Año 2013**

<b>REGISTRO DE ACCIDENTABILIDAD ANTES DEL SISTEMA DE SEGURIDAD. AÑO 2013</b>					
<b>MESES / ACCIDENTES</b>	<b>ACTOS Y CONDICIONES SUBESTANDAR</b>	<b>CASI ACCIDENTES</b>	<b>HERIDAS MENORES</b>	<b>HERIDAS GRAVES</b>	<b>MORTALES</b>
ENERO	43	34	7	0	
FEBRERO	56	23	9	1	
MARZO	63	32	6	2	
ABRIL	54	37	8	0	
MAYO	42	23	10	1	1
JUNIO	58	20	9	1	
JULIO	60	25	10	1	
AGOSTO	53	31	7	0	
SEPTIEMBRE	41	21	9	1	
OCTUBRE	48	34	7	0	
NOVIEMBRE	59	35	5	0	
DICIEMBRE	75	54	15	2	
<b>TOTAL</b>	<b>652</b>	<b>369</b>	<b>102</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

**Fuente: Sacada del libro de registros anuales que lleva el departamento de seguridad en la empresa PRODUMIN S.A.**

**9.1.2. Tabla de Registro de accidentabilidad durante y después de la Implementación del sistema de seguridad. Año 2014.**

REGISTRO DE ACCIDENTABILIDAD DURANTE Y DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE SEGURIDAD. AÑO 2014					
MESES / ACCIDENTES	ACTOS Y CONDICIONES SUBESTANDAR	CASI ACCIDENTES	HERIDAS MENORES	HERIDAS GRAVES	MORTALES
ENERO	33	29	9	1	
FEBRERO	58	30	5	1	
MARZO	67	27	7	1	
ABRIL	44	32	9	1	
MAYO	63	24	7	1	
JUNIO	42	16	3	1	
REGISTRO DE ACCIDENTABILIDAD DURANTE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE SEGURIDAD 2014					
JULIO	23	16	9	1	
AGOSTO	19	13	6	0	
SEPTIEMBRE	15	11	6	1	
OCTUBRE	17	9	5	0	
NOVIEMBRE	13	7	4	0	
DICIEMBRE	14	6	3	0	

**Elaborado por Cristian Delgado**

Con esta tabla podemos observar que durante la implementación y después de la misma se pudo deducir que hubo una reducción muy considerable a los accidentes y más a los lamentables tal y como nos indica las tablas.

Una vez revisado los registros de accidentabilidad del año 2013 y 2014, se observó y se sacó las condiciones por la cual se proporcionan y originan los accidentes.

Estos son los accidentes que mayoritariamente se suscitan en interior mina.

### 9.1.3 Tabla de registro con mayores causas de accidentabilidad en interior mina.

Meses/Causas	Desprendimiento de material en Ch. camino	Accidentes de planchones durante la perforación	Gaseados	Accidentes con la locomotora de transporte	Accidente con el balde del winche de izaje	Exceso de confianza al momento de bajar o subir escaleras
ENERO 2013	3					4
FEBRERO 2013	3	4				2
MARZO 2013	2	2				2
ABRIL 2013	3			2		3
MAYO 2013	4	1	1	1		3
JUNIO 2013	2	2		2	1	2
JULIO 2013		3		3		4
AGOSTO 2013	5			2		
SEPTIEMBRE 2013	3	3		2	1	
OCTUBRE 2013	3	3		1		
NOVIEMBRE 2013	2	2			2	
DICIEMBRE 2013	2	2	1	2		3
ENERO 2014	2	2	1			4
FEBRERO 2014	1	1		1	1	1
MARZO 2014	2	1	1	1		2
ABRIL 2014	2	2		2	1	2
MAYO 2014	2	2		1		2
JUNIO 2014	1	1		1		

Fuente: Libro de registros de accidentabilidad del departamento de seguridad de la

empresa Produmin s.a.

**9.1.4 Tabla de registro con las mayores causas de accidentabilidad del año 2014 durante la implementación del sistema de seguridad.**

Meses/Causas	Desprendimiento de material en Ch. camino	Accidentes de planchones durante la perforación	Gaseados	Accidentes con la locomotora de transporte	Accidente con el balde del winche de izaje	Exceso de confianza al momento de bajar o subir escaleras
JULIO 2014	3	2	1	1		3
AGOSTO 2014	4	2				
SEPTIEMBRE 2014		4		2		
OCTUBRE 2014		2				3
NOVIEMBRE 2014	1	3				
DICIEMBRE 2014		1				2

**Elaborado por Cristian Delgado**

- 1.- Solicitud de acción correctiva para desprendimiento de material en chimeneas de camino.
- 2.- Solicitud de acción correctiva para accidentes de planchones durante la perforación.
- 3.- Solicitud de acción correctiva para accidentes con la locomotora de transporte.
- 4.- Solicitud de acción correctiva para accidentes con el balde del winche de izaje.
- 5.- Solicitud de acción correctiva para el exceso de confianza al momento de subir y bajar escaleras.

Adjunto mapas topográficos de los procesos y sectores donde se realizaron los trabajos de acciones correctivas. (Anexo 9, Anexo 10, Anexo 11, Anexo 12)

## CONCLUSIONES

1. Esta tesis servirá para que se pueda implementar de forma satisfactoria el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001 en cualquier empresa minera.
2. El SIG a implementar estará constituido por la Política Seguridad y Salud Ocupacional, Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles, Requisitos Legales y otros requisitos, Objetivos, metas y programas de gestión, Organización y Responsabilidades, Permisos y Autorizaciones, Programas de Monitoreo, Control Operacional, Investigación de incidentes o no conformidades, Plan de Respuestas a Emergencias Ambientales, Auditorías e Inspecciones de Seguridad.
3. El SIG a implementar permitirá una gestión de seguridad y salud ocupacional activa y de mejora continua de las operaciones, desde la Gerencia hasta todos los niveles de la empresa, para la planificación, implementación, verificación y revisión anual obteniendo como resultado la mejora continua a favor de la seguridad y salud ocupacional. En este marco, el compromiso desde la Gerencia Corporativa, está claramente definido sobre las facultades y recursos necesarios; siendo además, la capacitación a nivel de todo el personal, una actividad constante y primordial.

4. Al ser implementado en una empresa minera se consigue que el personal tome conciencia sobre la prevención de seguridad y salud ocupacional en todos los empleados y contratistas. Esto es pieza clave para el éxito de la gestión de seguridad y salud ocupacional.

## **RECOMENDACIONES**

Con la finalidad de continuar con la mejora en seguridad y salud ocupacional se recomienda lo siguiente:

1. Mejorar la coordinación en todas las áreas de apoyo a mina, fortaleciendo la cultura de prevención para ello se debe incidir en la sensibilización al personal y cumplir estrictamente los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS).
2. Cumplir continuamente los planes anuales de capacitación a fin de mejorar la sensibilización y conocimiento de todos los trabajadores que trabajan en mina en cuanto al sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, como parte de la mejora continua de dicho sistema.
3. Realizar permanentemente las mediciones para verificar la eficacia de las reuniones del informe mensual de seguridad hacia todas las jefaturas, asegurando que estos indicadores de riesgo lleguen hasta el último colaborador de la empresa.

4. Implementar un software que lleve el registro de incidentes por tipo y al mismo tiempo puedan registrar las evidencias de levantamiento, de tal forma que el monitoreo sea en tiempo real.

## **REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

1. Bird Frank E. y George L. Germain, (1998). “Liderazgo Práctico en el control de pérdidas”. Instituto de Seguridad del Trabajo USA. 180p.
2. Briceño Z, Edgar J. (2000). “Técnicas Prácticas en Seguridad y Control de Pérdidas en Minería e Industria”. AIDG Arte Digital e Ingeniería Gráfica, Perú – 280 p.
3. Concejo Interamericano de Seguridad. (1981). “Manual para Controlar los Accidentes Ocupacionales”. Library of Congress Catalog International Standard Book, USA. 240 p.
4. Mallqui Tapia, Anibal. (2010). “Seguridad e Higiene Minera”. Texto Universitario. Universidad Nacional del Centro. 210 p.

5. Ministerio de Energía y Minas (2010). “Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D. S. No. 055-2010-EM.”. Lima, 22 de Agosto del 2010.
6. Norma OHSAS 18001 2010 Perú. 18 p.
7. Ray Asfahl, C. (2000). “Seguridad Industrial y Salud”. Prentice Hall Hispanoamericana S.A, México. 190 p.
8. Rodaellar Lisa, Adolfo (1999). “Seguridad e Higiene en el Trabajo”. Marcombo S.A., Barcelona España – 164 p.

# ANEXOS

## ANEXO 1

## Matriz de Evaluación de Riesgos

### 1.- PERFORISTA

	PROFESIOGRAMA										
	PROCESO DE RECURSOS HUMANOS	DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS								CODIGO:	
<b>1. IDENTIFICACION DEL CARGO</b>											
DENOMINACION DEL PUESTO DE TRABAJO/CARGO:						PERFORISTA					
ACTIVIDAD SECTORIAL:											
POSICION DENTRO DEL ORGANIGRAMA Y LINEA DE MANDO											
<b>2. MISION DEL CARGO</b>											
Realiza la perforación y voladura de acuerdo a la malla dispuesta por el Jefe inmediato (Capataz de Mina).											
<b>3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO</b>											
Funciones	Tipo de Riesgo						Nivel de Riesgo				
	Físico	Mecánico	Químico	Biológico	Ergonómico	Psicosocial	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Recibir su orden de trabajo en el punto de reunión (Bocamina).	■					■	■				
Dirigirse a Bodega General a recoger las herramientas de trabajo (Diariamente: broca y alambre)	■			■			■				
Dirigirse a Bodega General a recoger las herramientas de trabajo (Ocasionalmente: barra, plástico, cuchillo, combo y fosforera).	■	■					■				
Realizar el ingreso a la mina mediante en las plataformas de transporte de personal.	■	■		■	■	■				■	
Asegurar el lugar de trabajo (ventilar, mojar, acuñar).	■		■		■			■			
Verificar la correcta funcionalidad de la máquina de perforación.		■	■		■			■			
Perforar usando la guía, 40 taladros de 1.80m de longitud, o 60 taladros de 1.20m longitud.	■	■	■		■	■				■	
Sopletear cada uno de los taladros que se realizaron, hasta limpiarlos (Galería y Subnivel).	■	■			■			■			
Realizar el cargado del explosivo utilizando un taqueador metálico.	■	■	■		■					■	
Realizar el chispeo de la malla de perforación, previa orden del Capataz de Mina.	■		■	■	■						■
Retirarse del lugar de trabajo, asegurandose que la llave de tubería de aire comprimido quede abierta).	■	■	■		■			■			
Dirigirse al punto de encuentro (Bodega interior mina), para trasladarse a superficie en las plataformas de transporte de personal.	■	■		■	■	■				■	

**2.- AYUDANTE DE PERFORISTA**

	PROFESIOGRAMA										
	PROCESO DE RECURSOS HUMANOS	DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS						CODIGO:			
<b>1. IDENTIFICACION DEL CARGO</b>											
DENOMINACION DEL PUESTO DE TRABAJO/CARGO:						AYUDANTE DE PERFORACION					
ACTIVIDAD SECTORIAL:											
POSICION DENTRO DEL ORGANIGRAMA Y LINEA DE MANDO											
<b>2. MISION DEL CARGO</b>											
Coordinar continuamente con el Perforista las acciones y actividades a realizar antes, durante y despues de la perforacion.											
<b>3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO</b>											
Funciones	Tipo de Riesgo						Nivel de Riesgo				
	Físico	Mecánico	Químico	Biológico	Ergonómico	Psicosocial	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Recibir la orden del perforista del lugar donde se va a perforar											
Dirigirse a Bodega General a recoger las herramientas de trabajo (Diariamente: alambre y aceite)	Yellow		Yellow				Yellow				
Debera de llevar siempre el Playo y la llave de tuercas (Pericas)	Yellow						Yellow				
Realizar el ingreso a la mina mediante en las plataformas de transporte de personal.	Red	Red			Green					Red	
Asegurar el lugar de trabajo (ventilar, mojar, acuarar)	Green		Green		Green				Green		
La labor del ayudante es la de armar la maquina perforadora, y que este se encuentre en su puesto de trabajo para la realizacion de la perforacion	Green	Green	Green		Green			Green			
Si no se encontrara maquina en la labor es obligacion del ayudante buscar maquina perforadora y llevarsela al lugar de trabajo	Green				Green			Green			
Debera llevar e instalar las mangueras de agua y aire desde la linea principal al puesto de trabajo	Green	Green			Green			Green			
Debera tener armado e instalado la maquina perforadora para que el perforista comiense con su labor	Green	Green	Green		Green			Green			
Luego de haber acabado con todos los taladros el ayudante debera proceder al desarmado de la maquina	Green	Green			Green		Green				
La maquina debera quedar en un lugar seguro y ensaquillados	Green	Green			Green		Green				
Retirarse del lugar de trabajo, asegurandose que la llave de tuberia de aire comprimido quede abierta).	Green	Green			Green			Green			
Dirigirse al punto de encuentro (Bodega interior mina), para trasladarse a superficie en las plataformas de transporte de personal.	Green	Green			Green			Green			

### 3.- WINCHERO





## 5.- PERCHERO

	PROFESIOGRAMA										
	PROCESO DE RECURSOS HUMANOS	DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS						CODIGO:			
<b>1. IDENTIFICACION DEL CARGO</b>											
DENOMINACION DEL PUESTO DE TRABAJO/CARGO:						PERCHERO					
ACTIVIDAD SECTORIAL:											
POSICION DENTRO DEL ORGANIGRAMA Y LINEA DE MANDO											
<b>2. MISION DEL CARGO</b>											
Es el encargado de la entrega de materiales de trabajo, nitrato, tiros y de la seguridad de las locomotoras											
<b>3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO</b>											
Funciones	Tipo de Riesgo						Nivel de Riesgo				
	Físico	Mecánico	Químico	Biológico	Ergonómico	Psicosocial	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Deberá estar pendiente al momento del ingreso en traer el nitrato que previamente los de polvorin dejan en la ranchera.	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	Yellow	White	Yellow	White	White	White
Realizar el ingreso a la mina mediante en las plataformas de transporte de personal	Red	Red	Red	White	Red	White	White	White	White	Red	White
Deberá entregar las herramientas a los trabajadores con su nombre y el sector a donde se proceden a realizar su labor.	Green	Green	White	White	Green	White	White	Green	White	White	White
Tendra que tener listo el jugo para los trabajadores.	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	White	Yellow	White	White	White	White
El perchero deberá de entregar los sacos de nitrato, los tiros con orden a los obreros de mina.	Red	Red	Red	White	Red	White	White	White	White	Red	White
Informar a los locomotoristas, donde existe material, para que sean sacados, ya sea caja o veta según la petición de los molinos.	Green	Green	Green	White	Green	White	White	Green	White	White	White
Deberá de recorrer las tolvas que están por la línea principal observando cuales son las tolvas que están llenas de material, para informar y sacarlas.	Green	Green	White	White	Green	White	White	Green	White	White	White
Una de las labores más importantes es la de contestar El teléfono, es el medio de información desde interior mina hacia boca mina tales como: Si la locomotora esta por ingresar desde boca mina a interior mina y así bise versa, ya que en la mina solo se cuenta con una vía de acceso.	Yellow	Yellow	White	White	Yellow	White	Yellow	White	White	White	White
El perchero deberá estar muy al pendiente de que los tiros, nitratos no se encuentren en lugares húmedos	Green	Green	Green	White	Green	White	White	Green	White	White	White
Deberá chequear constantemente que el aire que ingresa por medio de una tubería este en perfectas condiciones y que nunca deje de funcionar.	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	White	Yellow	White	White	White	White
En el turno de la noche el bodeguero deberá de realizar el calé para todo el personal.	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	White	Yellow	White	White	White	White
Deberá de informar y mandar a pedir máquinas para barrenar, pie de avances desde superficie para entregar lo más rápido posible al perforista.	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	White	Yellow	White	White	White	White
Revisar constantemente la presión del aire.	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	White	Yellow	White	White	White	White
Al momento de la culminación de la labor deberán recoger las herramientas	Green	Green	Green	White	Green	White	White	Green	White	White	White
Deberan de dejar todo en orden al momento de la culminación de la labor	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	White	Yellow	White	White	White	White
Dirigirse al punto de encuentro (Bodega interior mina), para trasladarse a superficie en las plataformas de transporte de personal.	Red	Red	Red	White	Red	White	White	White	White	Red	White



## 7.- MECÁNICO INTERIOR MINA

		PROFESIOGRAMA									
		PROCESO DE RECURSOS	DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS						CODIGO:		
		PROFESIOGRAMA									
		PROCESO DE RECURSOS HUMANOS	DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS						CODIGO:		
<b>1. IDENTIFICACION DEL CARGO</b>											
DENOMINACION DEL PUESTO DE TRABAJO/CARGO:						TÉCNICO EN MANTENIMIENTO (ELECTRICISTA)					
ACTIVIDAD SECTORIAL:											
POSICION DENTRO DEL ORGANIGRAMA Y LINEA DE MANDO											
<b>2. MISION DEL CARGO</b>											
Es el encargado de todas las labores eléctricas de interior mina											
<b>3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CARGO</b>											
Funciones	Tipo de Riesgo						Nivel de Riesgo				
	Físico	Mecánico	Químico	Biológico	Ergonómico	Psicosocial	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Recibir la orden de los Capataces y Supervisores de mina donde hay que laborar											
Realizar el ingreso a la mina mediante en las plataformas de transporte de personal.											
Deberá llevar y contar con todas las herramientas necesarias de trabajo.											
Deberá pasar por bodega interior mina llevando cualquier herramienta que le haga falta para realizar su trabajo.											
Luego de contar con todas sus herramientas de trabajo, deberá dirigirse al lugar de la labor que se le habían encomendado con anterioridad.											
Es el encargado de que todas las bombas de agua funcionen con normalidad y hacer chequeos continuos de funcionalidad, tambien deberá de revisar que opere con normalidad las instalaciones eléctricas de funcionalidad del Winche y el scripper											
Deberá de revisar constantemente las líneas eléctricas, revisar si no hay cables pelados o focos en mal estado, tambien se encargara de revisar las fuentes de energía y todas las instalaciones eléctricas.											
Luego de culminar con su labor diaria debera dejar todo en orden.											
Dirigirse al punto de encuentro (Bodega interior mina), para trasladarse a superficie en las plataformas de transporte de personal.											

8.-



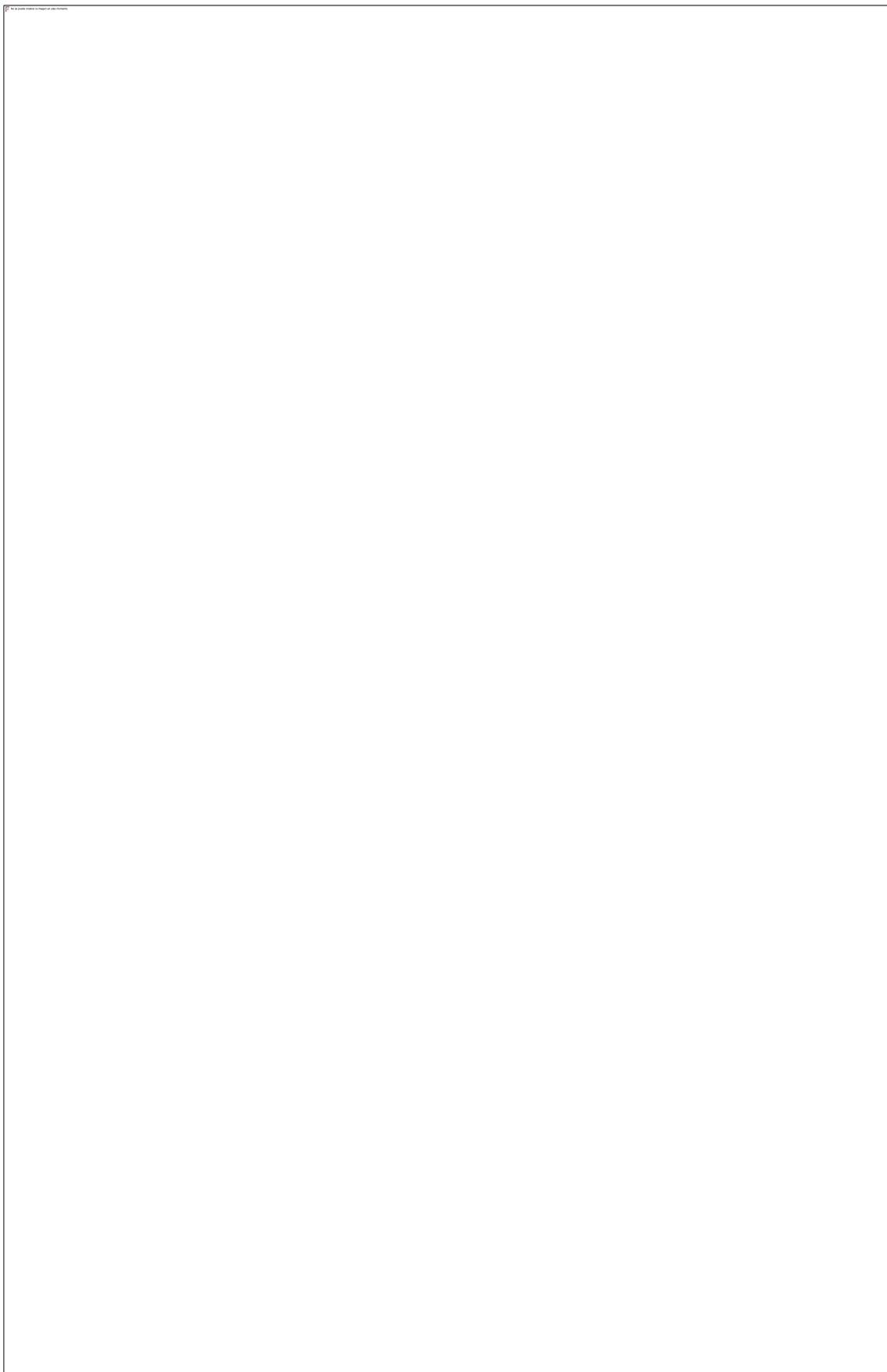


**ANEXO 2**

**MAPEO DE PROCESOS DE INTERIOR MINA**

PROCESO	SUBPROCESOS	ACTIVIDADES	
DESARROLLO	Orden y Limpieza	Limpieza de labor	
	Ventilación	Traslado de mangas de ventilación	
		Instalación de mangas de ventilación	
		Traslado y Ubicación de ventiladores	
	Regado	Instalación de mangueras de agua y regado a labor	
	Desatado	(Desatado utilizando barretillas del tamaño adecuado a la sección de la labor)	
	Sostenimiento	<b>Sostenimiento con Split Set:</b>	
		Traslado de Split Set (de bodega a labor)	
		Preparación de plataforma con material detritico o uso de plataforma de acero	
		Perforación (Analizado en perforación jackleg)	
Instalación de split set con Jackleg			
<b>Sostenimiento con Pernos Helicoidales:</b>			
Traslado de pernos helicoidales y materiales adicionales (de bodega a labor)			
Preparación de plataforma con material detritico			
Perforación con Jackleg ó Jumbo (Analizado en perforación jackleg y Jumbo)			
Instalación de pernos y placas con Jackleg o Jumbo			
<b>Sostenimiento con Cuadros de madera:</b>			
Traslado de madera (del depósito a labor)			
Preparación del terreno y patillas para instalación			
Destaje de maderas			
Instalación de cuadros, encribado			
<b>Sostenimiento con Malla Electrosoldada:</b>			
Traslado de mallas (de bodega a labor)			
Uso de plataformas de material detritico ó acero			
Perforación (Analizado en perforación jackleg)			
Presentación de la malla, uso de parantes metalicos			
Instalación de pernos con Jackleg			
Prensado de malla con Jackleg			
<b>Sostenimiento con Shotcrete:</b>			
Preparado de mezcla (en seco)			
Preparación del aditivo y colocado en el tanque			
Traslado de mezcla (en seco)			
Lanzado de shotcrete			
Limpieza de equipos y área de trabajo			
<b>Sostenimiento con Cimbras (arcos de metal):</b>			
Traslado de cimbras (de bodega a labor)			
Preparación del terreno para instalación			
Perforación (Analizado en perforación jackleg)			
Instalación de cimbras			
encribado y emparrillado de laterales			
<b>Sostenimiento con Arcos Noruegos (arco de concreto armado con shotcrete):</b>			
Traslado de materiales preparados (estribos , cubos y arcos de fierro corrugado; perno helicoidal)			
preparación del terreno (shotcrete preventivo) para la instalación del arco noruego.			
Perforación (Analizado en perforación jackleg)			
Instalación del arco noruego.			
Revestimiento con Shotcrete (analizado en lanzado con shotcrete)			
Limpieza	Limpieza con Scoop		
	Limpieza con Pala Neumática		
	Limpieza con Winche		
Perforación	<b>Perforación con Jumbo (galerías, frentes, desquiches; breasting, tajos):</b>		
	Traslado del equipo a labor y/o refugio		
	Instalación de servicios (energía, agua)		
	Perforación con jumbo		
	<b>Perforación Jackleg (frentes, chimeneas, desquiches, tajos):</b>		
Traslado del equipo a labor (manual)			
Instalación de servicios (aire, agua)			
Uso de plataformas de acero			
Perforación con Jackleg			
Voladura	Traslado de explosivos y accesorios del polvorin principal al auxiliar		
	Traslado de explosivos y accesorios del polvorin auxiliar a labor en camioneta		
	Traslado de explosivos y accesorios del polvorin auxiliar a labor manual		
	Limpieza de taladros		
	Cebiar los accesorios con explosivos		
	Cargulo de taladros		
Amarrado; Chispeado			
Detonación			
PREPARACIÓN	Construcción de Sub-niveles		
	Construcción de Rampas		
	Construcción de Galerías		
	Construcción de Camaras		





**ANEXO 3****MATRIZ BASE LINEA IPER**

Actividad	Entradas	Salidas	Aspecto Ambientales	Impactos Ambientales	Situación			MAGNITUD DEL RIESGO			Significativo SI o NO	Medidas de Control a Implementar	
					Rutina	No Rutina	Emergencia	Medio Ambiente					
								S	F	Mr			
Traslado de mangas de ventilación	Mangas, personal, Epp's	Plástico (retazos de manga)	Residuo industrial no peligroso	Afectación al suelo		X			5	5	25	NO	Capacitación sobre la clasificación y Disposición de Residuos.
Instalación de mangas de ventilación	Mangas, personal, alambre mensajero, escalera, herramientas manuales (aguja, rafia, navaja, alicata), EPP's	Retazos de (manga, rafia, alambre)	Residuo industrial peligroso	Afectación al suelo		X			5	5	25	NO	Capacitación sobre la clasificación y Disposición de Residuos.
			Residuo industrial no peligroso	Afectación al suelo		X			5	5	25	NO	Capacitación sobre la clasificación y Disposición de Residuos.
			Gases de combustión	Afectación al Aire		X			4	3	18	NO	Capacitación sobre el uso adecuado de Epp's

ANEXO 4

## RESUMEN DE PELIGROS SIGNIFICATIVOS

--	--



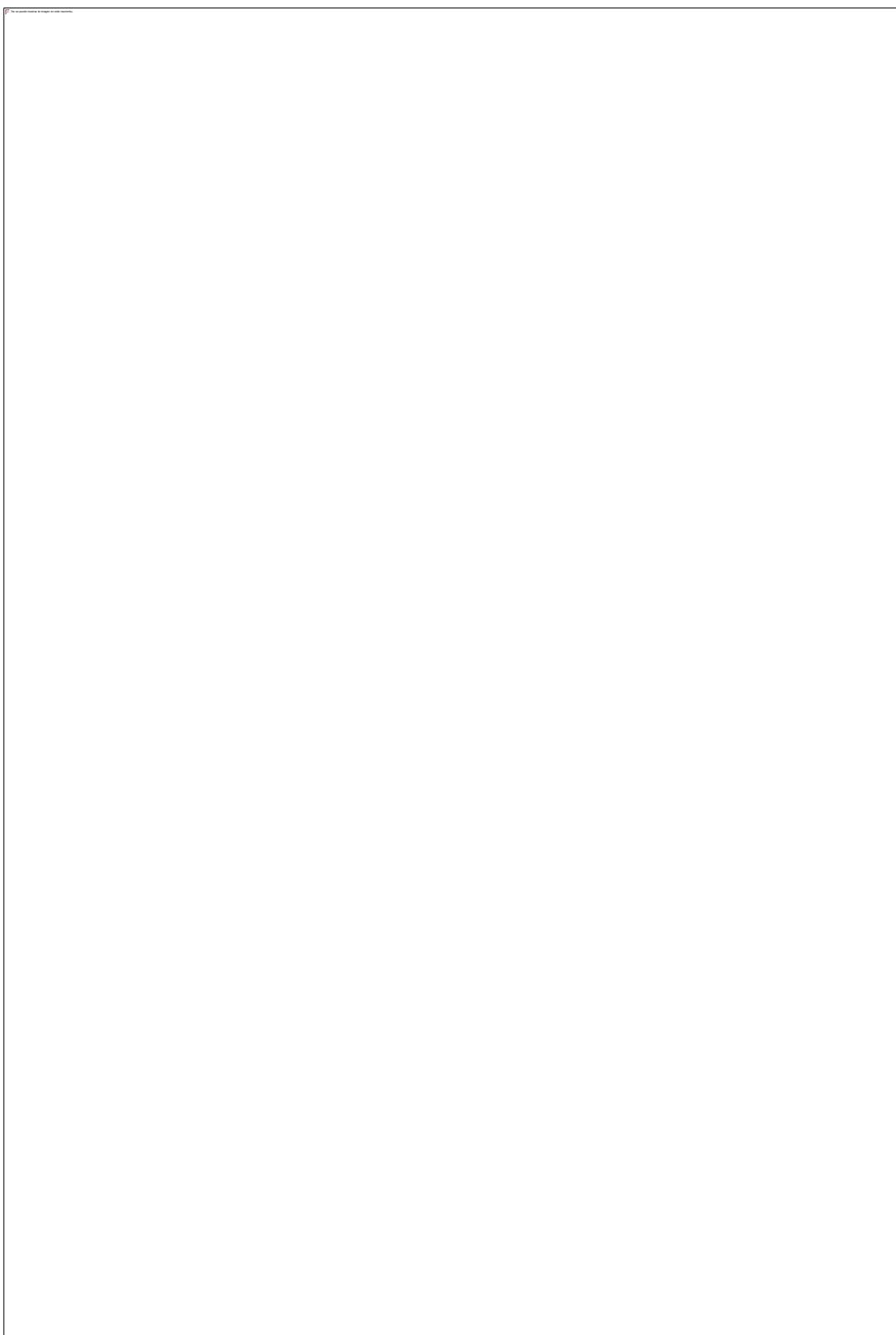
**ANEXO 5**

**CHARLAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

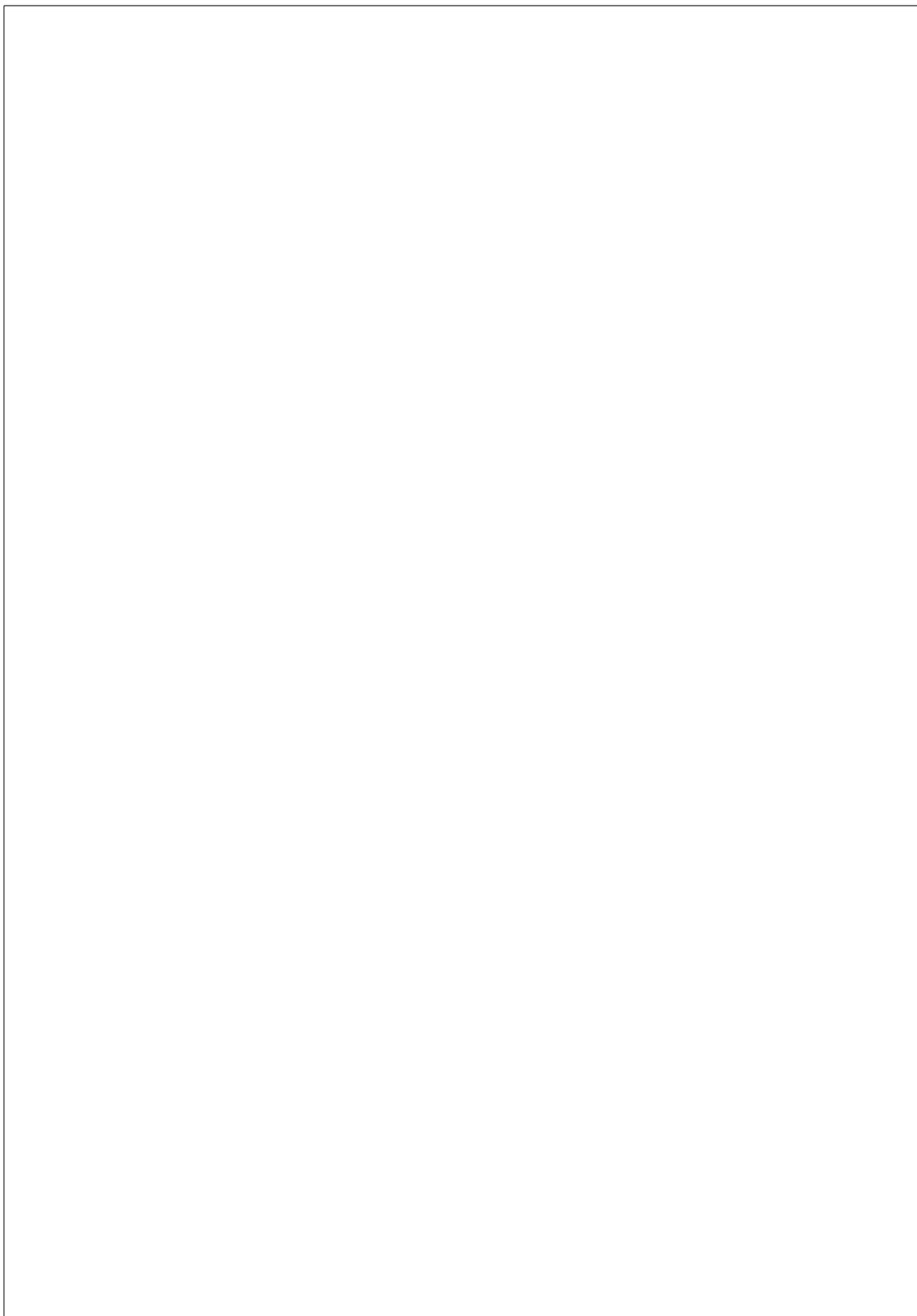
**DIA 1 SUGERENCIAS**

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying the lower two-thirds of the page. It is intended for the user to write suggestions for the safety and hygiene talks.

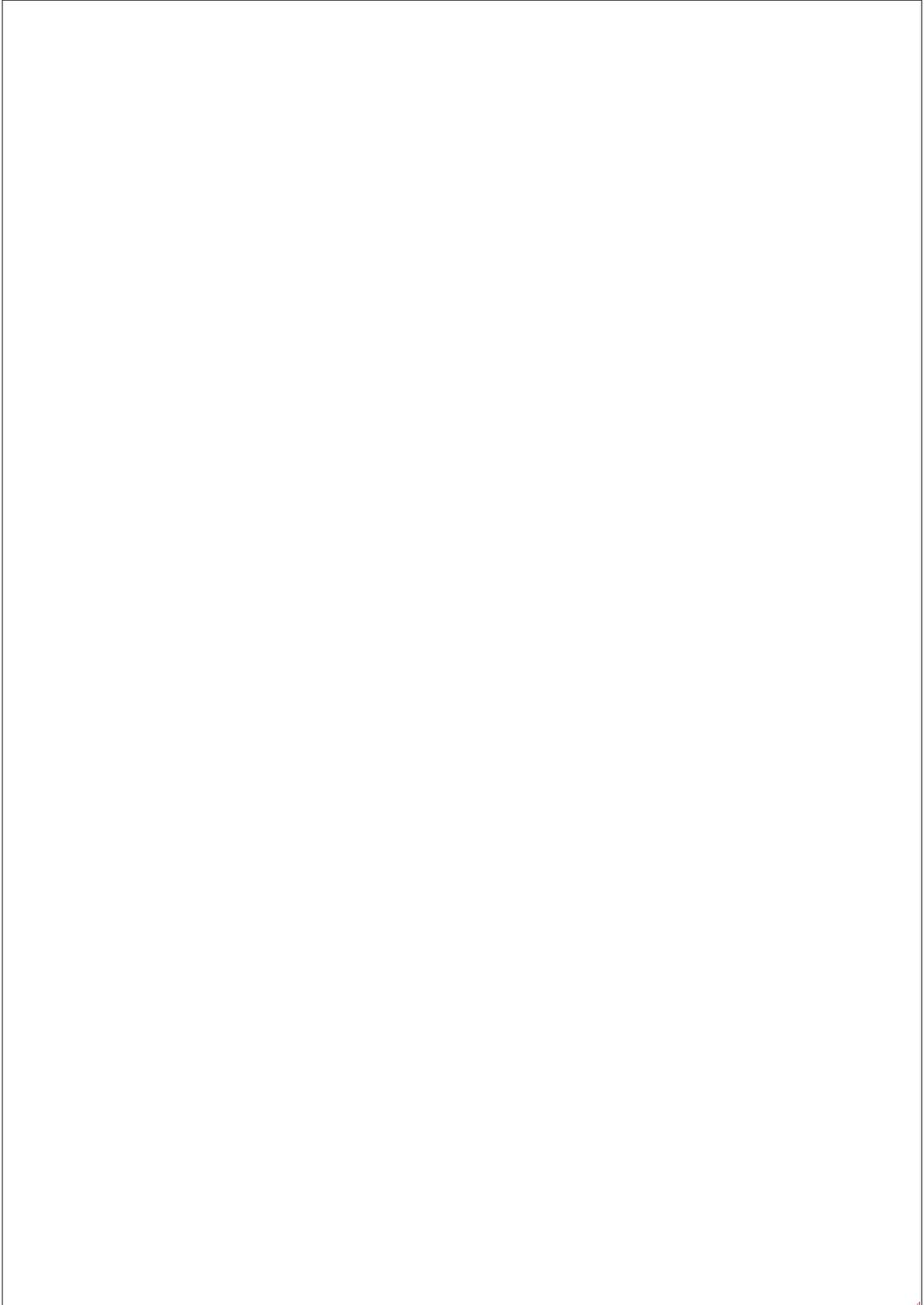
**DIA 2 RESPONSABILIDAD**



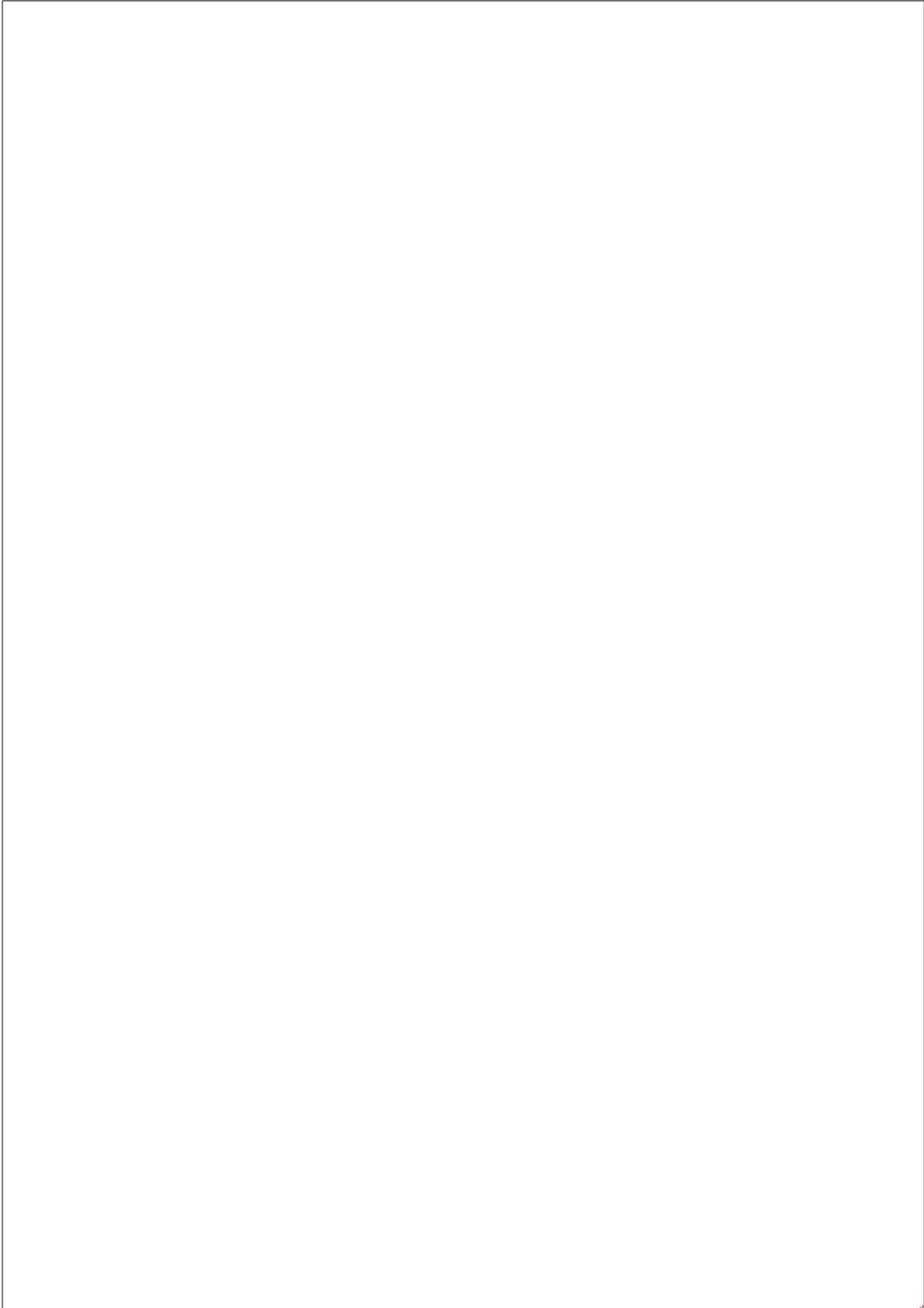
**DIA 3 LOS AVISOS TIENEN SIGNIFICADOS**



## **DIA 4 TRABAJO EN EQUIPO**



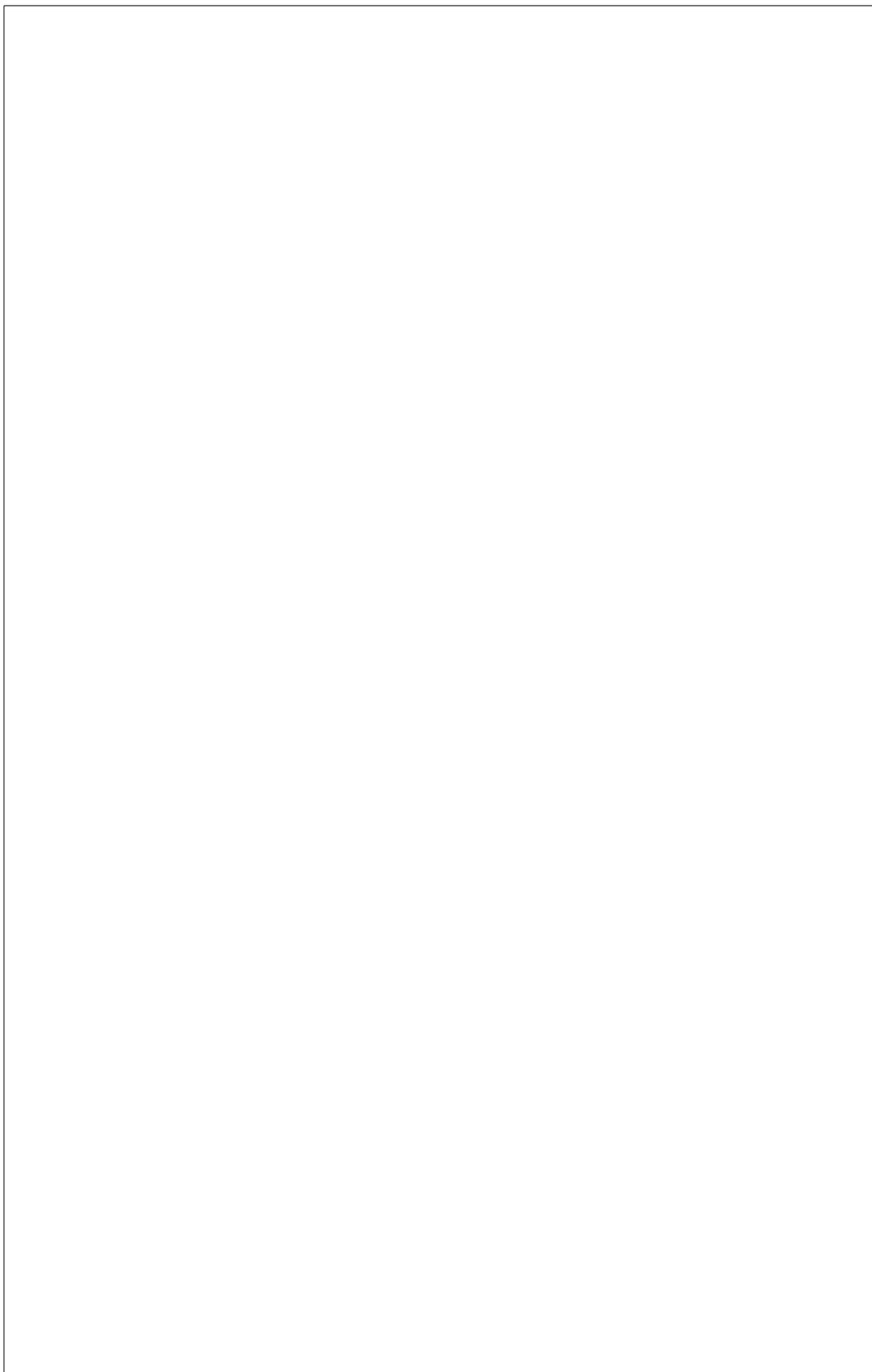
**DIA 5 REFLEXIONES SOBRE SEGURIDAD**



**DIA 6 LOS INCIDENTES SON ADVERTENCIAS**



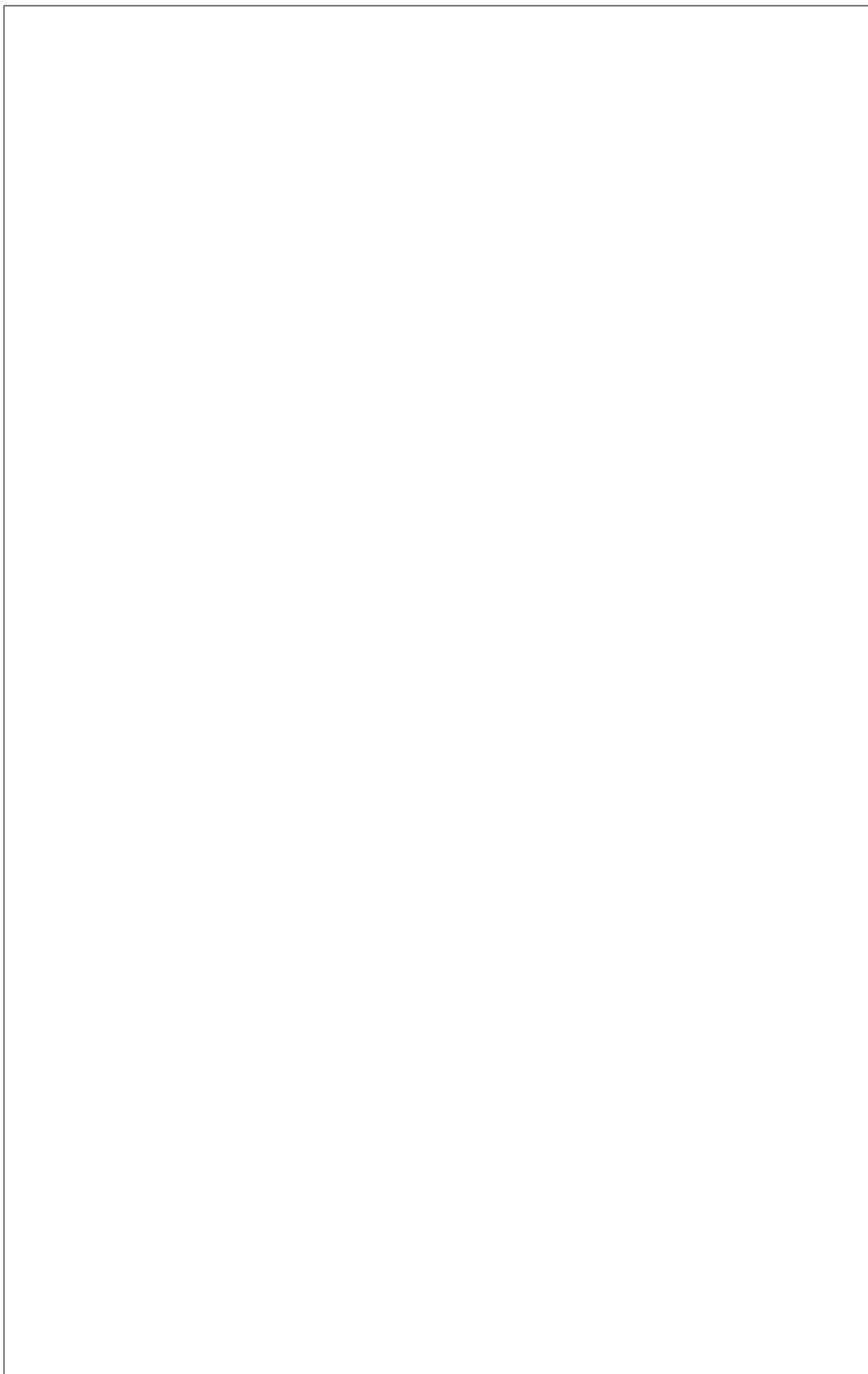
**DIA 7 NADIE TRATA DE ECHARLE LA CULPA A NADIE**



**DIA 8 USO DEL RESPIRADOR**



**DIA 9 SUGERENCIAS**



**DIA 10 POR QUE TENEMOS UN PROGRAMA DE SEGURIDAD**



## ANEXO 6 PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PEST)

1.- PERFORACIÓN Y VOLADURA EN FRENTEROS (GALERIAS, CRUCEROS) CON MAQUINA YT 27**1. PERSONAL:**

Perforista

Ayudante Perforista

**2. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:**

Casco

Ropa de agua (saco y pantalón)

Guantes de jebe

Respirador o mascarilla

Anteojos de seguridad

Ropa de trabajo con cinta reflectivas

Botas de jebe c/punta de acero

Correa portalámparas

Protector de oído

Lámpara minera

**3. EQUIPOS/HERRAMIENTAS/MATERIALES:**

Máquina YT 27

Cucharillas

Soplete para limpieza de taladros

Sacabarrenos, aceitera.

Brocas de 36 mm y 38mm barras 4' y 6'

Anfo granulado.

2 Barretillas de 4' y 6' (longitud apropiada según el estándar de la labor.

Dinamita de 45% y 65%

Llave perica N° 14"

Guía preparada de 7' y 9'.

Atacador de madera

Mecha rápida

Plataforma de Perforación

Escalera.

Taco de tierra 20 á 30 cm.

Reloj, flexómetro, piola.

Tubos de ½" PVC cortados por la mitad.

**4. PROCEDIMIENTO:**

1. Comprender las órdenes impartidas por el Capataz de acuerdo al reporte de la Guardia anterior.
2. Inspeccionar el área de trabajo; verificar la ventilación y la estabilidad de la roca, desatar, regar y redesatar constantemente durante la perforación, eliminando las condiciones inseguras. Lavar el frente para identificar tiros fallados y eliminarlos de acuerdo al procedimiento.
3. Instalar el equipo de perforación y soplar la manguera de aire antes de conectarla a la perforadora.
4. Instalar correctamente las tuberías secundarias, verificar que no interrumpan el acceso y que estén bien sujetadas en ambos lados del acoplamiento.
5. Utilizar siempre la plataforma de perforación para los cuadradores y alzas.
6. Antes de iniciar la perforación, asegurarse que todas las conexiones de agua y aire estén correctamente instaladas.
7. La perforación debe ser horizontal y paralela de acuerdo a la malla, ayudándose para este caso con el atacador de madera.
8. Terminada la perforación, la máquina y los accesorios se retiran a un lugar seguro.
9. Sopletear los taladros, cargar usando atacadores de madera; sellar usando el taco de tierra.
10. El explosivo sobrante deberá devolverse inmediatamente a la bodega respectiva.
11. Cumplir con el horario de disparo y dejar ventilando la labor.
12. Sacar las herramientas a bodega en superficie.
13. Reportar al Capataz cualquier incidente registrado durante la guardia.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Minas	Jefe del Programa de Seguridad y Medio Ambiente	Gerente de Operaciones
Fecha:	Fecha:	Fecha:

## **2.- DESACTIVACION DE TIROS CORTADOS**

### **1. PERSONAL:**

Perforista

Ayudante

**2. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:**

Casco

Ropa de agua (saco y pantalón)

Guantes de jebe/cuero

Respirador o mascarilla

Anteojos de seguridad

Ropa con cinta reflectiva

Botas de jebe c/punta de acero

Correa portalámpara

Protector de oídos

Arnés de seguridad

**3. EQUIPOS/HERRAMIENTAS/MATERIALES:**

Barretillas de 4' y 6'

Fósforera.

Pico, lampa.

Dinamita 7/8 x 7-75%

Atacador de madera

Mecha Rápida.

Agua.

**4. PROCEDIMIENTO:**

1. Comprender las órdenes impartidas por el Capataz de acuerdo al reporte de la guardia anterior.
2. Hacer una inspección general del área de trabajo, ventilar, desatar, regar, eliminando las condiciones inseguras.
3. Cuando detectamos el tiro fallado, comunicar al Capataz de la zona y con su autorización se procederá a la desactivación.
4. Desactivar con la ayuda de la presión de agua, sí no se lograra desactivar el tiro cortado con la ayuda de la presión del agua; generar un espacio para colocar el tiro preparado; repetir este proceso si fuera necesario.
5. Antes de encender el tiro, guardar los equipos y herramientas en un lugar seguro y proceder a colocar los vigías en los lugares de acceso a la labor problema.
6. Chispear los tiros y esperar 30 minutos para volver a ingresar, dejar ventilando la labor.

7. Se procederá a la desactivación en el acto de los tiros cortados si estos no superan a cinco, caso contrario se realizará a fin de guardia.
8. Reportar al Capataz cualquier incidente registrado durante la guardia.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Mina	Jefe del Programa de Seguridad	Superintendente General
Fecha:	Fecha:	Fecha:

### **3.- CARGUÍO DE EXPLOSIVOS EN CHIMENEAS**

#### **1.- PERSONAL DE CONTROL**

1. Maestro perforista y ayudante.

#### **2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

1. Casco minero tipo sombrero con barbiquejo y porta lámpara
2. Respirador de doble vía
3. Guantes de jefe.
4. Botas de jebe con punta de acero.
5. Correa porta lámparas.

6. Mameluco con cinta reflectiva.
7. Lentes de seguridad antiempañante
8. Tampones de oído
9. Arnés de seguridad, y línea de vida.

### **3.- EQUIPO/HERRAMIENTAS / MATERIALES**

1. Lámpara minera
2. Fósforo
3. Barretilla de 4' y 6'.
4. Atacador de madera.
5. Mochilas de explosivos.
6. Carné de Discamec.

### **4.- PROCEDIMIENTO**

1. Hacer un repaso de desate de rocas sueltas concluido la perforación.
  2. Maestro y ayudante deben subir los explosivos que previamente deben estar preparados y autorizados por la Disamec.
  3. Proceder al carguío, iniciar de los arranques, ayudas, sub ayudas y cuadradores.
  4. Concluido el carguío se procede al amarre del sistema de encendido, dejando listo para el chispeo, se tomara en cuenta las longitudes de mecha rápida de:
    1. 0 – 20 metros : 5 metros de mecha rápida
    2. 20 – 40 metros : 10 metros de mecha rápida
    3. 40 – 60 metros : 15 metros de mecha rápida
    4. > 60 metros : uso de fanel y se dispara de la base de la chimenea.
- 
1. Desinstalar las plataformas para protegerlos del disparo. En chimenea convencional, acomodar las tablas del andamio.
  2. Retirar todo material sobrante para luego devolver al polvorín.
  3. El maestro debe coordinar con las labores vecinas para el disparo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

Superintendente de Minas	Jefe del Programa de Seguridad	Superintendente General
Fecha:	Fecha:	Fecha:

**4.-****CARGUÍO DE FRENTEROS****1.- PERSONAL DE CONTROL**

4. Maestro perforista y ayudante.

**2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)**

5. Casco tipo sombrero con barbiquejo y porta lámpara
6. Respirador de doble vía
7. Guantes de jefe.
8. Botas de jebe con punta de acero.
9. Correa porta lámparas.
10. Mameluco con cinta reflectiva.
11. Lentes de seguridad antiempañante
12. Tampones de oído

**3.- EQUIPO/HERRAMIENTAS / MATERIALES**

13. Lámpara minera
14. Fósforo
15. Mochila
16. Longitud de faneles 2.40m para taladros de 8'
17. Cordón detonante

18. Tacos de arcilla y atacador de madera
19. Cucharilla limpia taladros y mochila
20. Mecha rápida
21. DISCAMEC
22. Emulsión de 1000 y 3000

#### **4.- PROCEDIMIENTO**

23. Verificar y desatar la labor.
24. Realizar la limpieza de los taladros.
25. Solicitar la cantidad de explosivos de acuerdo a la malla perforada mediante un vale el cual se debe ser autorizada por el jefe de guardia.
26. El traslado del explosivo y los accesorios se realizaran de acuerdo al procedimiento de transporte de explosivos.
27. Preparar el material de acuerdo al procedimiento de cebado.
28. Realizar el carguío de acuerdo a la distribución de caja de los taladros establecidos.
29. No olvidarse usar los tacos de arcilla en todos los taladros y espaciadores en la corona
30. Ordenar los operadores y retirar los desechos dejando limpio la labor. Si sobrarse explosivos y/o accesorios se devolverán al polvorín.



**1.- PERSONAL DE CONTROL**

1. Perforista
2. Ayudante

**2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

1. Casco minero tipo sombrero con portalámparas y barbiquejo.
2. Anteojos de seguridad.
3. Protector de oídos.
4. Respirador para polvo.
5. Guantes de cuero.
6. Botas de jebe con punta de acero.
7. Mameluco con cinta reflectiva.
8. Correa portalámparas.
9. Lámpara minera

**3.- EQUIPO/HERRAMIENTAS/MATERIALES**

1. Atacador de Madera.
2. Accesorios de Voladura.
3. Explosivos.
4. Estrobos de Acero.
5. Cuchilla.
6. Punzón de Polietileno.
7. Fosforo.
8. Mochila de lona.

**4.- PROCEDIMIENTO**

1. Antes de subir los explosivos redesatar la labor y limpiar los taladros.

2. Subir los Explosivos y accesorios utilizando mochilas y por separado.
3. Preparar los cebos en un lugar seguro y apropiado.
4. Colocar los cebos y cartuchos en los taladros, atacando suavemente con el atacador de madera, luego poner tacos de arcilla para evitar que caigan los explosivos por vibración de los primeros disparos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Superintendente de Minas	Jefe del Programa de Seguridad	Superintendente General
Fecha:	Fecha:	Fecha:

**6.-**  
**DESATA**  
**DO DE**  
**ROCAS**  
**EN**  
**CHIMEN**  
**EAS**

**1.-**  
**PERSON**

#### **AL DE CONTROL**

1. Maestro
2. Ayudante

#### **2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

- 2.1. Casco tipo sombrero con portalámparas y barbiquejo.
- 2.2. Lentes de Seguridad.
- 2.3. Protector de Oídos
- 2.4. Respirador contra polvo
- 2.5. Guantes de jebe o cuero
- 2.6. Botas de jebe con punta de Acero
- 2.7. Correa Portalámparas

- 2.8. Mameluco con cintas reflectivas
- 2.9. Arnés de Seguridad más línea de vida.
- 2.10. Lámpara Minera

### **3.- EQUIPO/HERRAMIENTAS/MATERIALES**

- 3.1. barretilla de 4' y 6'.
- 3.2. Estrobo con cable de acero 3/8''.
- 3.3. Fósforo.
- 3.4. Soga de 1'' de diámetro.

### **4.- PROCEDIMIENTO**

#### **1. Verificación de las condiciones del área de trabajo y herramientas.**

- 1. Antes de ingresar a las chimeneas verificar que la tercera línea de ventilación se encuentre operativa, cerrando y abriendo la válvula.
- 2. Cuando se acumule carga al pie de la chimenea, lo primero que se debe hacer es jalar la carga para que el flujo de salida de aire sea suficiente.
- 3. Verificar que el juego de barretillas estén completo y en buenas condiciones.
- 4. Verificar que el arnés se encuentre en buen estado, de no ser así, se procederá al cambio inmediato.

#### **1. Ingreso a la chimenea.**

- 1. Antes de subir por la chimenea, la soga de 1'' de diámetro que sirve para el acceso, se tirará fuertemente por lo menos 3 veces para hacer caer bancos que pudieran estar junto a puntales y que puedan caer cuando se esté subiendo.
- 2. Al subir hacia el tope debe chequearse los puntales y tablas, se debe de limpiar la carga que se queda en los puntales y tablas.

3. En el acceso de doble compartimiento se debe verificar el camino de acceso, el mismo que debe encontrarse en buenas condiciones y limpio para su libre tránsito.
4. El maestro coordinará con el ayudante que nadie esté cerca de la chimenea cuando este subiendo.
5. Subirá el maestro hasta el tope de la chimenea, luego subirá la barretilla amarrado fuertemente con la sogá y cuando haya llegado al tope de la chimenea de inmediato se colocará el arnés y asegurará la línea de vida al último puntal.
6. El ayudante que se ubicará en la parte baja, colocará el bloqueo durante la ejecución del desatado y se quedará como vigía fuera del alcance de la caída de rocas de la chimenea.

### 1. Desatado de la labor.

- 1.El maestro iniciará el desatado desde un lugar seguro y del tope de la labor en forma descendente.
- 2.Adoptar una posición firme sobre la plataforma.
- 3.El personal que está desatando identificará la estabilidad de la roca mediante el golpeteo de la barretilla hacia la roca, este reconocimiento se hace por el sonido que genera la roca al momento de golpearse con la barretilla.
- 4.Una vez culminado con el desatado de rocas se procederá al descenso realizando la limpieza de los descansos hasta llegar al pie de la chimenea.
- 5.Si en algún momento el ayudante tuviera la necesidad de comunicarse con su maestro, lo realizará gritando ¡ARRIBA! Y el maestro le responderá ¡ABAJO! y preguntará lo que desea o necesita.
- 6.Guardar las barretillas en sus respectivos percheros.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Superintendente de Minas	Jefe del Programa de Seguridad	Superintendente General
Fecha:	Fecha:	Fecha:

7.-  
DESATA  
DO EN  
LABORES  
HORIZON  
TALES

**1.-**  
**PERSON**  
**AL DE**

**CONTROL**

1. Maestro
2. Ayudante
3. Supervisión

**2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

1. Casco tipo sombrero con portalámparas y barbiquejo.
2. Protector de Oídos
3. Respirador contra polvo
4. Guantes de jebe o cuero
5. Botas de jebe con punta de Acero
6. Correa Portalámparas
7. Mameluco con cinta reflectiva
8. Lentes de seguridad

**3.- EQUIPO/HERRAMIENTAS/MATERIALES**

9. Barretilla de 4', 6', 8', 10' y 12'
10. Fósforo
11. Lámpara minera en buen estado
12. Reflector

**4.- PROCEDIMIENTO**

1. Verificar la ventilación de la labor mediante el encendido de fósforos, en el caso que se compruebe deficiencia de oxígeno proceder a ventilar hasta que las condiciones sean aceptables.
2. Verificación de las barretillas; revisar la punta y uña de la barretilla a utilizar, si no se encuentra en buenas condiciones proceder a su retiro y cambio inmediato para el desate. Utilizando las de longitud adecuada según la sección de la labor.
3. Buscar un lugar seguro para empezar el regado de la labor, efectuando pruebas de estabilidad con la barretilla hasta cerca de la zona disparada aproximadamente 5 mts.
4. Realizar el regado de la carga, techo y hastiales de la labor se debe regar con agua a presión, para eliminar el polvo, neutralizar los gases y finalmente mejorar la visibilidad de las posibles fracturas en el frente de trabajo.

**5. Proceso de desate de rocas:**

1. Posicionarse adecuadamente en piso uniforme para el desatado, no arriesgue su vida, la barretilla o el banco puede accidentarlo, si tiene pendiente uniformice. Mantener en lo posible el piso de desate, libre de bancos y otras herramientas.
2. Iniciar el desatado desde el lugar más seguro, es decir desde afuera hacia dentro, manteniendo la barretilla a un costado del cuerpo y separado con una inclinación de 45°, utilice la uña o la punta para hacer la operación de palanca, luego redesatar en retirada nunca lo haga a la inversa. Mientras se realiza el procedimiento de desate, un personal está desatando y el otro está alumbrando, para una mejor visualización del área a desatar y por prevención ante cualquier emergencia de caída de roca.
3. A medida que se vaya desatando identifique las rocas sueltas, constantemente golpee con la punta de la barretilla la roca, si el sonido de la roca es agudo significa solidez o duro, si el sonido es opaco (bombo) significa que la roca esta suelta y requiere el desate inmediato.
4. Tenga por principio que una vez que mueva un fragmento o banco de roca, hágalo caer no lo deje colgado, recuérdelo, puede accidentar más tarde.

**1. Guardar las barretillas en estantes o lugares establecidos.**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Superintendente de Minas	Jefe del Programa de Seguridad	Superintendente General
Fecha:	Fecha:	Fecha:

## 8.- ENCARRILAMIENTO DE LOCOMOTORA

### **1.- PERSONAL DE CONTROL**

- 1.1 Operador motorista.
- 1.2 Ayudante motorista.

### **2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

2. Casco minero tipo sombrero con portalámparas y barbiquejo.
3. Anteojos de seguridad.
4. Protector de oídos.
5. Respirador para polvo.
6. Guantes de cuero.
7. Botas de jebe con punta de acero.
8. Ropa de trabajo con cinta reflectiva.
9. Correa portalámparas.

10. Lámpara minera

### 3.- EQUIPO/HERRAMIENTAS/MATERIALES

1. Barretillas de 4 -6 pies
2. Zapa encarriladora
3. Cuñas de madera
4. Conos

### 4.- PROCEDIMIENTO

1. Inspeccionar la zona de descarrilamiento.
2. Proceder a encarrilar la locomotora usando la zapa encarriladora y las herramientas adecuadas.
3. Una vez encarrilado la locomotora, dejar toda la zona limpia y ordenada.
4. Comunicar a la supervisión para evaluar y corregir la zona de descarrilamiento.

### 9.- PERFORACION DE CHIMENEAS CON MAQUINA YT 27

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Superintendente de Minas	Jefe del Programa de Seguridad	Superintendente General
Fecha:	Fecha:	Fecha:

**1.-  
PERSONAL**

1. Perforista
2. Ayudante Perforista

**2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

- 2.1. Casco tipo sombrero con portalámparas y barbiquejo.
- 2.2. Lentes de Seguridad.
- 2.3. Protector de Oídos
- 2.4. Respirador contra polvo
- 2.5. Guantes de jebe o cuero
- 2.6. Botas de jebe con punta de Acero
- 2.7. Correa Portalámparas
- 2.8. Mameluco con cintas reflectivas
- 2.9. Ropa de jebe (pantalón y saco)
- 2.10. Arnés de Seguridad más línea de vida y cable de vida de acero.
- 2.11. Lámpara Minera

**3.- EQUIPO/HERRAMIENTAS/MATERIALES**

- 3.1. Máquina perforadora YT 27
- 3.2. Juego de barrenos 4' y 6'
- 3.3. Cucharilla
- 3.4. Flexómetro
- 3.5. Fósforo
- 3.6. Guiadores
- 3.7. Cordel
- 3.8. Pintura
- 3.9. Clavos
- 3.10. Llave stilson y/o francesa de 14"
- 3.11. Aceite de perforación
- 3.12. Pico, lampa
- 3.13. Saca barrenos
- 3.14. Soga manila de ½" y 1"

- 3.15. Barretillas 6' y 8'
- 3.16. Combo de 6 lb
- 3.17. Punta de acero
- 3.18. Redondos de 4" a 6" de diámetro x longitud requerida.
- 3.19. Tablas 2" x 8" x metros requeridos
- 3.20. Barreno integral patero de 2' de longitud.

#### 4.- PROCEDIMIENTO

- 3. Verificar la ventilación; Antes de subir a la chimenea verificar la válvula de tercera línea para comprobar si está ventilando (cerrando y abriendo la válvula). Aviso de prevención; se colocara al inicio de la chimenea un aviso de seguridad de "*Restricción de paso*" e iniciar el desatado de rocas.
- 4. Inspección de labor por el líder, debe subir a la chimenea limpiando los descansos, colocando su arnés y línea de vida, comprobando la presencia de oxígeno con fósforo; la chimenea debe tener sogas de seguridad de 1" amarrado en el penúltimo puntal de avance.
- 5. Armado la plataforma de perforación; Asegurar la línea de vida en el puntal de avance (verificar el estado del puntal) e iniciar con el picado de patillas a distancia de 1 mt. de eje a eje y una profundidad de 2 pulg. como mínimo, utilizando punta y combo; o patilla dora y el patero de 1'. Luego medir la longitud de los puntales a utilizar, preparar y subirlos utilizando la soga de ½ y proceder a bloquearlo. Concluido el colocado de los puntales de avance se procederá a subir las tablas para armar la plataforma de perforación con 4 tablas.
- 6. Re inspección de labor sobre nueva plataforma; repaso del desate de rocas y lavado de frente, hastiales y revisar posibles tiros fallados.
- 7. Marcar la malla de perforación, tomando en cuenta el punto de dirección, inclinación y sección.
- 8. Subir e instalar la máquina perforadora y accesorios de perforación, utilizando soga ½ verificar las presiones de aire y agua; iniciar la perforación según malla, dirección e inclinación. Utilizar máquina perforadora YT 27 cuando la inclinación de la labor sea menor a 45°.
- 9. Finalizado la perforación, ubicar la máquina perforadora y accesorios en un lugar seguro.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Superintendente de Minas	Jefe del Programa de Seguridad	Superintendente General
Fecha:	Fecha:	Fecha:

**10.-**  
**PERFORA**  
**CIÓN DE**  
**FRENTE**  
**CON YT**  
**27**

**1.-**  
**PERSONA**  
**L DE**  
**CONTRO**  
**L**

10. Perforista
11. Ayudante Perforista

## **2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

- 2.1 Casco tipo sombrero con portalámparas y barbiquejo
- 2.2 Protector de Oídos
- 2.3 Respirador
- 2.4 Guantes de jebe o cuero
- 2.5 Botas de jebe con punta de Acero
- 2.6 Correa Portalámparas
- 2.7 Mameluco con cinta reflectiva
- 2.8 Lentes de seguridad
- 2.9 Ropa de jebe
- 2.10. Lámpara minera

### **3.- EQUIPO/HERRAMIENTAS / MATERIALES**

- 3.1 Máquina perforadora
- 3.2 Juegos de barrenos 4' 6'
- 3.3 Cuchillas
- 3.4 Flexómetro
- 3.5 Guiadores
- 3.6 Cordel, pintura
- 3.7 Llave stilson o francesa de 14"
- 3.8 Aceitera
- 3.9 Pico y lampa
- 3.10 Plataforma de perforación
- 3.11 Barretillas 4, 6, 8, 10 y 12 pies, según la labor.
- 3.12 Saca barreno.

### **4.- PROCEDIMIENTO**

- 12. Verificar la ventilación, desate de rocas (antes, durante y después de la perforación) y sostenimiento de la labor.
- 13. Lavar el frente con agua para detectar la existencia de posibles tiros cortados; si las hubiere eliminar de inmediato, tomando las precauciones del caso; se debe poner aviso de restricción de ingreso a esta labor mientras no se ha eliminado el tiro cortado.
- 14. Marcar centro de línea, gradiente, sección y malla de perforación; utilizando pintura y cordeles.

15. Instalar la máquina perforadora revisando y sopleteando con aire y/o agua las conexiones, luego verificar la presión de agua y aire antes de iniciar la perforación, realizar la perforación utilizando guidores y de acuerdo a la malla, considerando tener piso uniforme libre de bancos.
16. Perforación de taladros de servicios según estándar para aire, agua, energía eléctrica.
17. Final de perforación cerrar las válvulas de aire y agua para desfogar, luego desconectar las mangueras de aire y agua y guardar todo el equipo de perforación en lugar seguro.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
----------------	---------------	---------------

Superintendente de Minas	Jefe del Programa de Seguridad	Superintendente General
Fecha:	Fecha:	Fecha:

11.-  
ALMACENAJE DE  
EXPLOSIVOS Y  
ACCESORIOS

### 1. PERSONAL:

Bodeguero

Ayudantes

### 2. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:

Casco

. Respirador

Guantes de jebe

. Ropa con cinta reflectiva

Anteojos de Seguridad

. Correa portalámparas

. Botas de jebe c/punta de acero

. Protector de oídos

### 3. EQUIPOS/HERRAMIENTAS/MATERIALES:

. Vagón de explosivos

. Accesorios de voladura (primas, faneles, mecha rápida, etc.)

. Señalización (peligro explosión)

. Locomotora o camión

. Explosivos (Dinamita, Anfo, y pentacord)

. Extintores

**4. PROCEDIMIENTO:**

1. El personal designado para esta labor debe estar capacitado y entrenado en el almacenaje, transporte y apilamiento de explosivos.
2. Tener autorización de la DICSCAMEC, entregado por el Dpto. de Seguridad.
3. Se trasladarán los explosivos y accesorios por separado en diferente horario en vagones o camión y por tipo de explosivo.
4. Cajas de dinamita o ANFO en vagones (locomotora) o (camión) viajes separados.
5. Al ser descargado los explosivos y accesorios de voladura en los anaqueles se apilaran en forma ordenada y por separado. La altura máxima de apilamiento debe ser de 1.80 m.
6. Los anaqueles deberán estar protegidos con pintura ignífuga y/o lechada de cal y estar separados de la pared para permitir el flujo de aire y mantener ventilados los explosivos.
7. La temperatura de almacenamiento deberá estar entre 5 y 20°C.
8. Los explosivos como el ANFO se apilaran no mayor de 3 m de altura desde la base del piso.
9. Se debe contar siempre con extintores de polvo químico seco.
10. Reportar al supervisor cualquier incidente registrado durante la guardia.

**5. DEBERES Y RESPONSABILIDADES:****Bodeguero:**

1. Cumplir con cada paso del procedimiento establecido.

**6. REGISTRO E INFORMACIÓN. REFERENCIAS:**





























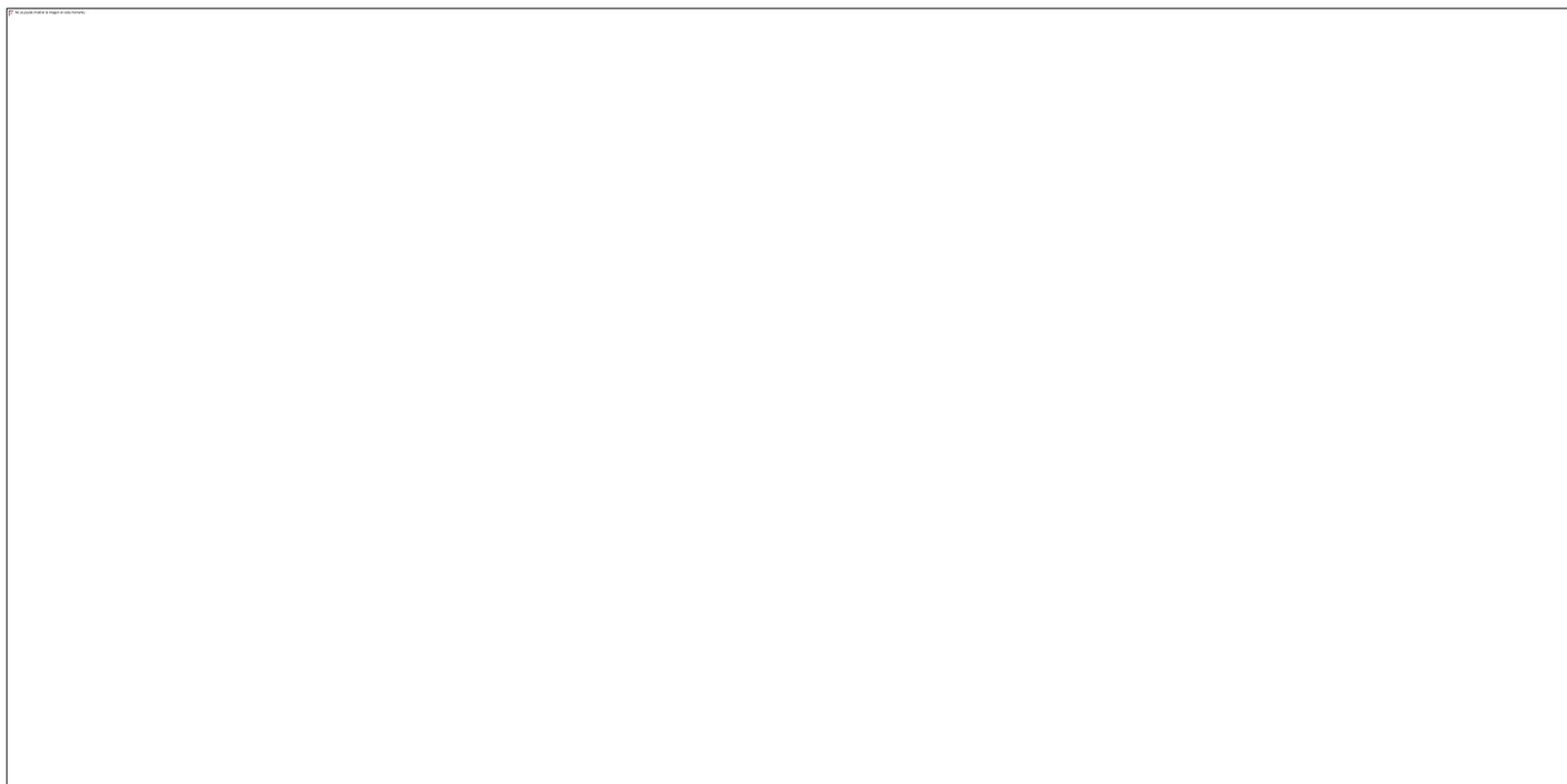






## **Anexo 8**

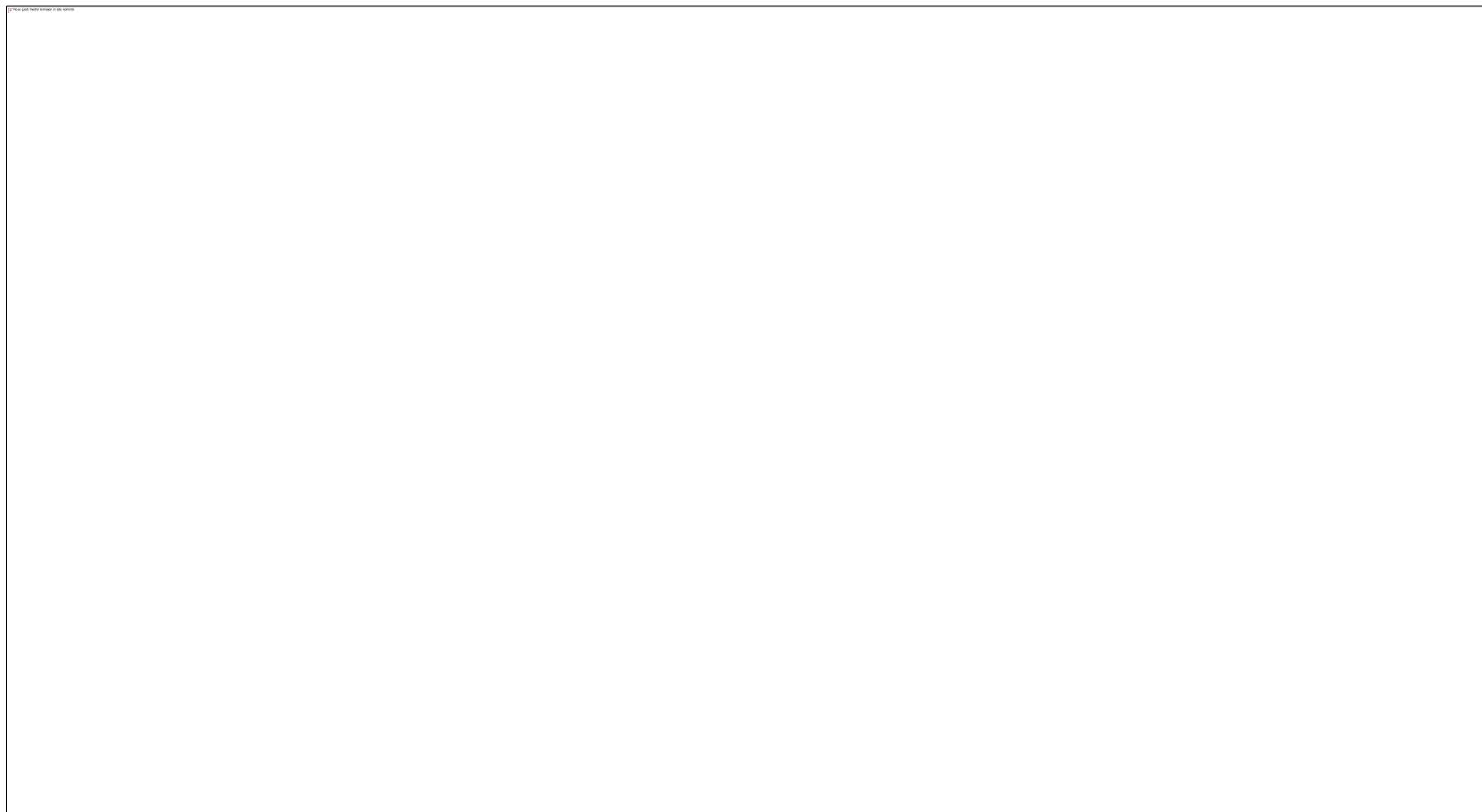
### **Listado de Registro del SIG**



The image shows a large, empty rectangular box with a thin black border. This box is positioned below the section header 'Listado de Registro del SIG' and occupies the lower half of the page. It appears to be a placeholder for a table or a list of records, but it is currently blank.

**Anexo 9**

**Mapa de la instalación de turbinas de ventilación en interior mina**



**Anexo 10**

### **Construcción de cubre cabezas para el desprendimiento de material en chimeneas de camino**



**Anexo 11**

**Cierre de trasporte de personal por chimenea del winche de izaje, habilitación de chimeneas**



**Anexo 12****Mapa de las líneas principales y chimeneas que existe en interior mina (corte transversal)**