

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA E  
INGENIERÍA METALÚRGICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA**



**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL BAJO LA  
NORMA OHSAS 18001 EN LA PLANTA CONCENTRADORA DE  
CRUCERO DE LA UNA - PUNO”**

**T E S I S**

**PRESENTADA POR:**

**SANTIAGO CABANA COLQUE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO METALURGISTA**

**PUNO - PERÚ**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA E**  
**INGENIERÍA METALÚRGICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA**  
“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL BAJO LA  
NORMA OHSAS 18001 EN LA PLANTA CONCENTRADORA DE  
CRUCERO DE LA UNA - PUNO”

TESIS PRESENTADA POR:

**SANTIAGO CABANA COLQUE**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO METALURGISTA**



**APROBADA POR EL JURADO REVISOR, CONFORMADA POR:**

PRESIDENTE

:

Dr. Dante Atilio Salas Ávila

PRIMER MIEMBRO

:

Ing. Benito Hugo Fernández Ochoa

SEGUNDO MIEMBRO

:

Ing. Edgar Rubén Luque Choque

DIRECTOR DE TESIS

:

M.Sc. Esteban Rey Chávez Gutiérrez

Área : Medio ambiente y seguridad en procesos metalúrgicos.

Tema : Seguridad e higiene industrial

Fecha de sustentación: 11-05-18

## AGRADECIMIENTOS

Durante el desarrollo de esta investigación he contado con la colaboración de diferentes profesionales y amigos, a los cuales quiero expresar mi agradecimiento después de haber culminado la presente investigación.

A la Universidad Nacional del Altiplano Puno, quien en sus aulas consolidaron grandes conocimientos sobre Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la Norma OHSAS 18001.

A mi director de tesis, M.sc. Ing. Esteban Rey Chávez Gutiérrez por compartir sus conocimientos en la culminación de esta investigación.

De igual manera a los ingenieros Dr. Dante Atilio Salas Ávila, Ing. Benito Hugo Fernández Ochoa, Ing. Edgar Rubén Luque Choque como jurados de mi tesis y demás ingenieros de la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica por sus sabias enseñanzas durante la etapa universitaria.

A mis familiares por todo el apoyo para la realización de este trabajo

## DEDICATORIA

A Dios por darme el regalo de la vida.

A mis padres: Úrsula y Eleodoro por todos sus consejos que me dio en la vida y por todo su amor que dejó en mí, por todas sus enseñanzas y por ser siempre un guía en mi camino.

A mis hermanos: Enrique, Fausto, Juliana, Emeterio, Diego, Brígida, Venancia, Fortunata y Luis por las enseñanzas, apoyo y cariño que me brindaron en los días de estudiante.

También a mis padres político Emérita y Pedro por todo su apoyo incondicional.

Este trabajo está dedicado a mi esposa Maribel, quien siempre me ha apoyado y acompañado en mis sueños y aventuras.

A mi hijo Jeremy Chanel quien ha sido una principal razón para seguir adelante y crear nuevos caminos.

## INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
INDICE GENERAL .....	v
INDICE DE TABLAS .....	ix
INDICE DE FIGURAS .....	x
INDICE DE ANEXOS .....	xi
ACRÓNIMOS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
CAPITULO I .....	15
INTRODUCCIÓN .....	15
1.1. Introducción.....	15
1.2. Justificación.....	16
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos.....	16
1.4. HIPÓTESIS .....	17
1.4.1. Hipótesis general.....	17
1.4.2. Hipótesis específicas.....	17
1.5. Reseña Histórica de la Empresa .....	17
1.5.1. Ubicación.....	18
1.5.2. Vías de acceso .....	18
1.5.3. Clima .....	20
1.5.4. Flora y fauna.....	20

CAPITULO II .....	21
REVISION DE LA LITERATURA.....	21
2.1. Salud Ocupacional .....	21
2.1.1. Seguridad Industrial.....	21
2.1.2. Higiene Industrial .....	22
2.2. Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional .....	22
2.3. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional .....	24
2.3.1. Sistema de gestión .....	24
2.3.2. Seguridad integral.....	24
2.3.3. Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional .....	25
2.4. Norma Técnica OHSAS 18001 .....	26
2.4.1. Normas OHSAS 18000.....	26
2.4.2. Especificación de la norma OHSAS 18001 .....	27
2.5. Elementos del Sistema de Gestión OHSAS Según la Norma OHSAS 18001.....	27
2.5.1. Requisitos generales .....	28
2.5.2. Política de seguridad y salud.....	28
2.5.3. Planificación.....	29
2.5.4. Implementación y funcionamiento .....	31
2.5.5. Verificación y acciones correctivas .....	35
2.5.6. Revisión por la dirección.....	39
2.6. ANTECEDENTES.....	40
CAPITULO III .....	43
MATERIALES Y METODOS .....	43
3.1. METODOLOGÍA.....	43
3.1.1. Tipo de la investigación.....	43

3.1.2.	Nivel de investigación. ....	43
3.1.3.	Método de la investigación.....	43
3.1.4.	Diseño de la Investigación. ....	44
3.1.5.	Técnicas.....	44
3.2.	Descripción del Proceso Actual.....	44
3.2.1.	Descripción del proceso de la planta.....	44
3.2.2.	Descripción de equipos y operaciones .....	47
3.2.2.1.	Transporte del mineral .....	47
3.2.2.2.	Pesaje del mineral.....	47
3.2.2.3.	Cancha de minerales .....	48
3.2.2.4.	Toma de agua .....	48
3.2.3.	Descripción de la sección chancado.....	49
3.2.4.	Descripción de la sección molienda.....	50
3.2.5.	Descripción de la sección flotación.....	50
3.2.6.	Decantación de concentrados .....	52
3.2.7.	Manejo de relave .....	52
3.2.8.	Flow Shet de la planta concentradora .....	54
3.2.9.	Definición de la política.....	55
3.2.10.	Planificación y organización .....	56
3.2.10.1.	Identificación de peligros y evaluación de riesgos .....	56
3.2.11.	Programación de la implementación y operación.....	58
a)	Estructura y responsabilidades.....	58
b)	Control operativo .....	59
c)	Difusión – Capacitación .....	59
d)	Comunicación y participación .....	60
e)	Documentación.....	60

f) Respuesta ante emergencias .....	61
CAPITULO IV .....	62
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	62
4.1. Diagnóstico de la Situación Actual .....	62
4.1.1. Recopilación de información para el análisis de riesgos .....	63
4.1.2. Estudio y análisis de la situación actual.....	63
4.1.3. Conclusiones del análisis de la situación actual .....	66
4.1.4. Definición de la política.....	67
4.1.5. Planificación y organización .....	69
4.1.5.1. Identificación de peligros y evaluación de riesgos .....	69
4.1.5.2. Objetivos .....	70
4.1.6. Implementación y operación .....	72
4.1.6.1. Estructura y responsabilidades .....	72
4.1.6.2. Control operativo.....	75
4.1.6.3. Difusión – Capacitación .....	78
4.1.6.4. Comunicación y participación.....	79
4.1.6.5. Documentación .....	80
4.1.6.6. Respuesta ante emergencias.....	81
CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES .....	83
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	84

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Vías de acceso a la planta concentradora crucero.....	19
Tabla 2: Clasificación de los minerales de acuerdo a sus propiedades de flotación.....	46
Tabla 3: Equipos de la sección chancadora.....	50
Tabla 4: Equipos de la sección molienda.....	50
Tabla 5: Equipos de la sección flotación.....	51
Tabla 6: Reactivos a utilizar.....	51
Tabla 7: Equipos en la sección de filtrado de concentrado.....	53
Tabla 8: Demanda de energía.....	53
Tabla 9: Cuadro estadístico de accidentes.....	64
Tabla 10: Resumen de accidentes de trabajo por tipo lesión.....	65
Tabla 11: Número de días de descanso médico por accidente 2011.....	66
Tabla 12: Nivel de exposiciones permisibles en dBA según criterio utilizado ..	76

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Plano de ubicación de la Planta Crucero .....	19
Figura 2: El producto final del circuito es almacenada en la tolva de finos .....	49
Figura 3: Flow Shet de la planta concentradora .....	54
Figura 4: Estadística de accidentes.....	64

**INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1: Vista panorámica de 3 relaves de la planta procesadora.....	85
Anexo 2: Vista cercana de relaves de planta procesadora .....	85
Anexo 3: Vista panorámica de la planta procesadora .....	85
Anexo 4: Vista de relaves e instalaciones .....	85
Anexo 5: Señales de la planta procesadora.....	85
Anexo 6: Almacén de insumos y materiales de la planta procesadora .....	85
Anexo 7: Plataforma de Balanza Tower .....	85
Anexo 8: Balanza Tower puesta en cero.....	85
Anexo 9: Balanza en funcionamiento marca Tower .....	85
Anexo 10: Vista frontal de molino en planta procesadora .....	85
Anexo 11: Vista detallada del proceso de molino.....	85
Anexo 12: Vista lateral del molino en planta procesadora.....	85
Anexo 13: Vista interior del molino .....	85
Anexo 14: Tolva de Molino para el proceso .....	85
Anexo 15: Vista de tolva de molino sin señaleéticas.....	85
Anexo 16: Vista interior del proceso de molino .....	85
Anexo 17: Proceso de triturado en planta procesadora .....	85
Anexo 18: Faja transportadora de material a moler .....	85
Anexo 19: Panel de control en deterioro .....	85
Anexo 20: Laboratorio de control del producto.....	85

**ACRÓNIMOS**

<b>ATS</b>	Análisis de Trabajo Seguro
<b>CCE</b>	Comité Central de Emergencia
<b>CSST</b>	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>D.S.</b>	Decreto Supremo.
<b>ER</b>	Estimación de Riesgos
<b>EPP</b>	Equipo de Protección Personal
<b>FIGIM</b>	Facultad de Ingeniería Geológica y Metalurgia
<b>IDS</b>	Índice de Desempeño del Supervisor
<b>IPERC</b>	Identificación de Peligros Evaluación y Control de Riesgos
<b>MAS</b>	Muestreo Aleatorio Simple
<b>MEM</b>	Ministerio de Energía y Minas
<b>MSDS</b>	Material Safety Data Sheet
<b>MTPE</b>	Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo
<b>NCA</b>	Nosa Certification Authority
<b>NR</b>	Nivel de Riesgo
<b>OHSAS</b>	Occupational Health and Safety Assessment Series
<b>PHVA</b>	Modelo de Deming (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar)
<b>PETS</b>	Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro
<b>PETAR</b>	Procedimiento Escrito de Trabajo de Alto Riesgo
<b>RMPP</b>	Risk Management and Prevention Program
<b>SUNAFIL</b>	Superintendencia Nacional de Fiscalización
<b>SAP</b>	Solicitud de Acciones Preventivas
<b>SAC</b>	Solicitud de Acciones Correctivas
<b>SIG</b>	Sistema Integral de Gestión
<b>SST</b>	Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>SGSST</b>	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

## RESUMEN

En el mundo competitivo en el que las organizaciones se mueven hoy en día se debe buscar anticiparse y adaptarse a los cambios permanentes, logrando el máximo aprovechamiento de los recursos, por esto es importante la implementación de sistemas de gestión, como el de Seguridad y Salud ocupacional, que permitan direccionar sus actividades y les permita identificarse como organizaciones de calidad. La presente investigación, tiene como objetivo proponer la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001 en la planta concentradora de Crucero bajo los estándares de seguridad de la norma OHSAS 18001. Las Técnicas que se utilizaron fueron: La revisión documentaria de los posibles antecedentes y documentos históricos de la planta concentradora referidos al tema de Seguridad y Salud Ocupacional, así mismo se utilizó la observación directa, consistente en la interrelación con el medio y con la gente de campo, familiarizándonos personalmente con los problemas de los grupos de estudio. Las conclusiones a la que se llegaron fueron en principio se implementó adecuadamente un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional OHSAS 18001. Instaurando la política de SSO de la empresa, promoviendo una cultura de seguridad y prevención de riesgos en general. Seguidamente se estableció un sistema de gestión de seguridad, donde los trabajadores de la empresa gozan de beneficios laborales en cuanto al aspecto económico, social y jurídico y finalmente se establecieron normas de sistemas de seguridad y salud ocupacional, resaltando su importancia y trascendencia en el desempeño laboral y el desarrollo de las empresas.

### **Palabras Claves.**

Seguridad, Sistema, Gestión, Salud y Ocupacional.

## ABSTRACT

In the competitive world in which organizations move today, we must seek to anticipate and adapt to permanent changes, achieving maximum use of resources, which is why the implementation of management systems, such as Health and Safety, is important. occupational, that allow them to direct their activities and allow them to identify themselves as quality organizations. The objective of the present investigation is to propose the implementation of an Occupational Health and Safety Management System OHSAS 18001 in the cruise concentrator plant under the safety standards of the OHSAS 18001 standard. The techniques used were: The documentary review of the possible background and historical documents of the concentrator plant related to Occupational Health and Safety, as well as direct observation, consisting of the interrelation with the environment and with the field people, personally acquainting us with the problems of the groups of study. The conclusions reached were in principle an OHSAS 18001 occupational health and safety management system was properly implemented. Establishing the OHS policy of the company, promoting a culture of safety and prevention of risks in general. Then a security management system was established, where the workers of the company enjoy employment benefits in terms of economic, social and legal aspects and finally established safety and occupational health system standards, highlighting their importance and importance in performance employment and the development of companies.

### **Keywords.**

Security, System, Management, Health and Occupational

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

#### 1.1. Introducción.

Las actividades de un ingeniero metalurgista en el campo de la seguridad se desarrollan en: La identificación, evaluación, análisis de riesgos ocupacionales y las recomendaciones específicas para su control, a través de la elaboración de panoramas de riesgo, visitas de inspección a las áreas de trabajo, mediciones ambientales y asesoría técnica. La seguridad se puede traducir en una obligación que la Ley impone a los ingenieros y a trabajadores y que también se debe organizar dentro de determinadas reglas y hacer funcionar dentro de determinados procedimientos. Los responsables de seguridad estarán obligados a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales (cada una de las instrucciones o reglas que se dan o establecen para el manejo o conocimiento de un arte o facultad) sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuada para prevenir accidente en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores. Lo satisfactorio es ver el resultado del trabajo disminuyendo el número de incidentes y accidentes dentro de la empresa resultado que va directamente en forma proporcional al beneficio de los trabajadores. Lo difícil es crear una cultura de prevención en todos los rubros de la empresa, es un trabajo bastante complejo, pero al lograrlos los objetivos son muy satisfactorios.

## 1.2. **Justificación.**

La dinámica del entorno actual y la necesidad de contar con empresas formalizadas en la región y para apoyar los procesos productivos como la planta concentradora de Crucero, hace que se aborde el tema base, es decir, garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en su operación de minerales polimetálicos; lo que se puede garantizar a través de la gestión de la capacitación en el marco de la normatividad internacional, que resume la norma OHSAS 18001. La implementación de los sistemas de gestión de seguridad y salud ha sido factible en diversas empresas del sector industrial y de servicios, para sus unidades de negocios o áreas específicas y en pocas para la integridad de sus procesos, por lo que es pertinente efectuar el estudio que podrá replicarse en empresas similares. Toda empresa, debe contar con un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, que permita la protección de la salud de sus trabajadores y contribuya a un mejor desempeño y mayores beneficios, como la reducción de costos por accidentes.

## 1.3. **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.**

### 1.3.1. **Objetivo general.**

Proponer la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007 en la planta concentradora de Crucero, bajo los estándares de seguridad de la norma OHSAS 18001.

### 1.3.2. **Objetivos específicos.**

- ✓ Implementar un Sistema de Gestión de Seguridad en la Planta de Crucero para brindar beneficios legales, económicos y sociales.

- ✓ Establecer los fundamentos teóricos de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y la importancia de su implementación en las organizaciones.

#### 1.4. HIPÓTESIS.

##### 1.4.1. Hipótesis general.

La propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007 en la planta concentradora de Crucero, buscará Reducir los índices de accidentabilidad y brindará beneficios legales, económicos y sociales.

##### 1.4.2. Hipótesis específicas.

- ✓ Implementar un Sistema de Gestión de Seguridad en la Planta de Crucero permitirá reducir accidentes laborales en la Planta metalúrgica.
- ✓ Establecer el sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional brindará beneficios legales, económicos y sociales.

#### 1.5. Reseña Histórica de la Empresa.

La planta concentradora de crucero fue construida y diseñada por el banco Minero del Perú.

La planta de beneficio crucero tiene una capacidad de procesamiento de 30 TMSD, Históricamente, el área de la Planta ha sido trabajada en la época del Banco Minero del Perú, a pequeña escala, posteriormente mediante Decreto Supremo Extraordinario N° 025-PCM/93, 15 marzo de 1993, fue transferido a la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

El beneficio del mineral, a razón de 30 ton/día. Incluye etapas convencionales de chancado, molienda y flotación, obteniéndose un producto final o concentrado con ley entre 26 % - 28% Cu para

recuperaciones metalúrgicas entre 90% - 96% de recuperación. El relave se deposita en presa de relaves, acumulando sobre los depósitos de relaves anteriores que han sido compactados.

#### 1.5.1. Ubicación.

La planta Concentradora de minerales de Crucero de la Universidad Nacional del Altiplano, se ubica en el paraje Puncutira, distrito de crucero, provincia de Carabaya en la región de Puno a una altitud de 4,400 m.s.n.m. al sur del País.

Las instalaciones de la planta concentradora considera el área de la planta de beneficio de minerales de (456.09 m<sup>2</sup>), hotel de empleados (272 m<sup>2</sup>), oficina de administración (74.5 m<sup>2</sup>), laboratorio químico (127 m<sup>2</sup>), almacén de reactivos (83.31 m<sup>2</sup>), Mercantil (15 m<sup>2</sup>), Campamento A para personal de trabajadores (250 m<sup>2</sup>), Campamento B para personal de trabajadores (118.2 m<sup>2</sup>), Campamento C para trabajadores (41.16 m<sup>2</sup>), caseta de guardianía (2.56m<sup>2</sup>), taller de maestranza (60.00 m<sup>2</sup>) y caseta de pesaje de camiones (52.80 m<sup>2</sup>), casa fuerza motriz (6.06 m<sup>2</sup>).

#### 1.5.2. Vías de acceso.

El viaje desde Lima hasta el Aeropuerto de Juliaca, ciudad que forma parte del departamento de Puno, dura aproximadamente una hora y cuarenta y cinco minutos.

Por vía terrestre desde la ciudad de Lima, el viaje terrestre dura 17 horas previa escala en la ciudad de Arequipa.

Desde la ciudad de Juliaca hacia la Planta el viaje se realiza por vía terrestre, y las distancias están detalladas en el cuadro siguiente.

**Tabla 1: Vías de acceso a la planta concentradora crucero**

De	A	Tipo de vía	Distancia Km
Lima	Juliaca	Aérea	1460
Juliaca	Azángaro	Carretera asfaltada	103
Azángaro	Desvió de Asillo	Carretera asfaltada	24
Desvió de Asillo	San Antón	Carretera asfaltada	28
San Antón	Carlos Gutiérrez	Carretera asfaltada	43
Carlos Gutiérrez	Crucero	Carretera asfaltada	15
Crucero	Planta concentradora	Trocha carrozable	7
<b>Total (Juliaca - Planta concentradora)</b>			<b>220</b>

Fuente: Elaboración propia

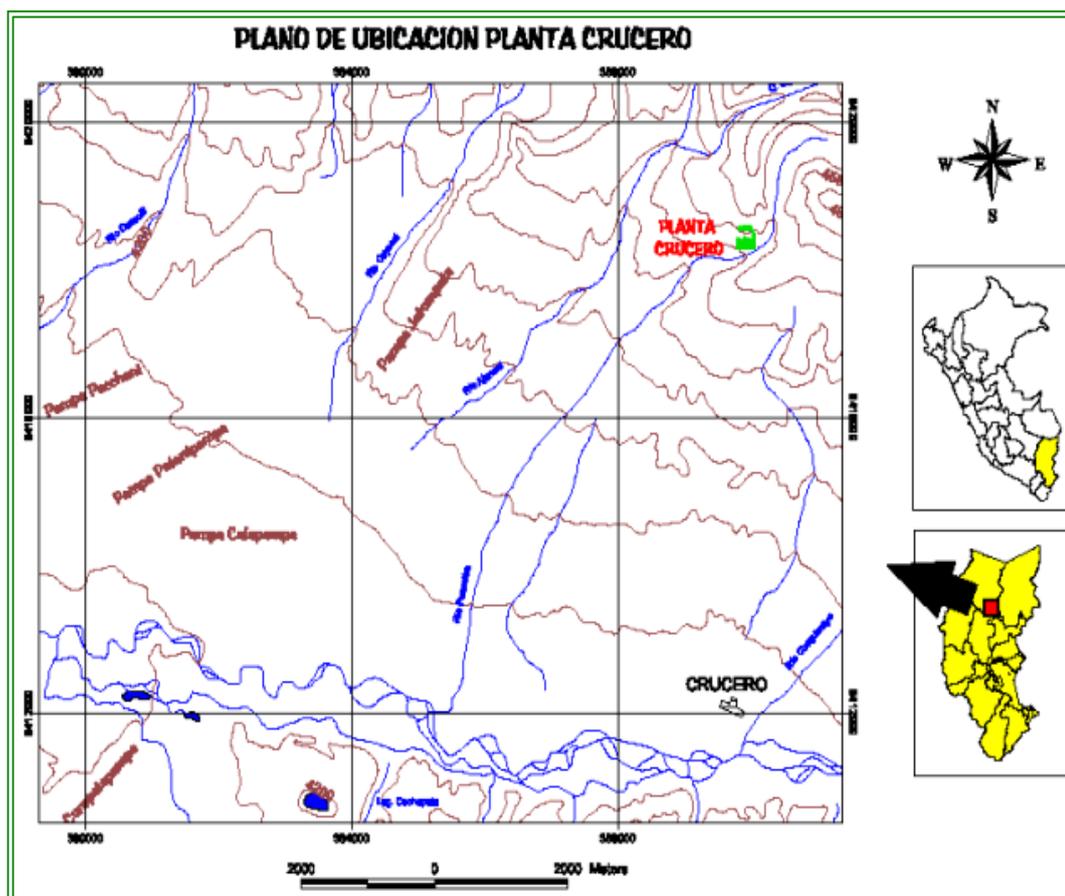


Figura 1: Plano de ubicación de la Planta Crucero

### 1.5.3. **Clima.**

El clima que predomina en el área de estudio es frío de altas montañas y de acuerdo a la posición geográfica del relieve los factores climáticos varían de un lugar a otro. (Clima templado, moderado, lluvioso, frío, y seco de altas montañas, nieves perpetuas de altas montañas).

Es frígido durante todo el año, característica de la zona alto andina del Perú, con variaciones drásticas de temperatura entre (18 °C en el día y 25°C bajo cero en la noche). Así mismo está dividido en dos estaciones diferentes marcadamente durante el año. Una seca y fría entre mayo y septiembre donde se presenta fuertes heladas

### 1.5.4. **Flora y fauna.**

- a) **Flora.-** La vegetación de la zona es típica del altiplano en el medio físico, factores climáticos y suelo. En cuanto a la vegetación, se observa la presencia de pastos, gramíneas (ichu), arbustos (chillihua, tola), cactus y otros especies. Típicos de la región puna o cordillera. Los cultivos se efectúan en laderas y valles produciendo normalmente la papa, oca, habas, isaño, y entre otros productos, que constituyen el sustento de la población de la zona.
  
- b) **Fauna.-** La fauna más representativa de la zona la constituyen las aves. Destacando el tikicho (*Gallinula chloropus*), la choka (*Fulica ardesiaca*), zambullidor pimpollo (*Rollandia rolland*) y los patos silvestres (*Anas versicolor*, *Anas geórgica*, *Oxyura ferruginea* y *Anas flavirostris*). También se puede observar a la gaviota andina (*Larus serranus*), al lekecho (*Vanellus resplendens*), entre otras.

## CAPITULO II

### REVISION DE LA LITERATURA

#### 2.1. Salud Ocupacional.

La salud ocupacional la conforman tres grandes ramas que son: medicina del trabajo, higiene industrial y seguridad industrial. “A través de la salud ocupacional se pretende mejorar y mantener la calidad de vida y salud de los trabajadores y servir como instrumento para mejorar la calidad, productividad y eficiencia de las empresas” (Henao, 2010).

La Organización Internacional del Trabajo la define como: “El conjunto de actividades multidisciplinarias encaminadas a la promoción, educación, prevención, control, recuperación y rehabilitación de los trabajadores, para protegerlos de los riesgos de su ocupación y ubicarlos en un ambiente de trabajo de acuerdo con sus condiciones fisiológicas y psicológicas”.

##### 2.1.1. Seguridad Industrial.

“Desde los albores de la historia, el hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo probablemente fue en un principio de carácter personal, instintivo-defensivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado”. (Ramirez, 2005) “Seguridad industrial es el conjunto de normas técnicas, destinadas a proteger la vida, salud e integridad física de las personas y a conservar los equipos e instalaciones en las mejores condiciones de productividad”. (Henao, 2010)

La seguridad industrial es el área de la ingeniería que abarca desde el estudio, diseño, selección y capacitación en cuanto a medidas de protección y control; en base a investigaciones realizadas de las condiciones de trabajo. Su finalidad es la lucha contra los accidentes de trabajo, constituyendo una tecnología para la protección tanto de los recursos humanos como materiales.

La empresa debe incorporar un objetivo de seguridad, que le permite asegurar un adecuado control sobre las personas, máquinas y el ambiente de trabajo sin que se produzcan lesiones ni pérdidas accidentales.

Por medio de la seguridad se busca evitar las lesiones y muerte por accidente, a la vez que se desea reducir los costos operativos; de esta forma se puede dar un aumento en la productividad y una maximización de beneficios. Así mismo, mejora la imagen de la empresa, y al preocuparse por el bienestar del trabajador desencadena un mayor rendimiento por parte de éste en el trabajo.

### **2.1.2. Higiene Industrial.**

La higiene del trabajo o higiene industrial es definida por la American Industrial Hygienist Association (AIHA) como: “La ciencia y el arte dedicada al reconocimiento, evaluación y control, de aquellos factores ambientales originados en o por el lugar de trabajo, que pueden ocasionar enfermedades, menoscabo de la salud y bienestar o importante malestar e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de una comunidad”. (Cortez, 2007).

### **2.2. Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional.**

Cuando el desarrollo normal de una actividad se paraliza debido a un suceso imprevisto e incontrolable, nos referimos a un accidente. Los accidentes se producen por condiciones inseguras y por actos inseguros, inherentes a factores humanos. (Ramirez, 2005).

En el ámbito profesional, podemos encontrar enfermedades profesionales, así como accidentes de trabajo (En la Tabla 1 podemos ver las diferencias entre ambos). Se conoce como enfermedad profesional, a la “enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral”. En cambio, el accidente de trabajo es “todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo” (CGTP, 2009).

Toda empresa debe buscar implementar políticas de prevención y protección de accidentes. La prevención investiga las causas, evalúa sus efectos y actúa mediante acciones correctivas. Por su parte, la protección actúa sobre los equipos de trabajo o las personas expuestas al riesgo para aminorar las consecuencias del accidente.

Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano. El accidente puede ocurrir a causa del contacto de la persona con un objeto, sustancia u otra persona; por exposición del individuo a ciertos riesgos latentes o debido a movimientos de la misma persona. Los factores que inciden en la producción del accidente son: técnicos y humanos.

- Factores humanos: Psicológicos, fisiológicos, sociológicos, económicos.
- Factores técnicos: Organización.

### 2.3. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

#### 2.3.1. Sistema de gestión.

Un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización. En la actualidad las empresas se enfrentan a muchos retos, y son precisamente los sistemas de gestión, los que van a permitir aprovechar y desarrollar el potencial existente en la organización. La implementación de un sistema de gestión eficaz puede ayudar a:

- Gestionar los riesgos sociales, medioambientales y financieros.
- Mejorar la efectividad operativa.
- Reducir costos.
- Aumentar la satisfacción de clientes y partes interesadas.
- Proteger la marca y la reputación.
- Lograr mejoras continuas.
- Potenciar la innovación.

#### 2.3.2. Seguridad integral.

La seguridad integral determina las situaciones de riesgo y norma las acciones, de acuerdo al desarrollo social, económico y político que vive el país. Se debe adoptar una seguridad integral, este concepto puede definirse: Adopción de una dimensión de acciones, disposiciones de seguridad, que a través de las diferentes variables que la conforman (seguridad industrial, higiene industrial, protección industrial, seguridad en desastres), permite cubrir parámetros más amplios que garantizan la protección y conservación del capital humano en toda actividad y la protección física de sus hogares, instalaciones industriales, comerciales, etc., o contra cualquier riesgo, ya sea este de origen natural o los ocasionados por acción de la mano del hombre. (Carrillo, 2012).

### 2.3.3. Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

El sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, forma parte del sistema de gestión de una organización, pudiendo definirse de la siguiente forma:

Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado. (CGTP, 2009).

Al evaluar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, podemos referirnos a tres criterios, los cuales están relacionados con la calidad y productividad:

- Efectividad de la seguridad: Medida en que el sistema de Seguridad y Salud Ocupacional cumple con los objetivos propuestos en el periodo evaluado relacionados con la prevención de accidentes y enfermedades y el mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Eficiencia de la seguridad: Medida en que el sistema de Seguridad y Salud Ocupacional emplea los recursos asignados y estos se revierten en la reducción y eliminación de riesgos y el mejoramiento de las Condiciones de trabajo.
- Eficacia de la seguridad: Medida en que el sistema de Seguridad y Salud Ocupacional logra con su desempeño satisfacer las expectativas de sus clientes. (Velásquez, 2015).

## 2.4. Norma Técnica OHSAS 18001.

### 2.4.1. Normas OHSAS 18000.

Las normas OHSAS 18000 (Occupational Health and Safety Assessment Series) son una serie de estándares voluntarios internacionales aplicados a la gestión de seguridad y salud ocupacional; que comprende dos partes, 18001 y 18002, que tienen como base para su elaboración las normas BS 8800 de la British Standard.

Se pueden aplicar a cualquier sistema de salud y seguridad ocupacional. Las normas OHSAS 18000 no exigen requisitos para su aplicación, han sido elaboradas para que las apliquen empresas y organizaciones de todo tipo y tamaño, sin importar su origen geográfico, social o cultural.

Se identifican los siguientes documentos:

- OHSAS 18001:2007: Especificaciones para Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- OHSAS 18002:2008: Directrices para la implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

La serie de normas OHSAS 18000 están planteadas como un sistema que establece una serie de requisitos para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, habilitando a una organización para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales aplicables e información sobre los riesgos inherentes a sus actividades.

Estas normas buscan, a través de una gestión sistemática y estructurada, asegurar el mejoramiento continuo de los factores que afectan negativamente la salud y seguridad en el lugar de trabajo. (Muñoz).

#### 2.4.2. Especificación de la norma OHSAS 18001.

La norma OHSAS 18001 es una guía para sistemas de seguridad y salud ocupacional que nace en 1999 como una especificación que tiene como fin proporcionar los requisitos que sus promotores consideran que debe cumplir un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO) para tener un buen rendimiento, y permitir a la organización que lo aplica controlar los riesgos a que se exponen sus trabajadores como consecuencia de su actividad laboral. (Muñoz) (Con dicho sistema se podrá lograr la protección de los trabajadores y la optimización del resultado laboral.

Esta norma es aplicable a cualquier organización que desee:

- Establecer un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, para minimizar o reducir los riesgos en sus actividades.
- Implementar, mantener y mejorar continuamente el desempeño de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- Asegurar la conformidad y cumplimiento de su política de seguridad y salud ocupacional establecida.
- Demostrar la conformidad del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Buscar certificación de su sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, otorgada por un organismo externo.

#### 2.5. Elementos del Sistema de Gestión OHSAS Según la Norma OHSAS 18001:2007.

Todo sistema de gestión cuenta con elementos y etapas para su adecuado desarrollo a continuación se presenta una descripción de cada uno de los elementos que componen el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

### 2.5.1. Requisitos generales.

La organización de acuerdo con los requisitos de la norma debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar en forma continua un sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional, definiendo y documentando el alcance del mismo.

### 2.5.2. Política de seguridad y salud.

La dirección de la organización debe definir y aprobar una política que establezca los objetivos globales de seguridad y salud, así como el compromiso explícito de mejorar el desempeño de sus acciones, tomando en cuenta la naturaleza y magnitud de sus riesgos y el cumplimiento mínimo de la legislación y otros requisitos que la organización suscriba.

La política en su contenido establece los objetivos que la organización busca con el sistema de gestión:

- Ser apropiada con la naturaleza, visión, misión, objetivos y escala de riesgos de los trabajadores.
- Incluir explícitamente un compromiso de mejora continuo.
- Cumplir con la legislación vigente aplicable de seguridad y salud ocupacional.
- Estar documentada y revisada periódicamente para verificar su cumplimiento.
- Comunicarse a todos los empleados de la organización para que tomen conciencia de sus obligaciones.
- Ser revisada periódicamente para asegurar que mantiene la relevancia y características apropiadas para la organización. (Enriquez, 2011).

### 2.5.3. Planificación.

Este punto de la norma transmite cómo y de qué forma van a intervenir la política descrita y concretada en el punto anterior, la evaluación de los resultados y los comportamientos de auditoría. Estos tres puntos son las entradas para la planificación propiamente dicha, para establecer como salida en la planificación la implantación y funcionamiento del sistema.

#### a) **Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles.**

En la planificación, la organización establece los procedimientos para permitir la permanente identificación de peligros y evaluación de riesgos de modo de que sea posible implementar las medidas necesarias de control, que incluyan actividades rutinarias y no rutinarias. Los resultados de las evaluaciones y los efectos de los controles se considerarán al establecer los objetivos y estarán documentados.

Los procedimientos para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos deben tener en cuenta:

- Las actividades de todas las personas que tengan acceso al lugar de trabajo. Considerando el comportamiento, las capacidades y otros factores humanos.
- Los peligros identificados originados fuera del lugar de trabajo y en sus inmediaciones, capaces de afectar adversamente a la salud y seguridad de las personas bajo el control de la organización en el lugar de trabajo.
- La infraestructura, el equipamiento y los materiales en el lugar de trabajo, tanto si los proporciona la organización como otros.

- Las modificaciones en el SGSSO, incluyendo los cambios temporales y su impacto en las operaciones, procesos y actividades.
- Cualquier obligación legal aplicable relativa a la evaluación de riesgos y la implementación de los controles necesarios.

**b) Requisitos legales y otros requisitos.**

La organización debe establecer y actualizar un procedimiento para identificar y tener acceso a los requerimientos legales, así como con demás requisitos que tiene que cumplir en razón de sus actividades, productos o servicios.

La organización debe mantener esta información actualizada, y debe comunicarla a sus trabajadores y a otras partes interesadas.

**c) Objetivos y programas.**

El objetivo es el fin que la empresa, el empresario o dirección, propone alcanzar en cuanto a su actuación en materia de prevención de riesgos laborales, programado con un tiempo y cantidad de recursos determinados; en busca de lo que quiere ser en un futuro próximo.

Los objetivos deben ser medibles cuando sea factible y deben ser coherentes con la política de SSO. La organización debe establecer y mantener documentados los objetivos de la seguridad y salud ocupacional, considerando:

- Las funciones y niveles de la organización.
- Los requisitos legales y de otra índole.
- Los peligros y riesgos.
- Las opciones tecnológicas y sus requerimientos financieros.

- La opinión de las partes interesadas.
- Su consecuencia con la política de gestión de la seguridad y salud ocupacional.
- El compromiso de la mejora continua.

#### 2.5.4. Implementación y funcionamiento.

La implementación y funcionamiento del programa dependerá de una correcta planificación del mismo, un monitoreo permanente de los objetivos definidos, y la corrección de las desviaciones. Para ello, este punto de la norma nos indica en sus sub-capítulos la forma y manera de realizarlos.

La implementación y la operación se hace a partir de la identificación de todos los recursos necesarios, para ello se requiere:

- Definir la autoridad y la responsabilidad.
  - Comunicar las funciones a todos los miembros de la organización.
  - Participación de todos los niveles de la organización.
  - Crear programas de capacitación y entrenamiento basado en la evaluación de las diferentes competencias a nivel de conocimiento, educación, habilidades y experiencias.
  - Controlar todos los documentos y registros del sistema.
- a) **Funciones, responsabilidad y autoridad.**- La organización debe especificar las funciones, las responsabilidades y la autoridad necesarias para una mayor eficacia en la seguridad y salud ocupacional; debe demostrar su compromiso:

- Asegurando la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Definiendo las funciones, asignando las responsabilidades y la rendición de cuentas, y delegando autoridad, para facilitar una gestión eficaz; se deben documentar y comunicar las funciones, las responsabilidades, la rendición de cuentas y autoridad.

Así también, la alta dirección debe asignar los representantes con la autoridad y responsabilidad de asegurar los requerimientos para cumplir con las normas sobre seguridad y salud ocupacional, estos deben estar informados del desempeño del sistema y buscar su mejora continua.

- b) **Formación, toma de conciencia y competencia.**- La organización debe asegurarse de que cualquier persona que trabaje para ella y que realice tareas que puedan causar impactos en la SSO, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuadas, y deben mantener los registros asociados.

La organización debe identificar las necesidades de capacitación así como al personal que la recibe. La organización establece y mantiene procedimientos para que los trabajadores estén conscientes de:

- La importancia de cumplir con la política.
- Los impactos de la seguridad y salud ocupacionales significativos existentes o potenciales.
- Los papeles y responsabilidades que les compete para alcanzar la conformidad de la política de gestión de la seguridad y salud ocupacional.
- Las consecuencias potenciales ante el incumplimiento de los procedimientos operativos.

- c) **Consulta y comunicación.**- La organización debe contar con procedimientos documentados que aseguren que la información llegue al personal pertinente. Los trabajadores deben ser:
- Involucrados en el desarrollo y análisis de las políticas y procedimientos para la gestión de riesgos.
  - Consultados ante cualquier cambio que afecte la seguridad y salud en el local de trabajo.
  - Representados en asuntos de seguridad y salud.
  - Informados sobre quién es su representante y quién es el representante de la alta dirección en asuntos de seguridad y salud ocupacional.

Se debe mantener procedimientos para la comunicación interna entre los diferentes niveles y funciones de la organización; al igual que para documentar y responder a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.

- d) **Documentación.**- La alta dirección debe conservar la información para describir los elementos claves del sistema de gestión y su interrelación. La documentación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional debe incluir:
- La política y objetivos de SSO.
  - La descripción del alcance del sistema de gestión de SSO.
  - La descripción de los principales elementos del sistema de gestión de SSO y su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados;
  - Los documentos, incluyendo los registros exigidos en esta norma OHSAS, y los determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con la gestión de sus riesgos de SSO.

- e) **Control de la documentación y de los datos.**- Los documentos exigidos por el sistema de gestión de la SSO y por esta norma OHSAS deben ser controlados. La organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos para:
- Analizar y aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión.
  - Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario, y aprobarlos nuevamente.
  - Asegurar que las versiones actualizadas estén disponibles en todos los locales donde se ejecuten operaciones esenciales para la seguridad y salud ocupacional.
  - Asegurar que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables.
  - Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.
- f) **Control operacional.**- La organización debe determinar aquellas operaciones y actividades asociadas con los peligros identificados, en donde la implementación de los controles es necesaria para gestionar los riesgos para la SSO. Debe incluir la gestión de cambios.

Para aquellas operaciones y actividades, la organización debe implementar y mantener:

- Los controles operacionales que sean aplicables a la organización y a sus actividades; la organización debe integrar estos controles operacionales a su sistema general de SSO.
- Los controles relacionados con mercancías, equipos y servicios comprados.

- Los controles relacionados con contratistas y visitantes en el lugar de trabajo.
  - Procedimientos documentados para cubrir situaciones en las que su ausencia podría conducir a desviaciones de la política y objetivos de SSO.
  - Los criterios de operación estipulados, en donde su ausencia podría conducir a desviaciones de la política y objetivos de SSO.
- g) **Preparación y respuesta ante emergencias.**- La organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos para identificar el potencial de situaciones de emergencia y responder a tales situaciones; también para prevenir y reducir posibles enfermedades y lesiones asociadas a ellas.

Debe planificarse la respuesta ante emergencias, considerando las necesidades de las partes interesadas. Estos procedimientos de respuesta ante emergencias deben probarse periódicamente y analizarse; de ser necesario deben modificarse, en particular después de la ocurrencia de incidentes y situaciones de emergencia.

#### 2.5.5. Verificación y acciones correctivas.

La verificación y acción correctiva se refieren a las acciones que deben tomarse para el mejoramiento continuo del sistema. Se puntualiza los modelos de inspección, supervisión y observación, para identificar las posibles deficiencias del sistema y proceder a su acción correctiva.

En la verificación se establecen procedimientos para hacer seguimiento y medir el desempeño del sistema, para lograr el manejo más idóneo de las no conformidades. Por medio del

control se dispone de los registros de seguridad y salud ocupacional, y de resultados de auditorías. (Enriquez, 2011).

- a) **Seguimiento y medición del desempeño.**- La organización debe establecer y mantener procedimientos para hacer seguimiento y medir periódicamente el desempeño de la seguridad y salud ocupacional. Estos procedimientos deben asegurar:
- Mediciones cuantitativas y cualitativas apropiadas a las necesidades de la organización.
  - Monitoreo del grado de cumplimiento de los objetivos.
  - Medidas de desempeño de la conformidad con los programas de gestión, criterios operacionales y con la legislación y reglamentos.
  - Medidas de desempeño de monitoreo de accidentes, enfermedades, incidentes y otras evidencias de desempeño deficiente.
  - El registro de datos y resultados del monitoreo y medición suficientes para el análisis de acciones correctivas y preventivas.
- b) **Evaluación del cumplimiento legal.**- La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

La organización debe evaluar el cumplimiento con otros requisitos que suscriba, pudiendo combinar esta evaluación con la evaluación del cumplimiento legal, o estableciendo uno o varios procedimientos separados.

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.

**c) Accidentes, incidentes, no conformidades y acción correctiva y preventiva.**

La organización debe implantar y conservar procedimientos para definir responsabilidad y autoridad para el manejo e investigación de accidentes, incidentes y no conformidades. Los procedimientos deben requerir que las acciones correctivas y preventivas propuestas, sean analizadas antes de su implementación.

**c.1) Investigación de incidentes.-** Se establece, implementa y mantiene procedimientos para registrar, investigar y analizar incidentes, con el fin de:

- Determinar las deficiencias de SSO que no son evidentes, y otros factores que podrían causar o contribuir a que ocurran incidentes.
- Identificar la necesidad de acción correctiva y las oportunidades de acción preventivas.
- Identificar las oportunidades de mejora continua.
- Comunicar el resultado de estas investigaciones.

**c.2) No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.-**

Se define, implanta y mantiene procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales, y tomar acciones correctivas y preventivas; definiendo los requisitos para:

- Identificar y corregir las no conformidades, y tomar las acciones para mitigar sus consecuencias de SSO.

- Investigar las no conformidades, determinar sus causas, y tomar las acciones con el fin de evitar que ocurran nuevamente.
- Evaluar la necesidad de acciones para prevenir las no conformidades e implementar las acciones apropiadas definidas para evitar su ocurrencia.
- Registrar y comunicar los resultados de las acciones correctivas y las acciones preventivas tomadas.
- Revisar la eficacia de las acciones correctivas y las acciones preventivas tomadas.

d) **Registros y gestión de los registros.**- La organización debe implantar y mantener procedimientos para identificar y disponer de los registros, así como de los resultados de las auditorías y de los análisis críticos.

La organización debe establecer y mantener los registros necesarios para demostrar conformidad con los requisitos de su sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. Estos registros deben ser legibles e identificables, permitiendo el seguimiento hacia las actividades involucradas.

e) **Auditoría.**- La organización debe establecer y mantener un programa y procedimientos para auditorías periódicas del sistema de gestión, con el propósito de:

- Determinar si el sistema de gestión de SSO cumple las disposiciones planificadas.
- Verificar que haya sido implementado adecuadamente y se mantiene.
- Comprobar si es efectivo en el logro de la política y objetivos de la organización.

- Suministrar información a la dirección sobre los resultados de las auditorías.
- El programa debe basarse en los resultados de las evaluaciones de riesgos de las actividades y de los informes de las auditorías previas. Es recomendable que las auditorías sean desarrolladas por personal independiente a quienes tienen la responsabilidad directa de la actividad evaluada; para asegurar objetividad e imparcialidad en el proceso.
- Las auditorías en el sector minero metalúrgico se realizan anualmente en base a norma del sector.

#### 2.5.6. Revisión por la dirección.

La Dirección tiene la responsabilidad del funcionamiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, mediante el establecimiento de los plazos de revisión y evaluación, para conseguir el objetivo final que es la correcta implantación de la política y los objetivos establecidos, en búsqueda de la mejora continua.

La revisión del sistema debe estar documentada, de manera que se registren los temas tratados y las decisiones de la dirección ante las deficiencias detectadas. En esta sección se busca:

- Medir el desempeño mediante la información estadística que se tiene de reporte de lesiones, de no conformidad, de incidentes, etc.
- Permitir una retroalimentación que garantice el cumplimiento de los objetivos.
- Revisar la información que le permita definir si está bien implementada o hacer los ajustes correspondientes.

## 2.6. ANTECEDENTES.

Algunos aspectos referidos a la seguridad de los trabajadores en la región de Puno no se han implementado, muestra de ello son los accidentes que se registraron en el 2015 en la minería en nuestra región, Así mismo indicar que las empresas que se encuentran en el proceso de formalización necesitan de la implementación de sistemas de gestión en seguridad para poder cumplir con los últimos Decretos Legislativos que el Estado Peruano ha emitido y que son obligatorios en el sector. En la región de Puno se realizó varios trabajos de implementación en base al D.S. 055-2010 como por ejemplo implementación de un sistema de seguridad industrial según Decreto Supremo 055-2010 EM en la empresa Minera INTI SAC – Rinconada por Felipe Viza 2014. (Viza, 2014).

Siendo necesario indicar que la implementación de SGSSO en la región es incipiente por lo que es necesario este tipo de trabajos para fomentar su implementación en base al D.S. 024-2016 MEM y su obligación según la ley de seguridad en el Perú.

La globalización de la economía mundial hace necesario que las empresas diseñen estrategias que les permitan mejorar su competitividad. Entre los elementos diferenciadores se encuentran el servicio, el mejoramiento continuo de los procesos, la calidad de los procesos, la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, este último aunque es poco aplicado en nuestro medio, marca una de las ventajas competitivas en el mercado. Esto hace que las compañías busquen diferentes alternativas implementado sistemas de gestión que logren direccionar sus actividades y que les permita ser reconocidas como empresas de calidad.

Son diversos los estudios que se han realizado en torno a la Implementación de Sistemas de Gestión en SSO en diversas áreas o sectores productivos usando la norma OHSAS 18001, estudios basados en la Ley 29783, el DS 005-2012 TR y el DS 055-2010 EM, etc. La aplicación de ésta Normatividad ha servido para identificar peligros, prevenir riesgos y establecer medidas de control necesarias en el lugar

de trabajo con el fin de evitar accidentes ya que menos accidentes se traducen en una optimización del recurso humano y por ende un activo menos caro para una empresa. A continuación se citan diversos estudios tanto de entorno nacional e internacional relacionados a la Implementación de Sistemas de Gestión en SSO:

### 2.6.1. Nacionales.

Gutiérrez (2013), en el trabajo de grado titulado: “Desarrollo de un Sistema de Gestión Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo para una empresa de formulación y envase de productos fitosanitarios”, tomó como base para su diseño del sistema de gestión normas internacionales ISO 14001 y OHSAS 18001, la Ley N° 29783 y su Reglamento ratificado mediante el Decreto Supremo N° 005-2012-TR. Para la implementación del Sistema de Gestión se aplicó un esquema de implementación modular (04 módulos) respaldado por actividades de capacitación en cada módulo. Como conclusión se obtiene que la aplicación del esquema de implementación modular permitiera que el proceso de implementación del sistema sea exitoso, cumpliendo el plazo previsto de 8 meses.

Landa (2015), realizó el trabajo de grado: “Implementación de SST a labores de despacho en Sector Hidrocarburos”. En el detalla que la normatividad peruana conforme a la Ley N° 29783: Ley de SST y su respectivo Reglamento, establece un marco legal para minimización de riesgos y cumple con el objetivo de establecer normas de carácter general como proteger, preservar y mejorar constantemente la integridad psicológica y física de las personas que participan en el desarrollo de las actividades en el sector. El trabajo obtuvo como hallazgo que la Implementación de un Sistema de Gestión de SST permitirá mejorar el desempeño en SST en empresas del sector. Como conclusiones principales se pudo detectar nuevas acciones y oportunidades de mejora debido a que la organización hizo la verificación de no conformidades

halladas en la auditoria interna de prevención de riesgos, también que la empresa elaboró e implementó el plan de capacitación así como la identificación de peligros y evaluación de riesgos que sirven para integrar y evidenciar el cumplimiento y mejoramiento de la implementación.

Romero (2010), en su trabajo de grado titulado: “Implementación del Sistema de Gestión de SSO en la compañía minera Casapalca”, pudo identificar los aspectos de seguridad y salud ocupacional reales y potenciales mediante una auditoría en todas las áreas de las instalaciones para luego utilizar el análisis de fortaleza y debilidades (FODA). Se realizó estadísticas de accidentes e incidentes y encuestas para la percepción de los trabajadores y supervisores durante la auditoría del presente trabajo, cuyo tipo de investigación tuvo carácter descriptivo – aplicativo y concluye que es necesario que todas las áreas de la unidad minera sigan lineamientos de una estructura integrada y tengan aspiraciones a cumplir estándares internacionales.

Terán (2012), presentó su trabajo de grado titulado: “Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación técnica para la industria”. Este estudio podrá aplicarse en empresas similares. Como conclusiones se consigue que para hallar la efectividad de una implementación es necesario realizar auditorías internas que permitan establecer no conformidades y hacer el respectivo seguimiento.

Podemos indicar que la implementación de los sistemas de gestión se realiza en todos los rubros y con mayor énfasis en el área Minero Metalúrgico; Esto debido a que en la normativa sectorial de minería obliga a la implementación del SSO y verificada por las autoridades públicas competentes a nivel nacional en el Perú.

## CAPITULO III

### MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. METODOLOGÍA.

##### 3.1.1. Tipo de la investigación.

El tipo de investigación de este trabajo será Aplicado. La investigación aplicada parte (por lo general, aunque no siempre) del conocimiento generado por la investigación básica, tanto para identificar problemas sobre los que se debe intervenir como para definir las estrategias de solución.

La presente investigación es aplicada en razón que se utiliza conocimientos de ingeniería a fin de ser aplicados en la mejora continua de la norma OHSAS para la institución.

##### 3.1.2. Nivel de investigación.

Para la siguiente tesis el nivel de estudio es descriptivo.

Son el precedente de la investigación correlacional y tienen como propósito la descripción de eventos, situaciones representativas de un fenómeno o unidad de análisis específica.

##### 3.1.3. Método de la investigación.

El método de investigación es general analítico porque se centra en la observación y experimentación para determinar la naturaleza,

causa constitución, sustancias, accidentes y su deducción es la elevación a una integración de verdades

#### 3.1.4. **Diseño de la Investigación.**

El diseño de la investigación es No experimental, los cambios en la variable independiente ya ocurrieron y el investigador tiene que limitarse a la observación de situaciones ya existentes dada la incapacidad de influir sobre las variables y sus efectos. Además la investigación es de tipo transversal descriptiva porque muestra que la tesis se enfoca en la situación actual de la planta concentradora Crucero en materia de seguridad y salud ocupacional con el propósito de brindar una propuesta que permita el cumplimiento de la ley basado en OHSAS.

#### 3.1.5. **Técnicas.**

La técnica a utilizar son:

- a) La revisión documentaria, de los posibles antecedentes y documentos históricos de la Institución referidos al tema de Seguridad y Salud Ocupacional
- b) Observación directa, consiste en la interrelación con el medio y con la gente de campo, familiarizándonos personalmente con los problemas de los grupos de estudio

### 3.2. **Descripción del Proceso Actual.**

#### 3.2.1. **Descripción del proceso de la planta.**

El procesamiento de minerales, es el tratamiento de materias primas (minerales), extraídos de la superficie terrestre, para obtener productos comerciales por métodos que no destruyan la identidad química de los minerales.

La planta de beneficio procesa minerales con el objetivo de recuperar los sulfuros valiosos y desechar la parte estéril.

Tiene las secciones de chancado, molienda y flotación. La planta Concentradora se encuentra ubicado dentro de una área de 456.09 m<sup>2</sup>.

En la Planta Concentradora Crucero se tiene minerales sulfurados primarios de Cu. Se sabe por estudios y experiencia en la práctica que el método de concentración más práctico y económico para los minerales sulfurados es el método de flotación por espumas. Para obtener un concentrado de Cu, por flotación en la Planta Concentradora Crucero, básicamente se puede distinguir 3 grupos importantes de variables.

- Variables relacionados a las propiedades de la mena y las características resultantes cuando la mena es sometida a las operaciones de la conminación. Entre estas tenemos las características físicas y mineralógicas de la mena, tamaño, densidad, y forma de las partículas a flotar, naturaleza de las especies valiosas (grado de diseminación y de liberación), grado de oxidación, pH natural, etc.
- Variables relacionadas a las propiedades químicas de los reactivos de la flotación, como ejemplo; colector, espumante, modificadores, depresores y su grado de concentración.
- Variables relacionadas a las características de operación de los equipos.

Se debe tomar en cuenta: la composición química y mineralógica, presencia de impurezas isomórficas, entre crecimiento de cristales, tipo de asociación, dureza, diseminación del mineral valioso, tamaño de grano original, grado de oxidación, meteorización, etc.

Para su estudio los minerales se pueden clasificar de acuerdo a sus propiedades de flotación en 7 grupos los cuales se muestran en la tabla N° 2.

Tabla 2: Clasificación de los minerales de acuerdo a sus propiedades de flotación

Grupo		Minerales	Prop. de Flotación	Colector carácter
A	Minerales no metálicos, no polares	Grafito, azufre nativo, talco, carbón bituminoso	Repelencia natural al agua	Reactivos no polares, aceites (kerosene, etc.)
B	Metales nativos y sulfuros de metales pesados	Oro, plata y platino. Calcopirita, galena, esfalerita, molibdenita, antimonita, etc.	Repelencia relativa al agua.	Xantatos
C	Minerales oxidados de metales pesados	Azurita, malaquita, cerusita, anglesita, smitsonita, wulfenita	No repelencia natural al agua	Xantatos después de sulfidización
D	Minerales polares tipo salcon, cationes alcalino terrosos	Scheelita, apatita, calcita, baritina, fluorita, fosfatos, magnesita, etc	Sensitivos a la composición iónica de la pulpa	Ácidos grasos y sus jabones
E	Minerales oxidados, silicatos y aluminosilicatos	Cuarzo, corindón rutilo, hematita, casiterita, andalucita, pirolucita, feldespato, caolinita	Algunos requieren activación con cationes	Ácidos grasos y sus jabones. Colectores catiónicos
F	Minerales tipo sal ligeramente solubles en agua	Gibsita, hidroboracita	Se disuelven ligeramente en agua	Colectores catiónicos y aniónicos
G	Minerales tipo sales solubles en agua	Halita, silvita, etc.	Solubles en agua. Flotan en salmueras	Colectores catiónicos y aniónicos
Fuente: (Taggart, 1945)				

En algunos casos esta clasificación no resulta ser práctica, ya que la flotación de los minerales depende mucho del tipo de formación del

mineral, cambios que puedan ocurrir durante la explotación, transporte, almacenamiento y conminación; así minerales de la misma composición mineralógica pero de distintos yacimientos pueden comportarse de manera diferente en la flotación.

La flotación de minerales es necesario considerar las propiedades del mineral a ser flotado y del que no será flotado. Otro aspecto importante es la naturaleza de la ganga acompañante, por ejemplo, cuando hay presencia de caolinita, clorita, etc., éstos se desintegran fácilmente en la etapa de conminación formando lamas y en algunos casos se disuelven parcialmente, contaminando la pulpa con iones tales como cloruros, carbonatos, sulfatos, etc.

### 3.2.2. Descripción de equipos y operaciones.

En la planta concentradora de cobre Crucero, el mineral de cobre es tratado por vía convencional basados en los principios y conceptos metalúrgicos.

La planta concentradora Crucero, en la actualidad trata minerales de cobre a razón de 40 TMHD, con leyes promedio de cabeza 1.9-2.5% de Cu y recuperaciones de 90-95 % se utilizan las operaciones de conminación (chancado), molienda y flotación de cobre. Con una ley en el concentrado sobre los 26 – 28%.

#### 3.2.2.1. Transporte del mineral.

La Mina Mesa Franca está ubicada, distrito de Usicayo, provincia de Carabaya, Región Puno. Se encuentra 36 kms de Planta a Mina la de una trocha carrozable. El mineral es transportado a la planta concentradora mediante volquetes hasta la planta de beneficios.

#### 3.2.2.2. Pesaje del mineral.

La caseta del pesaje está construida con estructura de madera, techo de calamina con una área de 52.80 m<sup>2</sup>, en el

cual se encuentra la balanza, es de tipo plataforma de la marca, TORRE S.A. con una capacidad de 20 TM, construida con perfiles y planchas de hierro. Se pesan los vehículos con carga de mineral provenientes del yacimiento, antes de almacenarse en la cancha de minerales.

#### 3.2.2.3. **Cancha de minerales.**

Denominado también como la cancha de gruesos con una capacidad de almacenamiento de 5000 TM, de mineral provenientes de la mina, que servirá como depósito de minerales en caso de acumulación.

#### 3.2.2.4. **Toma de agua.**

El agua a utilizarse en la planta concentradora proviene de riachuelo Puncutira, estos son depositados en dos reservorios que tienen la capacidad de 65 m<sup>3</sup>. Está ubicado al sur este de la planta.

La otra parte el agua es recuperada de los relaves, y esto bombeado a los tanques de almacenamiento para su posterior recirculación.

El abastecimiento será en inicio, posteriormente se recirculará el agua de tratamiento del proceso del mineral que se recolectará en unas pozas y se añadirá agua fresca según la necesidad que se posee un caudal suficiente durante todo el año, el consumo será de 2.5 l/s para Planta, consumo doméstico, limpieza, y otros.

El requerimiento de agua para el procesamiento de minerales será de 2.5 l/s el agua es abastecida por gravedad directamente del reservorio a la planta concentradora

mediante tubería de acero de tres pulgadas a la sección de molienda-clasificación, flotación y otros.

### 3.2.3. Descripción de la sección chancado.

El mineral extraído de mina, es depositado directamente a dos tolvas de grueso, con capacidad de 100 TMH, de mineral tiene una parrilla de 6" de luz, los minerales mayores a 6" son reducidos en la cancha de gruesos (con combos), se da inicio a las operaciones de reducción de tamaños por el chancado primario de quijada 8"x10".

El chancado primario 8"x10" ingresa tamaños – 6", y el producto de este – 1 ½" en una operación unitaria cuya función es la reducción de grandes trozos de rocas a fragmentos más pequeños.

La alimentación debe ser razonablemente seca, y libre de material arcilloso hasta donde sea posible por el peligro de atoro, o un sobre carga ocasionando problemas.

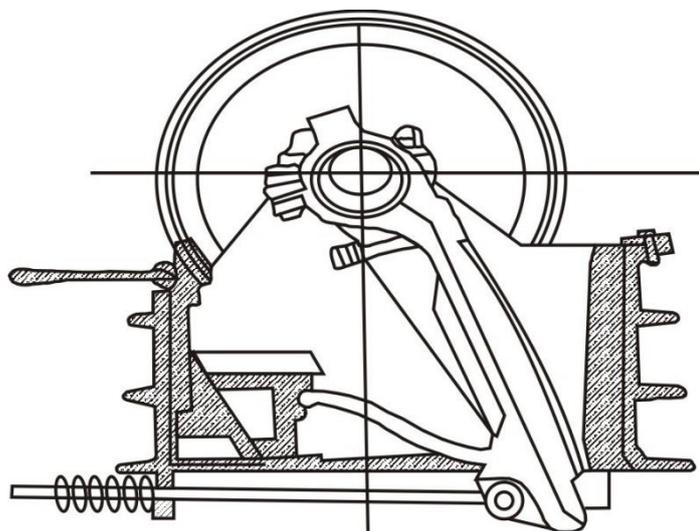


Figura 2: El producto final del circuito es almacenada en la tolva de finos

**Tabla 3: Equipos de la sección chancadora**

Equipo	Unidad	Descripción
Tolva de gruesos	1	Construido con concreto. Cap. 100 TM.
Faja transportadora	1	24" x 12.95 m. Fajas. No 01 respectivamente
Chancadora quijada	1	8" x 10" Marca DENVER
Grizzly estacionaria	1	Marca 18 " x 5 ft abertura de 1"
Tolva de finos	1	Construida de fierro. Cap. 50 TM.

Fuente: Elaboración propia

#### 3.2.4. Descripción de la sección molienda.

En la descarga de la tolva de finos, se ubica una Faja transportadora N° 2 que hará la automática alimentación, para ingresar mineral al molino primario de bolas 4'x4' COMESA, En esta etapa también se adiciona algunos reactivos, (Cal, A-242, A-404, A-208), para luego ser descargado a un clasificador helicoidal, son adicionados también reactivos como: (Z-11, A-70, SiNa, NaCN), donde el O/F pasa a las celdas de flotación y el U/F ingresa al molino de bolas secundario 2.5'x3', que hace un trabajo de remolienda en circuito cerrado.

**Tabla 4: Equipos de la sección molienda**

Equipo	Unidad	Descripción
Molino de bolas	2	4' x 4' Marca COMESA primario y 2.5'x3' secundario.
Clasificador helicoidal	1	24"x16ft Marca COMESA

Fuente: Elaboración propia

#### 3.2.5. Descripción de la sección flotación.

La pulpa O/F del clasificador, es transportada por gravedad, por una tubería de hierro de 4" de diámetro con una longitud de 5m.,

donde se encuentra una celda unitaria tipo WS 120 (?-1250) y, posterior pasa a las celdas de flotación.

La pulpa proveniente del clasificador mecánico con pH 9-11, en la celda unitaria es completado el acondicionamiento de los reactivos, y trabaja como una celda Rougher donde se da la primera flotación, salen espumas con alto contenido de concentrado de cobre el cual se dirige por tuberías, con ayuda del agua se desplaza a las cochas de concentrado con leyes de 25-28% Cu.

De la celda unitaria pasa la pulpa a los bancos de flotación donde se completa la recuperación de concentrados de cobre.

**Tabla 5: Equipos de la sección flotación**

Equipo	Unidad	Descripción
Acondicionador	2	Tipo Ws 120 1° flotación de concentrado.
Celdas	1 bancos	Celdas COMESA 15 sub A. 1 celdas rougher, 1 celdas scavenger y 3 celdas clean I y clean II en cada banco.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6: Reactivos a utilizar**

Reactivos	Preparado %	Peso g/tm
Colectores		
Z-11.	10	12
A-242	100	10
A-208	5	7
A-404	5	6
Espumantes		
Frother 70	100	15

Fuente: Elaboración propia

Modificadores y/o depresores		
Cianuro de sodio		5
Cal viva	10	31
Sulfato de sodio		6
Silicato de sodio	5	6
Magnofloc-350	-	3

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.6. Decantación de concentrados.

El concentrado de flotación es recolectado y enviado mediante tuberías a las cochas de concentrados agregándole floculante para su filtración y control de concentrado final.

La Planta de beneficio cuenta con cuatro cochas de concentración de iguales dimensiones, 36 m<sup>3</sup> Construidos de material de concreto el cual se utiliza para la decantación del concentrado.

La Planta concentradora se obtiene dos productos finales que son: concentrados que se depositan en las cochas para su decantación a fin de eliminar el agua, para luego ensacarlo aproximado de 60-70 kg en peso cada saco y descargar en la plataforma para luego despacharlos, para su comercialización.

### 3.2.7. Manejo de relave.

El problema de almacenamiento de los relaves de una planta concentradora es más complejo a medida que sube el ritmo de la producción de la mina.

La localización de un área disponible para la cancha de relave es un factor importante para lo cual se hacen estudios teóricos, técnicos en mecánica de suelos, geología y otros.

El relave fina será transportado mediante una tubería de 4" de diámetro, será derivado por gravedad a la cancha de relaves con la finalidad de encapsular los sólidos para su almacenamiento, la cancha de relave cuenta con una área de 40,000 m<sup>2</sup>, manteniendo el talud de 45° y el agua es drenada hacia los depósitos de agua que se encuentra en la parte superior para su posterior uso en Planta.

**Tabla 7: Equipos en la sección de filtrado de concentrado**

Equipo	Unidad	Descripción
Bomba de agua	1	Bombea aguas de relave

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8: Demanda de energía**

Descripción	Cantidad	HP	KW
Motor de bomba de agua	1	20	14.93
Motor de chancadora	1	18	24.78
Motor de la faja N° 1	1	6.6	5.38
Motor de la faja N° 2	1	6.6	5.38
Motor del molino 4x4 ft	1	40	29.68
Motor del molino 2.5x 3 ft	1	15	11.2
Motor de clasificador	1	6.6	5.38
Motor de banco de celdas	5	6.6	5.38
Sección de maestranza			11.19
Alumbrado			140.0
Total			260

Fuente: Elaboración propia

3.2.8. Flow Shet de la planta concentradora..

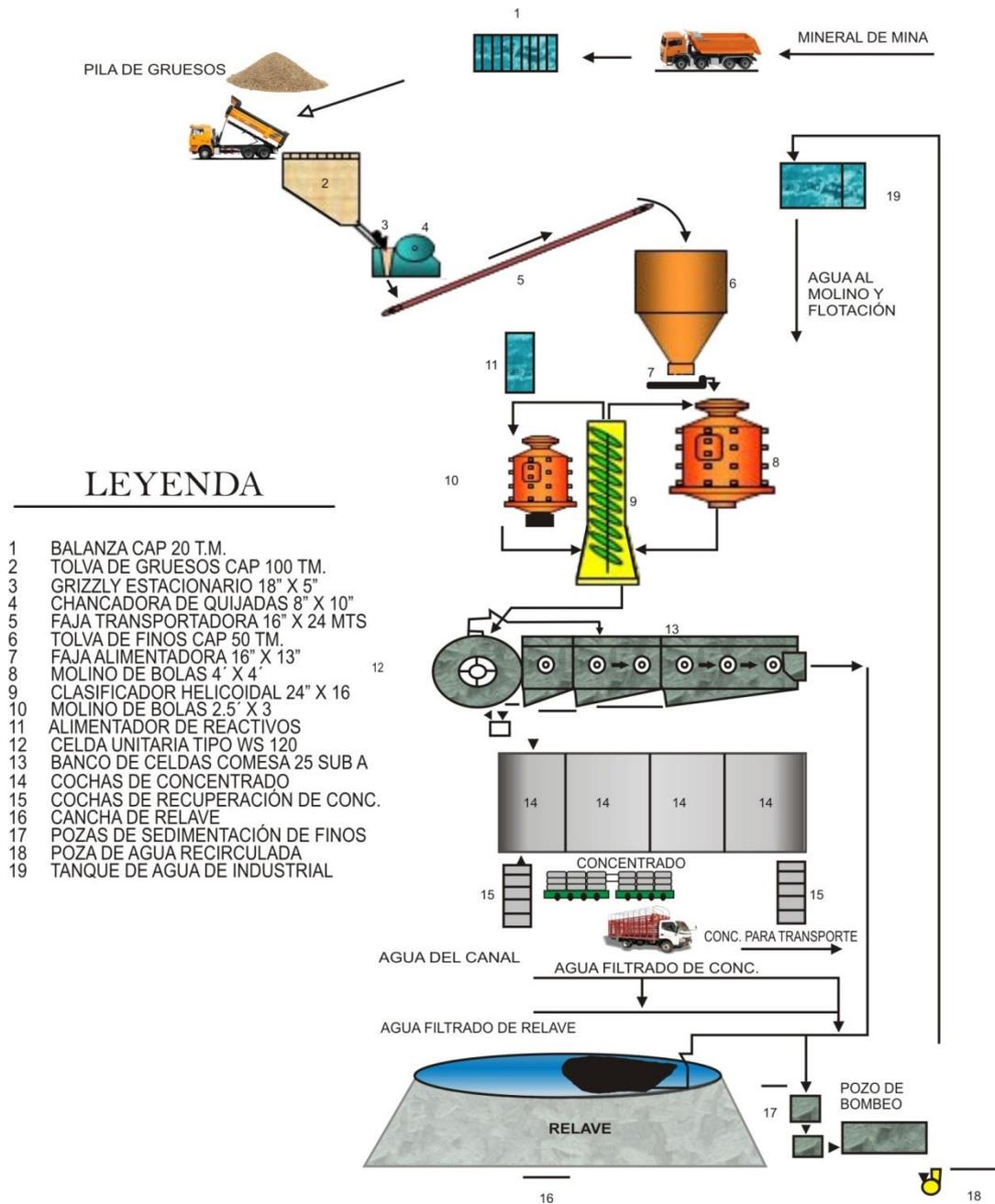


Figura 3: Flow Shet de la planta concentradora

Como paso preliminar, se debe realizar un diagnóstico inicial de la situación actual de la empresa referida al estado de la seguridad y salud principalmente de los trabajadores, procesos, maquinarias, resguardos, equipos de seguridad.

Para realizar éste diagnóstico se debe recopilar la mayor cantidad de información disponible sobre lo planificado, desarrollado e implementado por la empresa en temas de seguridad y salud ocupacional, asimismo se toman en cuenta las estadísticas, características e indicadores de accidentes e incidentes de trabajo de los últimos años (naturaleza de la lesión, área de ocurrencia, días de descanso médico generados, principales gastos incurridos, etc.), así como las investigaciones y acciones correctivas realizadas para dichos accidentes; también se deben considerar las opiniones de los colaboradores relacionados con el tema como los gerentes, jefes y supervisores de planta, encargados de seguridad, entre otros.

Con los resultados de éste análisis se podrán conocer los principales peligros y riesgos que se encuentren actualmente o que pueden generarse en la empresa, es decir, los problemas primordiales que deben ser solucionados de inmediato. El diagnóstico debe servir como base y punto de partida sobre el cual se realice la planificación y organización para la posterior implementación del sistema.

### 3.2.9. Definición de la política.

Para una correcta implementación del SGSST se debe definir una política que refleje el compromiso, orientación y principios de la Alta Dirección de la empresa, dado que es ésta quien la representa y toma las decisiones trascendentales; para lo cual se necesita que los mismos representantes sean quienes la elaboren, evalúen, aprueben, difundan y pongan en práctica.

Con la finalidad de obtener un documento con la política de seguridad y salud en el trabajo deseada, se deben mantener reuniones con el Gerente y jefes de planta de la empresa (como representantes de los accionistas) así como con jefes de área o encargados de sección que puedan aportar detalles en temas de seguridad y salud

ocupacional, como se pueden considerar a: los jefes de departamento de la Gerencia de Producción, los jefes de Recursos Humanos, Logística y Seguridad, los encargados de control de la Calidad y de Seguridad Industrial, entre otros. Es preferible contar con la mayor participación posible, dado que ello contribuye a lograr un enfoque integral en la elaboración de la política.

### 3.2.10. **Planificación y organización.**

Una vez definidos los principales lineamientos a seguir en la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, se debe realizar la planificación de las actividades a efectuar para la adecuada implementación del sistema.

#### 3.2.10.1. **Identificación de peligros y evaluación de riesgos.**

Se explica la metodología para realizar el análisis de Identificación de Peligros y posteriormente la Evaluación de los Riesgos asociados, con la finalidad de conocer los riesgos presentes y potenciales que se puedan advertir en el desarrollo de las operaciones de la empresa, así como su grado de peligrosidad (para lo cual se establecerán ponderaciones considerando los niveles de control, exposición y consecuencias).

El proceso del análisis de riesgos se inicia con la identificación de los peligros existentes y probables que puedan llegar a afectar a los trabajadores, procesos, maquinarias, resguardos, equipos de seguridad, materiales y otros, determinando el tipo de peligro y el riesgo asociado que se genera en cada caso. Una vez registrados estos datos, deben ser evaluados y se determinarán los niveles de cada riesgo, para lo cual se deberán tomar en consideración los niveles de control y exposición a los peligros, así como el nivel de las consecuencias que se puedan originar.

Con la finalidad de poder consignar, analizar y documentar adecuadamente toda esta información.

Los principales puntos a desarrollar en el proceso son los siguientes:

- a) **Análisis de Riesgos.**- Se deben determinar y registrar los procedimientos generales de trabajo, así como los particulares que puedan realizarse en el área en estudio.

Además, se debe realizar un estudio minucioso de las investigaciones y estadísticas de los accidentes de trabajo ocurridos durante los últimos años, tomando especial cuidado y atención para los accidentes que ocurren con mayor frecuencia, los que por su naturaleza ocasionan lesiones más graves y los que ocasionan mayores pérdidas a la empresa.

A partir del análisis de la información de los puntos anteriores se debe elaborar un listado de áreas, procesos y materiales críticos con la finalidad de poder identificar claramente los peligros y determinar los riesgos.

Durante la evaluación de riesgos en la planta concentradora de Crucero deben ser tratados los pasivos ambientales, encapsularlos y con cobertura de Geomembrana de tal manera que se controle los lixiviados de nuevas operaciones Metalúrgicas y lograr una disposición adecuada de relaves.

- b) **Matriz de análisis de riesgos.**- Después de haber identificado los peligros, riesgos asociados y haberlos evaluado se deben presentar los resultados en matrices previamente establecidas. Para una mejor visualización y comprensión, se debe incluir la información acerca de: área de procesamiento de minerales o

actividad donde se presenta el peligro, descripción y tipo de peligro, riesgo asociado, valoración de los niveles de control, exposición y consecuencias según los cuales se calcula finalmente el nivel del riesgo.

Estas matrices deben ser difundidas, analizadas y revisadas continuamente, con la finalidad de informar a los trabajadores sobre los peligros que presenten mayores niveles de riesgo y realizar las acciones adecuadas para mantenerlos bajo control; para el presente caso se analizarán básicamente los riesgos que hayan alcanzado el nivel de intolerable. Estas ponderaciones para los niveles de control, exposición y consecuencias se deben revisar y evaluar anualmente para mantener actualizados los niveles de riesgo respectivos.

### 3.2.11. **Programación de la implementación y operación.**

Tomando como base la planificación efectuada en el ítem anterior, se proceden a explicar los principales puntos a considerar para realizar la implementación y operación del SGSST:

- Estructura y Responsabilidades.
- Control Operativo.
- Difusión, Capacitación y Formación.
- Comunicación y Participación.
- Documentación.
- Respuesta ante Emergencias.

#### **a) Estructura y responsabilidades.**

Se debe determinar la estructura organizativa del SGSST identificando a los principales encargados en los distintos niveles y áreas de la empresa, según lo cual se establecerán y

asignarán las funciones, obligaciones y responsabilidades propias a cada integrante.

**b) Control operativo.**

Para este punto se procederán a plantear las medidas de control necesarias con la finalidad de eliminar los riesgos encontrados o reducir su nivel hasta límites tolerables para la normal operatividad de los trabajadores y procesos. Como se mencionó anteriormente, para el presente análisis sólo se tomarán en cuenta los riesgos más importantes hallados, es decir aquellos que hayan alcanzado niveles intolerables en las matrices de análisis de riesgos obtenidas del proceso de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

Dependiendo del peligro y el riesgo específico determinados en cada caso, se podrían establecer medidas de control operativas como utilización de guardas de protección para las maquinarias, uso de equipos de protección personal (EPP) para los trabajadores, estandarización y mejora de los procedimientos internos de trabajo, planificación de actividades de capacitación para el personal sobre métodos de trabajo seguro y con relación a su labor específica, programación de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo para las maquinarias y equipos que lo requieran, entre otros.

**c) Difusión – Capacitación.**

Para lograr implementar adecuadamente el SGSST, éste debe ser conocido por todas las personas directamente involucradas con el mismo, todos los colaboradores de la Planta, los trabajadores de empresas terceras que brinden servicios y, en general, por todas las personas que ingresen y circulen por las instalaciones de la Planta; para lo cual se deben utilizar los distintos medios de difusión que se

encuentren a disposición, como pueden ser las charlas, campañas de publicidad interna, afiches, carteleras, boletines, entre otros, con la finalidad de dar a conocer los principales lineamientos y el proceso de implementación del nuevo sistema de gestión.

Además, para que el sistema pueda funcionar eficaz y correctamente, se debe capacitar a los colaboradores de acuerdo a sus necesidades específicas de trabajo, las cuales dependen básicamente de las labores que realicen dentro del sistema de gestión y por puesto de trabajo. Por ello y con la finalidad de mejorar las aptitudes y capacidades del personal, se deben establecer programas de capacitación especialmente en temas de seguridad y salud ocupacional, acorde a los diferentes niveles jerárquicos y puestos con que cuente la Planta de Crucero.

#### **d) Comunicación y participación.**

La participación activa de los trabajadores es un elemento fundamental para la correcta implementación del sistema, por ello se debe buscar que el personal se encuentre adecuada y constantemente informado sobre todo lo relacionado con el SGSST; para lo cual se pueden definir programas apropiados de comunicación que deben ser apoyados principalmente por los miembros del Comité Paritario, quienes deben reunirse mensualmente para revisar los temas relacionados al avance de la implementación del sistema de gestión, analizar las propuestas de mejora presentadas y determinar su ejecución.

#### **e) Documentación.**

Con la finalidad de tener un fundamento de la correcta implementación del sistema de gestión, así como contar con

sustentos para efectuar el proceso de mantenimiento y revisión periódica, se debe documentar y registrar apropiadamente todo lo relacionado con la planificación, implementación y puesta en funcionamiento del SGSST, dentro de lo que se puede considerar principalmente: actualización de los manuales de organización y funciones para asignar responsabilidades, reglamento interno de seguridad y salud ocupacional, actas de reuniones del Comité, planes de contingencias, indicadores de gestión, registros de reporte e investigación de accidentes, entre otros.

**f) Respuesta ante emergencias.**

En base a los principales riesgos encontrados, los desastres naturales o los peligros generales que se puedan presentar en la empresa, se debe diseñar un Plan de Contingencia que incluya información sobre la forma de accionar ante la ocurrencia de diversos peligros.

Se deben definir las funciones y responsabilidades de los encargados de actuar ante las diversas ocurrencias que se puedan presentar, principalmente se pueden determinar la formación de una brigada de intervención en casos de emergencias, planes operativos para realizar acciones de riesgo, procedimientos para actuar en casos de emergencia, entre otros. También se deben precisar los equipos, capacitaciones y entrenamientos para todo el personal involucrado en actuar ante situaciones de emergencia.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Diagnóstico de la Situación Actual.

Se desarrolló y explico la propuesta de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa referida al estado de la seguridad y salud de sus trabajadores, procesos, maquinarias, resguardos, equipos de seguridad, entre otros, a partir de lo cual se presentaron propuestas de mejora que serán detalladas en el punto de Implementación y operación. Se recopiló toda la información disponible sobre la empresa en temas de seguridad y salud ocupacional, luego se revisó y analizo los indicadores de gestión y la información de los reportes sobre los accidentes de trabajo, así como también se realizó un recorrido de campo por el área de producción para poder reconocer in situ los principales peligros presentes.

El análisis de los resultados y conclusiones de la situación actual, nos permitió conocer los principales peligros y riesgos asociados presentes, lo cual nos sirvió de base para el proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos que se desarrolló en el acápite de Planificación y organización, producto del cual se obtuvieron Matrices de Análisis de Riesgos por cada área considerada en el estudio; para las cuales se realizó el análisis detallado de los peligros más importantes encontrados en el punto de Control Operativo.

#### 4.1.1. **Recopilación de información para el análisis de riesgos.**

Se solicitó toda la información posible sobre los procedimientos generales de trabajo que se realizaron en las áreas en estudio, asimismo se recogieron e investigaron los trabajos eventuales o periódicos que puedan llegar a realizarse. Se recogió información y se analizaron las estadísticas e investigaciones de los accidentes de trabajo ocurridos durante los últimos años, en especial los que sucedieron en los últimos 5 años.

Mediante visitas realizadas a la planta, recorriendo las áreas de chancado y flotación, se identificaron las condiciones y actos subestándar, los cuales fueron añadidos a un listado de peligros que nos sirvió de base para la elaboración de las matrices de Análisis de Riesgos por cada área.

A continuación, se explicaron el análisis de la situación actual, para lo cual se revisaron tablas, gráficos, cuadros estadísticos y toda información disponible que se consideramos pertinente para el presente estudio.

#### 4.1.2. **Estudio y análisis de la situación actual.**

En la tabla 1 se pueden observar las estadísticas de los accidentes de trabajo que se han registrado en la empresa durante los últimos años, considerando que se cuenta con información de que la empresa inició formalmente el registro de los accidentes en el año 2005. Se debe tomar en cuenta que desde finales del año 2006 se realiza un seguimiento más completo y minucioso para el registro de los datos de accidentes, debido a la presión del Estado para que las empresas se adecuen al “Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo” (MTPE 2005), por lo que los bajos índices de accidentes durante los años anteriores (principalmente durante el período 2001–2005) podrían deberse a que no se registraron todos los accidentes de trabajo que hipotéticamente se presentaron.

**Tabla 9: Cuadro estadístico de accidentes**

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Dic	Total
2000	0	2	2	0	1	0	1	2	0	8
2001	1	4	2	0	0	0	0	2	2	11
2002	0	2	1	0	0	0	0	1	1	5
2003	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
2004	2	2	0	0	0	0	0	0	1	5
2005	0	1	0	0	3	1	1	3	1	10
2006	1	1	0	0	2	0	0	3	1	8
2007	4	1	0	1	0	1	4	1	2	14
2008	3	2	3	1	4	1	3	2	1	210
2009	2	1	1	1	3	1	0	4	1	14
2010	3	2	2	2	2	1	2	1	2	17
2011	3	2	2	0	4	1	3	1	2	18

Fuente: DREM Puno, 2001

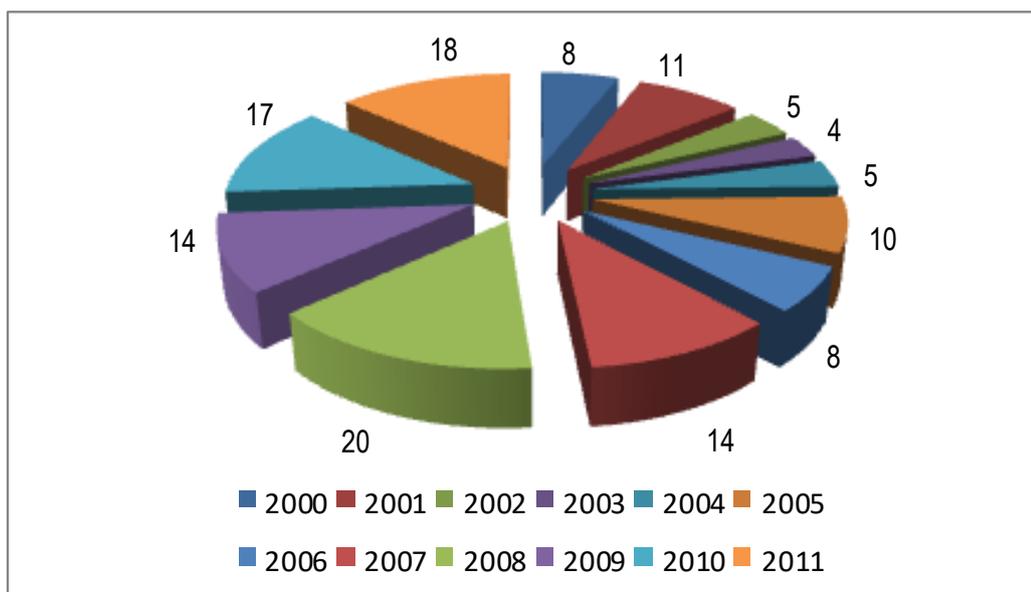


Figura 4: Estadística de accidentes

Sobre la base de la información que se recopiló y como se puede observar en el gráfico 4, en los últimos cinco años se ha incrementado la cantidad de accidentes de trabajo con relación a años anteriores, aunque se debe considerar que desde la promulgación del D.S. N° 009–2005–TR se están registrando con mayor cuidado los accidentes de trabajo. Este incremento se puede calificar como una primera señal de alerta para la empresa que representa un peligroso descuido en su política de velar por unas condiciones de trabajo adecuadas para sus colaboradores.

**Tabla 10: Resumen de accidentes de trabajo por tipo lesión**

Total empresa	Cortes	Golpes y contusiones	Luxación/ fractura/at ric	Total
2007	4	3	1	8
2008	5	7	2	14
2009	4	9	7	20
2010	4	5	5	14
2011	4	4	9	17
Total				73

Fuente: Información de la empresa / Elaboración: Propia

Adicionalmente, como parte de su sistema de gestión, la empresa también cuenta con indicadores detallados de los accidentes de trabajo ocurridos durante últimos años; también se puede analizar en base a formatos elaborados como la información de la tabla 11, donde se muestran los días de descanso médico que podrían ocasionar los accidentes de trabajo en el último año (diferenciando empleados administrativos y operarios), dado que éstos se consideramos costos directos de dichos accidentes por tratarse de horas – hombre pérdidas para la producción.

**Tabla 11: Número de días de descanso médico por accidente 2011**

Trabajador	Área	Emp	Ope	D.M.
Trabajador 1	Planta	X		8
Trabajador 2	Planta	X	X	6
Trabajador 3	Planta		X	1
Trabajador 4	Planta		X	4
Trabajador 5	Planta		X	16
Trabajador 6	Planta		X	9
Trabajador 7	Planta		X	6
Trabajador 8	Planta		X	14
Trabajador 9	Planta		X	2
Trabajador 10	Planta		X	30
TOTAL				96

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, contamos con resultados del análisis por porcentajes según área de trabajo, donde nuevamente se puede observar el cuidado especial que se tubo r sobre el área de riesgo dado que cuenta con un alto porcentaje del total de días perdidos (42.4%), siendo superados para éste caso únicamente por el área de Almacén.

#### 4.1.3. Conclusiones del análisis de la situación actual.

Los accidentes de trabajo en la planta se han incrementado a raíz de que el proceso de formalización a generado un incremento en la producción minera en la región y el País y también han incrementado notablemente durante los últimos años, especialmente en el periodo 2006- 2010, desde la promulgación del D.S. N° 009–2005–TR.

Las estadísticas indican que existe tendencia a que ocurran accidentes de trabajo si no se toma conciencia del sistema de SST. También se deben considerar como causa de los accidentes a las condiciones y actos subestándar presentes en las áreas y procedimientos de trabajo.

El área de Chancado y molienda establece como la “más peligrosa” de la empresa o la “más crítica” en cuanto a ocurrencia de accidentes de trabajo, dado que en dicha planta se han producido más del 70% de los accidentes registrados.

Según las investigaciones realizadas, ocurren principalmente debido a factores como: deficiencias en las máquinas, falta de resguardos protectores, poco conocimiento del proceso de trabajo o insuficiente capacitación para la función asignada.

Finalmente con la información disponible de los registros de los accidentes de trabajo se elaboró un listado inicial de los peligros y riesgos asociados, el cual se completó al momento de realizar la inspección de campo por las diferentes áreas en estudio (Chancado, Molienda, Flotación y Mantenimiento) para establecer los niveles de riesgo y peligro; cuyos resultados se presentan en el punto de Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

#### 4.1.4. Definición de la política.

Para elaborar la política primero se comprometió a los miembros de la Alta Dirección de aceptar y avalar la implementación del sistema de gestión en el empresa, para lo cual se realizó una presentación en la que se expusieron los beneficios que se generarían: disminución de los accidentes de trabajo y días de descanso médico, lo que resultó en el incremento de las horas productivas (por la menor cantidad de días de descansos médicos por accidentes), así como menores pagos por primas de seguro, disminución de los gastos directos en tratamientos de accidentes o enfermedades profesionales; también se consideraron beneficios indirectos como la mejora del clima organizacional en los trabajadores por la mayor preocupación en sus condiciones de trabajo, lo que podría impactar en el incremento de su productividad.

La Alta Dirección debe asumir la responsabilidad principal de la implementación del SGSST dado que son los principales responsables de sus trabajadores. Al contar con el compromiso, los directivos y personal relacionado a la seguridad y salud ocupacional deben analizar y establecer funciones, tiempos y responsabilidades para plantear un borrador de la política, el cual debe ser revisado y corregido, para ser presentado en un plazo estimado no mayor de 30 días a la Gerencia General para la revisión, firma y aprobación final.

Una vez definida la Política de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) se registró como norma en el Sistema de Gestión de Calidad y empezó con la difusión entre los trabajadores. Se emitió copias controladas a cada área de la empresa, las cuales fueron colocadas en los paneles principales junto con la Política de Calidad; también se brindaron charlas a todo el personal en torno a la política y los lineamientos básicos del sistema de gestión que se está implementando. Asegurando la integridad física de las personas que ingresan a nuestras instalaciones y de las que permanecen en ellas trabajando.

Proteger a las personas que permanecen en la empresa a través de un adecuado sistema de seguridad en equipos, maquinarias e instalaciones y con el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo de la legislación vigente.

Para lograr y mantener una cultura de seguridad y prevención de los riesgos de trabajo, la empresa integro el Sistema de Seguridad con los otros sistemas de gestión de la empresa, con el objeto de garantizar la fuente de trabajo y mejorar la productividad.

#### 4.1.5. Planificación y organización.

En el presente paso se procedió a definir un plan de trabajo para la implementación del sistema, para lo cual se mantuvieron reuniones entre los diversos jefes de área o encargados de sección, los que aportaron detalles en temas de seguridad y salud ocupacional.

Se realizó un análisis de identificación de peligros y evaluación de riesgos considerando además la información recopilada en el diagnóstico de la situación inicial. También se definió los objetivos del sistema de gestión, con la finalidad de poder realizar el seguimiento y revisión periódica del nivel de cumplimiento del mismo.

##### 4.1.5.1. Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

En el diagnóstico inicial se identificaron los principales peligros y riesgos presentes o probables en la empresa, los cuales se han agrupado de acuerdo a la máquina/actividad donde se encuentren y se han detallado en un listado, con el cual se recorrimos la planta para asignar una calificación a cada peligro evaluado, utilizando para ello las escalas de valores definidas en la metodología previamente.

la información recogida fue resumida en las matrices de análisis de riesgos, señalando los principales resultados para el área de procesamiento y área de Mantenimiento, básicamente los principales riesgos encontrados han sido calificados como “intolerables”.

Según la Matriz de análisis de riesgos – Área mineralurgia, como se había mencionado en las conclusiones del diagnóstico de la situación actual, las máquinas y los molinos son las principales fuentes de riesgo de alto nivel.

Entre los principales peligros encontrados están el sobrecalentamiento de las máquinas, ruido con niveles mayores a los límites permitidos para una jornada de trabajo continua, contaminación por material particulado, entre otros.

La Matriz de análisis de riesgos – Área Mantenimiento no muestra riesgos que hayan alcanzado niveles “intolerables”, pero la gran mayoría han sido calificados como riesgos “importantes”, tal es el caso del trabajo en el tornillo de banco/taladro, trabajo con el equipo de soldadura eléctrica, el trabajo de electricidad en planta o grupo electrógeno.

Los riesgos considerados como “intolerables” fueron analizados en el punto de Control operativo, con la finalidad de brindar directrices y medidas de control para lograr reducirlos o mitigarlos hasta niveles tolerables para el normal desarrollo de las actividades productivas por parte de los trabajadores.

#### 4.1.5.2. **Objetivos.**

Se procedió de manera similar que para la definición de la política: la Alta Dirección debe asumir la responsabilidad principal, determinar, evaluar y aprobar los objetivos, los mismos que fueron utilizados para conocer la efectividad y el nivel de cumplimiento de la implementación del sistema de gestión.

Se efectuaron reuniones de trabajo con el personal encargado de definir la política, pudiendo incluir a representantes de los trabajadores para apoyar en el proceso; se deben discutir posibles objetivos de seguridad y salud, evaluar su impacto en el sistema y determinar si son realmente alcanzables.

A partir de reuniones con los responsables de la empresa, se plantearon los siguientes Objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional:

- i. Instaurar, difundir, fomentar y sostener la Política de SSO de la empresa, con el fin de prevenir los accidentes en las diferentes áreas de la misma, cuidando la seguridad y salud de los trabajadores.

Para lo cual se buscará obtener un 85% de conocimiento sobre la Política de SSO, en la Encuesta Anual de Clima Organizacional.

- ii. Promover la cultura de seguridad y prevención de los riesgos de trabajo en el personal de la empresa, buscando reducir al mínimo los niveles de riesgo y peligros potenciales.

Se espera dictar mensualmente una charla (en temas de seguridad y salud ocupacional) por los Supervisores o Jefes en cada área.

Además, se mantiene la expectativa de alcanzar un número menor de accidentes de trabajo que los registrados en el año anterior.

- iii. Establecer el procedimiento de actuación del personal para el desarrollo de las acciones de respuesta ante emergencias, a fin de controlarlas de manera oportuna, efectiva y en el menor tiempo posible.

Incluir en el Plan Anual de Seguridad la realización cada trimestre de al menos un simulacro de incendios como preparación para el personal de la brigada contra emergencias.

- iv. Determinar los niveles de coordinación entre los responsables de la administración de las diferentes zonas de trabajo, para desarrollar acciones mutuas de apoyo en la prevención y control de emergencias, optimizando el uso de los recursos humanos y materiales disponibles.

- v. Fijar un cronograma de talleres a dictar en cada área, que permitan mejorar el desempeño para la prevención y control de emergencias (mínimo de una actividad por mes).

Fijar los procedimientos estandarizados adecuados para la prevención de riesgos en cada puesto de trabajo, para conocer las causas de los accidentes e incidentes, prevenirlos y evitarlos.

Se espera obtener al menos una propuesta de acción preventiva anual por trabajador o como participante de un grupo de trabajo.

También se deben planificar fechas para reuniones periódicas de revisión de los objetivos, incluyendo a todo el personal que desee apoyar en el proceso; como propuesta se estima que deberán realizarse al menos una vez al año.

#### 4.1.6. Implementación y operación.

Se tomó en cuenta la metodología planteada, así como el plan de trabajo definido. Se asignaron los recursos humanos, financieros y materiales a los responsables designados, con la finalidad de poner en práctica y operativo todo el sistema de gestión de seguridad y salud.

##### 4.1.6.1. Estructura y responsabilidades.

Se definió la estructura organizativa del sistema, para lo cual la Alta Dirección designó a un representante encargado de disponer de todo lo necesario para la adecuada implementación y el correcto funcionamiento del sistema de gestión; entre sus principales funciones estuvieron :

- Designar y dirigir a los encargados responsables del sistema para las distintas áreas de la empresa, asignando los recursos necesarios para la correcta implementación del SGSST.

- Analizar los resultados del proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos, con la finalidad de conocer los riesgos intolerables presentes, así como asignar los recursos necesarios para reducir dichos riesgos a niveles tolerables.
- Evaluar los informes de los accidentes de trabajo, para disponer las acciones correctivas o preventivas que se consideren necesarias en coordinación con el departamento de Aseguramiento de la Calidad.
- Requerir reportes mensuales sobre el nivel de cumplimiento de los objetivos de seguridad y salud ocupacional.
- Presentar informes trimestrales a los otros miembros de la Alta Dirección, con la finalidad de evaluar en conjunto la correcta operatividad del sistema de gestión, analizar el nivel de cumplimiento de los objetivos y plantear las correcciones que se estimen necesarias.

El representante de la Alta Dirección debe definir un “Grupo de trabajo permanente en SST” entre sus principales colaboradores y coordinar responsabilidades para brindar el soporte y vigilar el adecuado funcionamiento del sistema de gestión, principalmente podrían ser: el jefe de SSMA, el jefe de Recursos Humanos.

La estructura organizativa del SGSST se puede observar en el gráfico.

Además se debe conformar el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, (cumplimiento de los requerimientos del D.S. N° 009–2005–TR) con igual cantidad de miembros representantes de la empresa y de los trabajadores; para lo cual la Alta Dirección elige a sus delegados que pueden ser el representante de la directiva encargado de la implementación del SGSST y algunos de sus principales colaboradores señalados en el párrafo anterior, mientras que los representantes de los trabajadores deben ser elegidos entre ellos mediante votación simple, considerando que se tendrá un delegado de cada una de

las áreas de la planta concentradora de Crucero y uno de Almacén, con la finalidad de contar con la mayor representatividad posible del grupo de trabajadores de la empresa.

Entre las principales funciones del Comité son:

- Velar por el cumplimiento de las medidas de prevención en seguridad y salud ocupacional, tanto por parte de la empresa y los trabajadores.
- Investigar las causas de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, siendo considerada como la última instancia para determinar si éstos se debieron a negligencia del trabajador o por condiciones de trabajo inseguras.
- Proponer, analizar y realizar el seguimiento a la implementación de las medidas necesarias para mitigar los riesgos intolerables que se puedan presentar, así como fomentar en los trabajadores la generación de propuestas de mejora para el sistema de gestión.
- Impulsar la educación de los trabajadores en la cultura de prevención de riesgos y las implicancias de la implementación del SGSST.
- Promover la realización de cursos de entrenamiento para los trabajadores en temas de seguridad y salud ocupacional, así como la formación de instructores internos para dichas capacitaciones.
- Cumplir las demás funciones que encomiende la Alta Dirección en cuanto al adecuado funcionamiento del SGSST.

También se recomienda que los miembros del comité deban reunirse al menos una vez al mes con la finalidad de evaluar la implementación y el desarrollo del SGSST, examinando las

acciones en seguridad y salud ocupacional, así como analizar los informes sobre los accidentes de trabajo que hayan ocurrido. La agenda de cada reunión del comité y toda la información revisada debe registrarse en el acta de la reunión, la cual deberá ser firmada por los miembros asistentes y adecuadamente archivada; además debe informarse a la Alta Dirección de los principales puntos revisados y acuerdos alcanzados.

#### 4.1.6.2. **Control operativo.**

Se analizaron los peligros que han alcanzado niveles de riesgo “intolerable” en el proceso IPER, también consideramos un riesgo “importante” en el área de Mantenimiento. Para cada uno de estos riesgos se identifican las causas de los accidentes, condiciones subestándar o faltas de control, con la finalidad de brindar recomendaciones y reducir los riesgos hasta niveles tolerables.

Según el análisis detallado el peligro mecánico puede causar básicamente quemaduras, se considera como causa inmediata la manipulación de maquinaria o dispositivos en mal estado, que no cuenten con los equipos de protección adecuados (actos subestándar) o que no hayan recibido los mantenimientos apropiados (condiciones subestándar). De acuerdo a lo cual se identifican como causas básicas: factores personales como la falta de conocimiento, capacitación o habilidad propia de los operarios para desempeñar correctamente sus labores, así como factores propios del trabajo como maquinaria sin mantenimiento o con reparaciones inapropiadas, falta de guardas de seguridad convenientes, entre otros.

Para mitigar el nivel de este riesgo se planteó instruir al personal en el adecuado procedimiento de trabajo seguro, para lo cual se pueden dictar capacitaciones mensuales a cargo de los jefes de línea, así como incidir en el tema en las charlas diarias que tienen

los supervisores con los miembros de su grupo momentos antes de iniciar cada turno operativo. En este sentido y como parte de la implementación inmediata del SGSST, se dictaron los cursos de “Métodos de trabajo seguro en el área de inyección” y “Correcto uso de los equipos de protección personal”, los mismos que serán realizados por los jefes y supervisores de área respectivamente.

Ruido mayor al límite máximo permitido.- Este peligro puede causar afecciones auditivas en diversos niveles al personal que opere sin las protecciones adecuadas en las cercanías de las áreas donde se registran altos niveles de ruido; la principal causa secundaria se ha encontrado en la vibración de ciertas partes móviles de las máquinas inyectoras; ante lo cual se atribuye como principales causas básicas la antigüedad de las maquinarias, su continuo uso durante toda la jornada de trabajo, así como el mal estado o degradación de los anclajes de las máquinas o de los cimientos, todos los cuales se consideran como factores de trabajo que deben ser revisados y reparados para poder eliminar o reducir el ruido producido.

**Tabla 12: Nivel de exposiciones permisibles en dBA según el criterio utilizado**

Duración (h/día)	Criterio OHSAS	Criterio ISO	Criterio ACG IH (TL Vs)
16	85	-	80
8	90	90	85
4	95	93	90
2	100	96	95
1	105	99	100
1/ 2	110	102	105
1/ 4	115	105	110
1/ 8	115	108	115
Techo	115	115	115

Fuente: Elaboración propia

Básicamente el control para este peligro se encuentra en brindar el adecuado programa de mantenimiento a los cimientos de las máquinas inyectoras y a sus dispositivos que tengan partes móviles, con la finalidad de recuperar la consistencia y buen estado de los cimientos y disminuir la vibración producida, con lo cual se espera reducir el nivel del ruido generado.

Para ello se implementará inmediatamente un mantenimiento integral en soportes, anclajes y cimientos de máquinas inyectoras que se encuentren en las zonas donde se han registrado los niveles más altos en las mediciones de ruido.

En el mismo sentido, se debe consideráramos como medida preventiva la adquisición de nuevos EPP como guantes industriales y lentes de protección.

De acuerdo a lo indicado, este peligro genera el riesgo de atricción de alguna parte del cuerpo de los operarios que manipulan las máquinas. Se identificaron las siguientes causas secundarias: realizar operaciones de forma incorrecta, no utilizar los equipos de protección personal asignados, no respetar la señalización en las maquinarias e instalaciones (actos subestándar); así como protecciones inadecuadas o falta de mantenimiento a equipos y dispositivos (condiciones subestándar). Como causas básicas por factores personales se deben considerar principalmente la falta de capacitación a los operarios sobre los procedimientos seguros de trabajo y la poca habilidad para realizar las actividades de forma rápida y segura; también se han identificado factores de trabajo como el inapropiado diseño de las partes en movimiento de la maquinaria, así como los inadecuados accesos para manos y brazos.

La falta de control para este riesgo se encuentra principalmente en la reducción de mineral se propone como medida de implementación del SGSST realizar una revisión exhaustiva de las máquinas y las áreas de la planta, además se debe definir un programa de mantenimiento preventivo, según lo cual deberían ser verificados al menos una vez al mes.

También se debe considerar la falta de estándares de seguridad adecuados (guardas o sistemas de parada de emergencia), es por ello que como medida de control por la implementación del SGSST.

#### 4.1.6.3. **Difusión – Capacitación.**

Éste paso es fundamental para la correcta implementación del sistema de gestión, por ello se brindaron las condiciones y recursos necesarios a todos los trabajadores de la empresa para que conozcan el trabajo que se está realizando, mejorar sus capacidades y generar cambios favorables en la conducta de los mismos hacia una cultura de prevención de riesgos. Para ello se planteó implementar y desarrollar un conjunto de actividades que deben estar incluidas en el Programa Anual de Seguridad y Salud, las cuales significarán horas de capacitación para el personal en temas de seguridad y salud ocupacional (colaborando a incrementar el índice correspondiente). Entre las principales actividades realizadas se consideran:

- Charlas de difusión del SGSST, en las que se expongan detalles sobre el proyecto de implementación, los lineamientos principales y utilidades, así como las responsabilidades, funciones, deberes y derechos de los trabajadores en el sistema de gestión; básicamente se espera sensibilizar al personal (especialmente a los operarios) sobre los beneficios proyectados, con la finalidad de lograr su apoyo y colaboración.

- Difusión de la Política y Objetivos de SST en toda la empresa, a cargo de los jefes, supervisores o responsables en cada una de las áreas.
- Publicar toda la información sobre los últimos acontecimientos relacionados a la seguridad y salud en la empresa, para lo cual se deben colocar carteleras y paneles en los que se expongan las principales.

#### 4.1.6.4. **Comunicación y participación.**

Una correcta implementación del SGSST depende considerablemente del apoyo, identificación y colaboración de todos los trabajadores, para el presente caso especialmente de los operarios quienes realizan las principales actividades de mayor riesgo en la empresa, por lo que se considera fundamental contar con un mecanismo de retroalimentación de información de los operarios hacia la empresa sobre la percepción del funcionamiento del SGSST y de las diversas actividades ejecutadas en relación con el mismo.

Como parte de estas acciones se consideraron implementar ánforas de sugerencias u opiniones con la finalidad de que los trabajadores puedan expresar libremente sus ideas, propuestas de mejora u otros comentarios sobre el funcionamiento del SGSST. Para ello se colocarán cuadernos y buzones de sugerencias en las puertas principales de cada área, cuya revisión semanal estuvo a cargo de los representantes del Comité quienes comunicaron directamente a los trabajadores para explicar y afinar los requerimientos y comentarios expresados, con el objetivo de exponerlos y sustentarlos en la siguiente reunión de comité.

Otro medio para fomentar la comunicación y participación de los trabajadores en el SGSST fue la publicación mensual de los

indicadores de gestión del sistema, para lo cual se consideraron: Índice de Frecuencia, Índice de Duración Media e Índice de Seguridad. El adecuado análisis de la evolución de los indicadores, la discusión y el compromiso que se generó con los trabajadores por mejorarlos, favoreció retroalimentación de ideas y mejoras al sistema.

#### 4.1.6.5. Documentación.

Para realizar un correcto proceso de documentación, ingresamos primero al sistema de normas y registros los diversos formatos que serán utilizados por el SGSST, como son principalmente: la Política y los Objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional, indicadores de gestión, formatos de reporte de accidentes, manual de funciones y responsabilidades del Comité de seguridad, entre otros, Adicionalmente, como parte de la optimización de registros, procesos y funciones de los sistemas de gestión de la empresa, se deben revisar las normas y registros existentes relacionados a la seguridad y salud ocupacional, en especial los de las áreas de Chancado y Molienda, Mantenimiento y Logística, Seguridad y Servicios, con la finalidad de actualizar la información y orientarla hacia los requerimientos y funcionalidades del SGSST.

De acuerdo a los requerimientos legales vigentes, la empresa debe mantener documentados los siguientes registros:

- De accidentes y enfermedades ocupacionales.
- De exámenes médicos.
- De las investigaciones y medidas correctivas adoptadas en cada caso.
- Del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos y factores de riesgo Ergonómicos.
- De inspecciones y evaluaciones de seguridad y salud.

- Estadísticas de seguridad y salud.
- De incidentes y sucesos peligrosos..
- De equipos de seguridad o emergencia.
- De inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.
- Otro punto importante que debe ser documentado es el proceso de elección, conformación y funcionamiento del Comité de SST.

Toda la información documentada correspondiente a la planificación, implementación y puesta en funcionamiento del SGSST debe archivar adecuadamente y ordenadamente junto con los documentos del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa, para lo cual se utilizamos medios físicos (cuadernillos, ficheros, archivadores) o medios electrónicos (archivos de computadora, CDs). Esto permitió contar con sustentos reales ante futuras auditorías o inspecciones laborales, asimismo sirvió como respaldo para que la empresa aplique a la certificación de la norma OHSAS 18000.

#### 4.1.6.6. **Respuesta ante emergencias.**

La empresa también implemento planes de contingencia ante los diversos riesgos latentes que puedan ocurrir en las áreas de trabajo así como para los procesos que representen peligros extremos, sean éstos comunes o muy poco frecuentes.

Para ello la Alta Dirección en coordinación con el Comité, el área de Seguridad y las áreas de producción definieron las responsabilidades y funciones, asignando recursos e integrando los diversos procedimientos operativos para el control de emergencias con que cuenta la empresa, con la finalidad de contar con planes de respuesta ante emergencias, como pueden ser: incendios, terremotos, inundaciones, plagas, entre otros.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Se implementó adecuadamente un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional OHSAS 18001: 2017. Instaurando la política de SSO de la empresa, promoviendo una cultura de seguridad y prevención de riesgos en general.

**SEGUNDA:** Se estableció un sistema de gestión de seguridad, donde los trabajadores de la empresa., gozan de beneficios laborales en cuanto al aspecto económico, social y jurídico.

**TERCERA:** Se establecieron normas de sistemas de seguridad y salud ocupacional, resaltando su importancia y trascendencia en el desempeño laboral y el desarrollo de las empresas.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** A los señores profesores de las diversas Universidades y en especial a los docentes de la Universidad Nacional del Altiplano tomar en cuenta el presente trabajo de investigación y otros, referentes al tema. Y aplicarlos en sus actividades curriculares y extracurriculares, con la finalidad de alcanzar mejores logros, orientados hacia la formación integral de nuestros estudiantes.

**SEGUNDA:** A los directivos de la Universidad Nacional del Altiplano y autoridades del gobierno regional gestionar, organizar y desarrollar eventos de capacitación y actualización en el manejo de sistemas de gestión de seguridad. Salud ocupacional y prevención de riesgos.

**TERCERA:** A los estudiantes y egresados de la Universidad Nacional de Altiplano y otras entidades, realizar investigaciones a fines al tema, para poder ver sus efectos en diversas realidades de nuestra región y el país.

**CUARTA:** Que, las autoridades del gobierno central, regional y local en coordinación con entidades a fines, desarrollen permanentemente cursos socio culturales y educativos orientados a desarrollar las capacidades sobre el manejo de sistemas de gestión de seguridad. Salud ocupacional y prevención de riesgos. Enmarcados en los principios de los deberes y derechos humanos, conllevando hacia una Formación integral y una educación competente y de calidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Carrillo, V. J. (2012). *Reestructuración Industrial*. Buenos Aires, Argentina: IMAFSA S.A.
- CGTP. (2009). *Seguridad Industrial*. Lima, Perú : San Marcos.
- Cortez, D. J. (2007). *Higiene Industrial*. México: Editorial Tebar.
- Enriquez, P. A. (2011). *La Norma OHSAS 18001 Utilidad y Aplicación Práctica*. Bogotá, Colombia: Arama.
- Gutierrez, F. P., 2013, Tesis. *Desarrollo de un Sistema de Gestión ambiental, seguridad y salud en el trabajo para una empresa de formulación y envase de productos fitosanitarios*. Puno, Perú: UNMSM.
- Henao, R. F. (2010). *Salud ocupacional: conceptos básicos*. Cali, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Landa, V. O., 2015, Tesis. *Implementación de la seguridad y salud en el trabajo a labores de despacho en el sector hidrocarburos*. Puno, Perú: UNMSM.
- Muñoz, G. A. (s.f.). *infomadera.net*. Obtenido de [https://infomadera.net/uploads/descargas/archivo\\_49\\_Sistemas.pdf](https://infomadera.net/uploads/descargas/archivo_49_Sistemas.pdf)
- Ramirez, C. C. (2005). *Seguridad Industria*. México: Grupo Noriega Editores.
- Romero, D. D. , 2010. Tesis. *Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la Compañía Minera Casapalca S.A.* Puno, Perú: UNI.
- Taggart, A. F. (1945). *Handbook of Mineral Dressing*. Mexico: Interamericana.
- Teran, P. I. 2012. Tesis. *Propuesta de Implementación de un sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la Norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación técnica para la industria*. Lima, Perú: PUCP.
- Velásquez, P. L. (2015). *Elementos de seguridad*. Lima, Perú: Señal Editores.
- Viza, C. F., 2014. Tesis. *Implementación de un sistema de seguridad industrial según Decreto Supremo 055-2010 EM en la Empresa Minera INTI SAC - Rinconada*. Puno, Perú: UNA.

## ANEXOS

### Anexo 1: Vista panorámica de 3 relaves de la planta procesadora



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 2: Vista cercana de relaves de planta procesadora



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

#### **Anexo 4: Vista de relaves e instalaciones**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 5: Señales de la planta procesadora**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 6: Almacén de insumos y materiales de la planta procesadora**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 7: Plataforma de Balanza Tower**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 8: Balanza Tower puesta en cero**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 9: Balanza en funcionamiento marca Tower**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 10: Vista frontal de molino en planta procesadora**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 11: Vista detallada del proceso de molino**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 12: Vista lateral del molino en planta procesadora**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 13: Vista interior del molino**



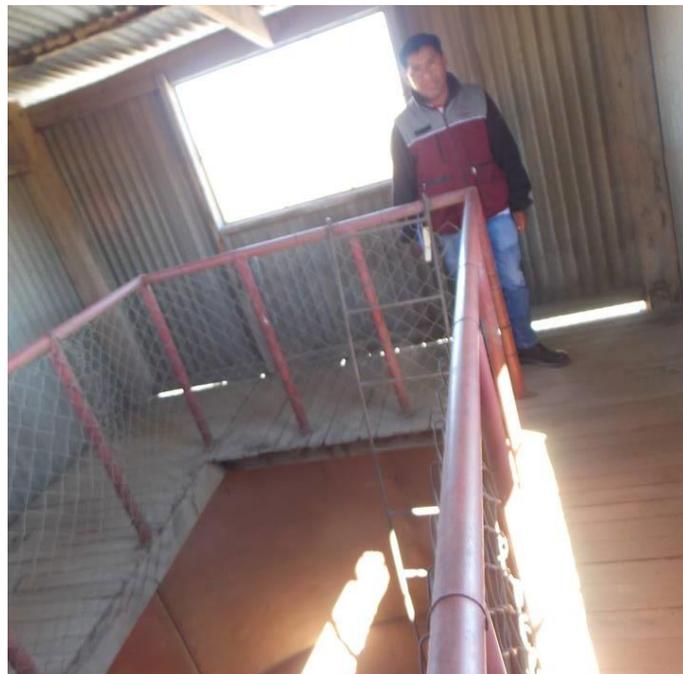
Fuente: Elaboración propia

**Anexo 14: Tolva de Molino para el proceso**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 15: Vista de tolva de molino sin señálicas**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 16: Vista interior del proceso de molino**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 17: Proceso de triturado en planta procesadora**



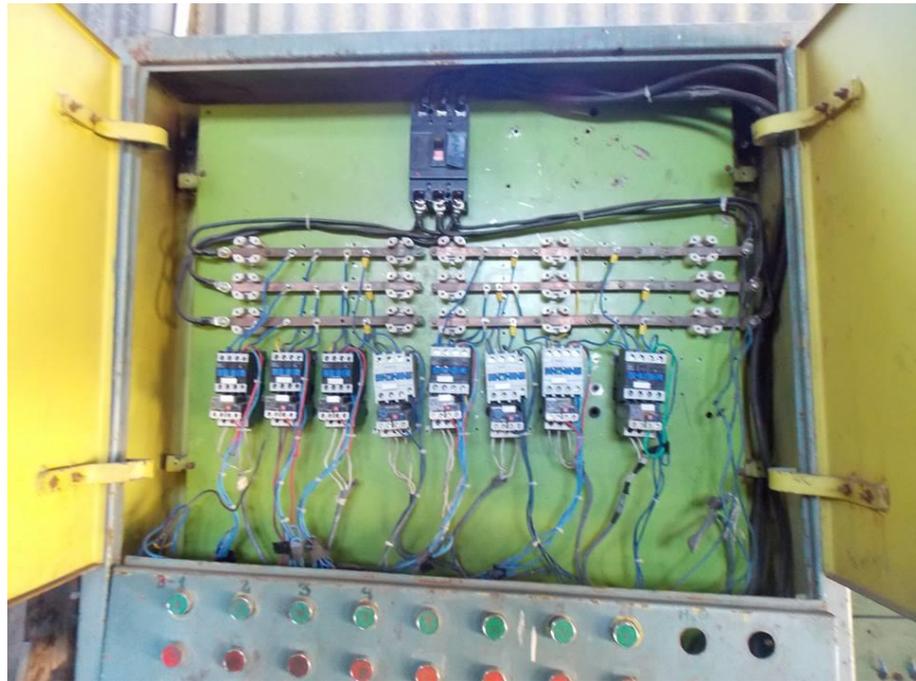
Fuente: Elaboración propia

**Anexo 18: Faja transportadora de material a moler**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 19: Panel de control en deterioro**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 20: Laboratorio de control del producto**



Fuente: Elaboración propia