Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica

Unidad de Posgrado

Herramientas de gestión de seguridad en chimenea convencional para el control de riesgos Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay - Lima

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Gestión Integrada en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

AUTOR

Acbor Benoni Onam LAURENTE AMBROCIO

ASESOR

Walter Javier DÍAZ CARTAGENA

Lima, Perú

2025

Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Laurente, A. (2025). *Herramientas de gestión de seguridad en chimenea convencional para el control de riesgos Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay - Lima*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Acbor Benoni Onam Laurente Ambrocio
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	43957845
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-1914-6004
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Walter Javier Díaz Cartagena
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	25726173
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-1111-1825
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Enrique Guadalupe Gómez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09191995
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	José Raúl López Kohler
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	21079898
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Mariano Pacheco Ortíz
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06284228
Datos de investigación	

Línea de investigación	C.0.6.7. Seguridad Minera y Gestión de Riesgos
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: País: Perú Departamento: Lima Provincia: Oyón Distrito: Oyón Centro poblado: Mallay Avenida: Latitud: -10.721942670451114 Longitud: -76.87145908360635
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2018 - 2023
URL de disciplinas OCDE	Minería, Procesamientos de minerales https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.05 Geociencias, Multidisciplinar https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.01

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA Y GEOGRÁFICA
UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

SUSTENTACIÓN PÚBLICA

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Lima, a los veintiocho días del mes de marzo del año dos mil veinticinco, siendo las dieciséis horas, se reúnen los suscritos Miembros del Jurado Examinador de Tesis, nombrado mediante Dictamen Nº 000073-2025-UPG-VDIP-FIGMMG/UNMSM del 22 de marzo del 2025, con la finalidad de evaluar la sustentación oral de la siguiente tesis:

TÍTULO

«HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD EN CHIMENEA CONVENCIONAL PARA EL CONTROL DE RIESGOS COMPAÑÍA MINERA BUENAVENTURA UNIDAD MALLAY - LIMA»

Presentado por el Bach. **ACBOR BENONI ONAM LAURENTE AMBROCIO**, para optar el **GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER** en **GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE.**

El Secretario del Jurado Examinador de la Tesis, analiza el expediente Nº F16A1-20240000240, de fecha 01 de abril del 2024, en el marco legal y Estatutario de la Ley Universitaria, acreditando que tiene todos los documentos y que cumplió con las etapas del trámite según el «Reglamento General de Estudios de Posgrado», aprobado con Resolución Rectoral Nº 04790-R-18 del 08 de agosto del 2018.

Luego de la Sustentación, se procede con la calificación de la Tesis, de acuerdo al procedimiento respectivo y se registra en el acta correspondiente de conformidad al Art. 100 del precitado Reglamento, correspondiéndole al graduando la siguiente calificación:

Bueno (15)

Habiendo sido aprobada la sustentación de la Tesis, el Presidente recomienda a la Facultad se le otorgue el **GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER** en **GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE** al Bach. **ACBOR BENONI ONAM LAURENTE AMBROCIO.**

Siendo las 17:00 horas, se dio por concluido al acto académico.

DR. ENRIQUE GUADALUPE GÓMEZ
Presidente

MG. MARIANO PACHECO ORTÍZ
Secretario

DR. JOSÉ RAÚL LÓPEZ KOHLER
Miembro

DR. WALTER JAVIER DÍAZ CARTAGENA
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo DR. *WALTER JAVIER DIAZ CARTAGENA* en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen N° 000408-2024-UPG-VDIP-FIGMMG/UNMSM de la tesis, cuyo título es **«HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD EN CHIMENEA CONVENCIONAL PARA EL CONTROL DE RIESGOS COMPAÑÍA MINERA BUENAVENTURA UNIDAD MALLAY — LIMA»,** presentado por el Bach. ACBOR BENONI ONAM LAURENTE AMBROCIO para optar el **GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**, ***CERTIFICO*** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **12%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado correspondiente.

Lima, 22 de enero de 2025

Firma del Asesor: .....

Nombres y apellidos del asesor: Walter Javier Díaz Cartagena

DNI: 25726173

DEDICATORIA

A toda mi familia por el apoyo incondicional que me brindaron para el cumplimiento de mis objetivos y metas.

El Autor

AGRADECIMIENTO

A Dios por su inmensa misericordia y por ser mi guía.

Mis más sinceros agradecimientos a todas las autoridades y profesionales de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por brindarme la oportunidad de estar en sus aulas y compartir sus enseñanzas para poder plasmar en el desempeño de nuestro ámbito laboral.

De igual manera a todos los profesionales de la Compañía de Minas Buenaventura unidad Mallay a quienes compartimos nuestros conocimientos experiencias y vivencias para el desarrollo óptimo de las distintas actividades en las operaciones mineras con seguridad, calidad y el cuidado del medio ambiente.

El autor

INDICE GENERAL

DEDICATORIA III

AGRADECIMIENTO IV

INDICE GENERAL V

LISTA DE TABLAS VIII

LISTA DE GRÁFICOS X

RESUMEN XII

SUMAMRY XIII

Capítulo 1: INTRODUCCIÓN 1

1.1. INTRODUCCIÓN 1

1.2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA. 4

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. 7

1.3.1. Problema General 7

1.3.2. Problemas específicos 7

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 7

1.4.1. Justificación Teórica 7

1.4.2. Justificación práctica. 8

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION 9

1.5.1. Objetivo general 9

1.5.2. Objetivos específicos 9

Capítulo II: MARCO TEORICO 10

2.1. MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO 10

2.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 12

2.1.1. Antecedentes internacionales 12

2.1.2. Antecedentes nacionales 14

2.3. BASES TEÓRICAS 16

2.3.1. Herramientas de gestión de seguridad.....16

2.3.2. Análisis de las herramientas de gestión de seguridad.....41

2.3.3. Control de riesgos.....45

2.4. MARCO CONCEPTUAL 50

2.4.1. Norma ISO 45001 50

2.4.2. Mejora Continua.....50

2.4.3. Seguridad y Salud en el Trabajo. 50

2.4.4. Peligro. 51

2.4.5. Riesgo. 51

2.4.6. Incidente. 51

2.4.7. Accidente de trabajo. 51

2.4.8. Enfermedad ocupacional 52

2.4.9. Deterioro de la salud. 52

2.4.10. No conformidad 52

2.4.11. IPER.....53

2.4.12.Auditoria del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.....53

Capítulo III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 54

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 54

3.1.1. Tipo.....54

3.1.2. Diseño 54

3.2. Hipótesis 54

3.2.1 Hipótesis general. 54

3.2.2 Hipótesis específicas. 54

3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS 56

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS57

3.4.1. Técnicas. 57

3.4.2. Instrumentos 58

3.5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN 58

Capítulo IV: RESULTADOS Y DISCUCIÓN.....59

4.1. ANÁLISIS, INTERPRETACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 59

4.1.1 Zona del estudio 59

4.1.2 Operación mina 73

4.1.3 Método de explotación 73

4.1.4 SISTEMA DE VENTILACIÒN DE LA MINA MALLAY.....75

4.1.5 Requerimiento de aire proyectado a mediano plazo (400 TS/d) 76

4.1.6 Requerimiento de aire proyectado a largo plazo 1000 TSD. 76

4.1.7 Dos chimeneas a superficie de extracción de aire viciado 77

4.1.8 Dimensiones de ventiladores 78

4.1.9 Ciclo de operación en chimeneas. 78

4.1.10 Evaluación de herramientas de gestión de seguridad 90

4.1.11 Evaluación de condiciones de riesgo 92

4.1.12 Percepción de la seguridad.....95

4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS. 117

4.3.1. Hipótesis específicas 117

4.3.2. Hipótesis general 118

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 01 Accidentes mortales en minería nacional, desde el año 2010 al 2023. 1

Tabla N° 02 Accidentes mortales en la U.E.A Mallay, por Gaseamiento.....3

Tabla N° 03 Accidentes mortales según el tipo de ocurrencia 5

Tabla N° 04 Reporte estadístico de accidentes fatales en minería nacional - 2012 11

Tabla N° 05 Reporte estadístico de accidentes fatales en minería nacional - 2016 11

Tabla N° 06 Descripción de las herramientas de gestión 42

Tabla N° 7. Evaluación de las condiciones de las herramientas de gestión de seguridad.....91

Tabla N° 8. Descripción de los riesgos y peligro 92

Tabla N° 9. Uso del equipo de protección personal 93

Tabla N° 10. Peligros y riesgos identificados 94

Tabla N° 11. Conocimiento de la Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo 95

Tabla N° 12. Necesidad del SGSST 96

Tabla N° 13. Conocimiento de los peligros o riesgos en su tarea. 97

Tabla N° 14. Capacitaciones sobre Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo 99

Tabla N° 15. Necesidad de las Herramientas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.....100

Tabla N° 16. Mapa de riesgo en su establecimiento de trabajo 101

Tabla N° 17. Percepción del Trabajo seguro en su establecimiento laboral 102

Tabla N° 18. Realización de las Inspecciones de seguridad 103

Tabla N° 19. Necesidad de la Orden Segura de Trabajo 104

Tabla N° 20. Necesidad de la Observación Planeada de Trabajo 105

Tabla N° 21. Necesidad de la Sanción por Conducta Subestándar 106

Tabla N° 22. Necesidad de los Elementos auxiliares de Seguridad y Salud en el Trabajo 107

Tabla N° 23. Necesidad del Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR) 108

Tabla N° 24 Registro de Eventos Adversos en el último semestre 109

Tabla N° 25. Apreciación de la Herramienta de gestión más empleada 110

Tabla N° 26. Relación de la apreciación de seguridad y las herramientas de gestión. 111

Tabla N° 27. Situación de los riesgos por Chimenea evaluada 112

Tabla N° 28. Severidad del riesgo por Chimenea evaluada 112

Tabla N° 29. Frecuencia del riesgo por Chimenea evaluada 113

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01. Evolución de accidentes mortales 2010 - 2023.....2

Gráfico N° 02. Total, mortales por tipo de incidencia 2010 al 2023.....5

Gráfico N° 03. Total, fatales en Cía. Buenaventura del 2010 al 2023 6

Gráfico N° 04. Fatales por tipificación, Minas Buenaventura del 2010 al 2023 6

Gráfico N.° 05. Porcentaje de Evaluación de las herramientas de gestión...43

Gráfico N.° 06. Implementación de las herramientas de gestión. 91

Tabla N° 7. Evaluación de las condiciones de las herramientas de gestión de seguridad.....91

Gráfico N.° 7. Evaluación de los documentos de gestión de seguridad 92

Gráfico N° 08. Descripción de los riesgos y peligros.....93

Gráfico N° 09. Uso de los equipos de protección personal 94

Gráfico N° 10. Identificación de los peligros y riesgos.....95

Gráfico N° 11. Conocimiento del SGSST.....96

Gráfico N° 12. Necesidad del SGSST.....97

Gráfico N° 13. Comprensión del peligro o riesgo en su tarea.....98

Gráfico N° 14. Capacitaciones en gestión de la seguridad y salud en el trabajo 99

Gráfico N° 15. Necesidad de las Herramientas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.....100

Gráfico N° 16. Mapa de riesgo en su establecimiento de trabajo.....101

Gráfico N° 17. Percepción del trabajo seguro en su establecimiento de trabajo 102

Gráfico N° 18. Realización de las Inspecciones de Seguridad.....103

Gráfico N° 19. Necesidad de la Orden Segura de Trabajo.....104

Gráfico N° 20. Necesidad de la Observación Planeada de Trabajo 105

Gráfico N° 21. Necesidad de la Sanción por Conducta Subestándar.....106

Gráfico N° 22. Necesidad de los Elementos auxiliares de seguridad y salud en el trabajo.....107

Gráfico N° 23. Necesidad del PETAR.....108

Gráfico N° 24. Registro de Eventos Adversos en el último semestre.....109

Gráfico N° 25. Apreciación de la Herramienta de Gestión más empleada .110

Gráfico N° 26. Relación entre la Apreciación de la Seguridad y el valor de la Herramienta de Gestión.....111

Gráfico N° 27. Situación del riesgo por chimenea.....112

Gráfico N° 28. Severidad del riesgo por chimenea 113

Gráfico N° 29. Frecuencia del riesgo por chimenea.....114

RESUMEN

La minería es la actividad más importante para el crecimiento económico de nuestro país, pero no necesariamente el crecimiento económico es el desarrollo de nuestro país.

La industria minera dentro de todas sus operaciones es considerada una labor de mucho riesgo con diferentes niveles, debido a los peligros mismos. Que son propios al funcionamiento. En el sector minero según la base de datos proporcionados por el ministerio de energía y minas que desde el año 2010 al 2023 se tiene un total de 582 accidentes fatales, de este total 71 colaboradores son fallecidos por inhalación, contacto o exposición con emanaciones tóxicas irrespirables (flujo de aire defectuoso), dentro de estos datos estadísticos se tiene 02 accidentes fatales en la U.E.A Mallay por gaseamiento en chimeneas.

Esta tesis esta direccionada para detectar o definir las oportunidades y debilidades para una mejoría continua en la preparación ante accidentes en chimenea convencional y encontrar soluciones con estándares y procedimientos para un buen llenado de IPERC continuo, identificar el tipo de roca, tipo de sostenimiento adecuado, mallas de perforación para el control de sección de labor, monitoreo de gases, ventilación de labor, trabajos en altura, espacios vacíos, etc. a través de las herramientas de gestión e innovación de controles para cada actividad dentro del proceso de ciclado de mencionada labor minera, lo cual nos permitirá desarrollar de manera segura las operaciones cumpliendo los objetivos de nuestra organización.

Cabe mencionar que el estudio o tesis sea útil como fuente de análisis, consulta, reflexión y/o ejecución a las distintas mineras para el desarrollo de sus operaciones en chimeneas sin accidentes y garantizar que sus colaboradores regresen de manera segura a sus hogares dado que dé tras de ellos existe una familia quien espera por ellos.

Palabras clave: Chimeneas de ventilación, accidentes en minería, trabajos en altura y herramientas de gestión.

SUMAMRY

Mining is the most important activity for the economic growth of our country, but economic growth is not necessarily the development of our country.

The mining industry, within all its operations, is careful a high-risk job with different levels, owing to the dangers themselves. Which are specific to the process. In the mining sector, according to the database provided by the Ministry of Energy and Mines, from 2010 to 2023 there have been a total of 582 fatal accidents, of this total 71 employees have died due to inhalation, contact or exposure to unbreathable toxic fumes. (defective air flow), within these statistical data there are 02 fatal accidents in the U.E.A Mallay due to gassing in chimneys.

Mining is the most important activity for the economic growth of our country, but economic growth is not necessarily the development of our country.

This thesis is aimed at detecting or defining the opportunities and weaknesses for continuous development in the preparation for accidents in conventional chimney and finding solutions with standards and procedures for good filling of continuous IPERC, identifying the type of rock, type of adequate support, perforation meshes for control of work section, gas monitoring, work ventilation, work at height, empty spaces, etc. through the management and innovation tools of controls for each activity within the cycling process of the aforementioned mining work, which will allow us to safely develop operations, meeting the objectives of our organization.

It is worth mentioning that the study or thesis is useful as a source of analysis, consultation, reflection and/or execution to the different mining companies for the development of their operations in chimneys without accidents and to guarantee that their collaborators return safely to their homes given that it gives Behind them there is a family who waits for them

Keywords: Ventilation chimneys, mining accidents, work at height and management tools.

.

Capítulo 1: INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La minería convencional en el Perú al igual que en otras partes del mundo se recurren a chimeneas convencionales DA al tipo de mineralización cuando son vetas angostas de alta ley, siendo estas labores con actividades de alto riesgo, Las tareas subterráneas como son conductos convencionales en conformación y piques en desarrollo o perforación son calificados como lugares enclaustrados (D.S N°024-2016-EM; modificado por D.S N.º 023-2017-EM y D.S N°034-2023-EM).

Muchas veces los accidentes dentro de las actividades de alto riesgo no son de manera leve son accidentes graves, incapacitantes y a veces hasta mortales.

El Ministerio de Energía y Minas en los datos estadísticos desde año 2010 al 2023 se tiene 582 accidentes fatales, siendo lo más grave del asunto que en los últimos años el rango de accidentes fatales en sector minero, lejos de disminuir está en aumento, en el 2019 se tiene 40 fallecidos, teniendo una ligera baja en el 2020 con 19 fallecidos, y con un incremento en el 2021 con 63 fallecidos, teniendo una ligera baja en el 2022 con 39 y con una misma cantidad en el 2023 de 39 fallecidos.

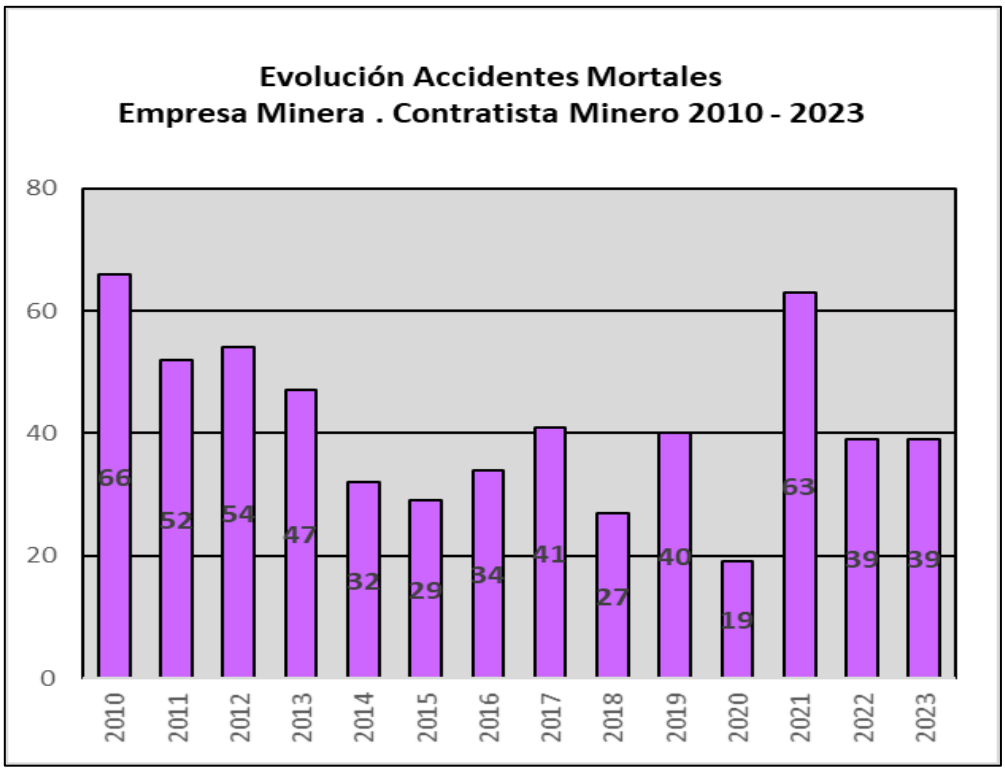
Tabla N° 01. Accidentes mortales en minería nacional, desde el año 2010 al 2023.

Cuadro Estadístico de Accidentes Mortales 2010 - 2023

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
2023	2	1	1	1	27	2	0	5	0	0	0	0	39
2022	2	3	5	3	2	0	2	5	8	4	1	4	39
2021	1	1	1	0	1	28	2	19	2	2	5	1	63
2020	2	5	3	0	2	1	1	0	0	0	0	5	19
2019	4	2	1	4	4	3	3	3	3	1	6	6	40
2018	2	1	2	5	3	2	1	3	2	2	3	1	27
2017	5	5	3	2	6	1	3	4	2	8	0	2	41
2016	4	3	3	1	6	2	2	3	4	1	2	3	34
2015	5	2	7	2	0	2	1	2	2	3	3	0	29
2014	6	1	1	1	1	3	7	2	2	0	1	7	32
2013	4	6	5	6	1	4	4	4	5	2	4	2	47
2012	2	6	9	2	4	2	5	5	3	8	4	4	54
2011	4	8	2	5	6	5	4	5	4	5	1	3	52
2010	5	13	1	6	5	9	6	4	3	4	4	6	66
Total	48	57	44	38	68	64	41	64	40	40	34	44	582

Fuente. Estadísticas Ministerio Energía y Minas 2023.

Gráfico N° 01. Evolución de accidentes mortales 2010 - 2023



Fuente. Elaboración Propia.

Dentro de estos datos estadísticos Cía. de Minas Buenaventura en su unidad de producción Mallay tiene 02 accidentes fatales por gaseamiento o inhalación de sustancias toxicas en chimeneas convencionales. Motivo por el cual se tiene una preocupación a la Minera Buenaventura y a todos sus trabajadores en general, la alta directiva planteo dar un renovado impulso al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), teniendo como objetivo involucrar a los funcionarios y otorgar las condiciones físicas adecuadas en las cuales debe desempeñarse el trabajador y que se cumplan con las instrumentos o mecanismos de gestión para la seguridad y los controles establecidos para impedir su ocurrencia.

Tabla N° 02. Accidentes mortales en la U.E.A Mallay, por Gaseamiento

FAX COYUNTURAL DE ACCIDENTES MORTALES

Año de Accidente : 2012 Y 2016

FECHA ACCIDENTE	TITULAR MINERO	CONCESIÓN / UEA	VICTIMA	EMPRESA	TIPO EMPRESA	CLASIFICACIÓN SEGÚN TIPO
01/03/2012	COMPAÑIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	MALLAY	ESPINOZA AYALA, ABRAHAM	SERMINAS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - SERMINAS S.A.C.	Contratista Minero	INTOXICACIÓN - ASFIXIA - ABSORCIÓN - RADIACIONES
27/09/2016	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	MALLAY	CHIRIBOGA RODRIGUEZ, WINSTON EDMUNDO	JCB CONTRATISTAS S.R.L.	Contratista Minero	CONTACTO POR INHALACIÓN, POR INGESTIÓN O POR ABSORCIÓN CON SUSTANCIAS NOCIVAS

Fuente. MEM 2012 Y MEM 2016.

Esta investigación tiene como finalidad, minimizar los eventos adversos graves incapacitantes y mortales, perjuicios al inmueble (instalaciones y equipos), y paradas o perdidas del transcurso o desarrollo, a través de nuestras herramientas de gestión en seguridad dentro de la Unidad Económica Administrativa de la empresa, generadas por operaciones unitarias del ciclado de chimenea convencional.

Resalta en el estudio como causas inmediatas:

- Ingreso a labor sin ventilar.
- El acceso no tenía restricción o tapón (libre).
- En los dos eventos las labores se encontraban paralizadas por más de 9 meses.
- En los eventos las labores no tenían conexión a un nivel superior lo que permitía la acumulación de gases tóxicos y deficiencia de oxígeno.

Resalta en el estudio como causas básicas:

- Se ingresa a una labor abandonada sin previamente instalar servicios de aire para ventilar.
- Una vez realizado las labores de chimenea no se conectaron a niveles superiores se dejaron a medio proyecto sin colocar los tapones de restricción al acceso.

A raíz de estas causas los accidentes fatales que se suscitó en la U.E.A Mallay fueron principalmente por el alto riesgo de inhalación, ingestión o por absorción con sustancias nocivas (gaseamiento) en chimeneas convencionales, motivo por el cual la presente investigación se desarrolla para encontrar diferentes opciones de solución, haciendo uso de diferentes

instrumentos y equipos de gestión en seguridad para controlar los riesgos en el comportamiento del colaborador o trabajador, con compromiso y liderazgo de los supervisores de primera línea y en la falla o carencia del o en el plan de gestión en las operaciones unitarias del ciclado de chimeneas.

1.2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.

La minería es una de las actividades económicas más relevantes que fomenta el progreso del país. Esta actividad de producción continúa siendo la de mayor frecuencia en la aparición de accidentes incapacitantes y, en particular, los que resultan en muertes. En años recientes, las tendencias globales han observado una significativa transformación de perspectiva respecto a la administración de riesgos, pasando de una gestión tradicional basada en la identificación, supervisión, control, evaluación y divulgación de los riesgos. Rojas Quispe, E. J. (2015). Optimización constante del sistema de administración de seguridad mediante la eficacia del IPERC y el informe de riesgos en la compañía JRC Ingeniería y Construcción S.A.C. Unidad El Brocal - 2015. National University of Engineering.

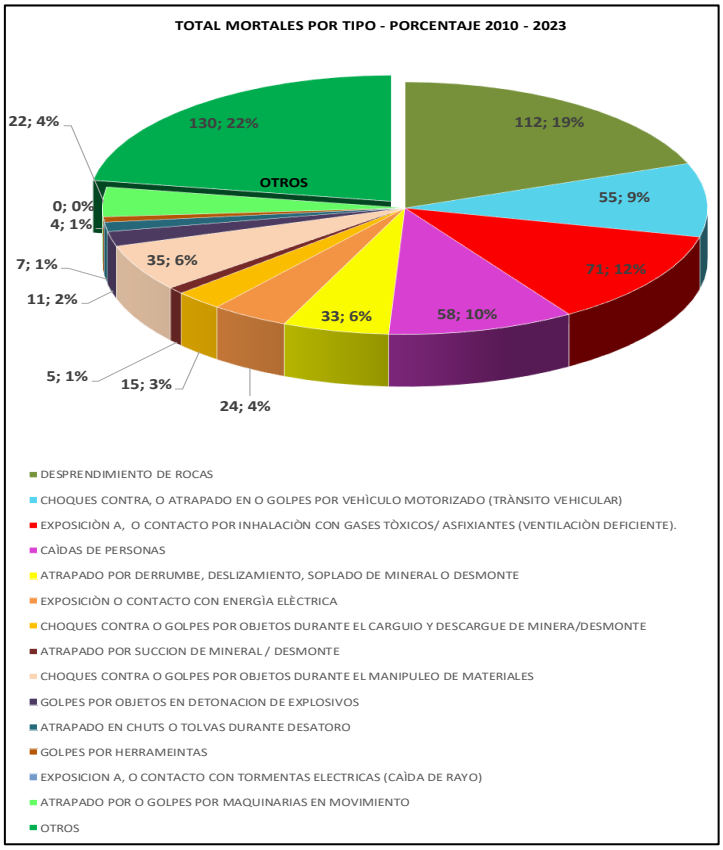
En la minería subterránea del Perú Desde el año 2010 al 2023 acontecieron 582 accidentes fatales. Es así que en el informe se detalla que en el año 2021 el número total de personas fallecidas fue de 63; en el año 2022, 39; y el año 2023, 39. Ministerio de Energía y Minas (2023) – Estadística de Accidentes Mortales en el Sector Minero.

Tabla N° 03. Accidentes mortales según el tipo de ocurrencia

CLASIFICACION POR TIPO DE ACCIDENTES MORTALES PERIODO 2010 -2023																
SEGÙN EL TIPO DE OCURRENCIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL	%
DESPRENDIMIENTO DE ROCAS	8	12	9	10	9	9	5	12	6	6	6	4	11	5	112	19,24
CHOQUES CONTRA, O ATRAPADO EN O GOLPES POR VEHÌCULO MOTORIZADO (TRÀNSITO VEHICULAR)	11	10	11	6	8	4	5	0	0	0	0	0	0	0	55	9,45
EXPOSICIÒN A, O CONTACTO POR INHALACIÒN CON GASES TÒXICOS/ ASFIXIANTES (VENTILACIÒN DEFICIENTE).	7	9	4	4	1	3	1	3	2	2	4	0	4	27	71	12,20
CAÌDAS DE PERSONAS	4	2	8	3	2	4	3	8	7	8	1	3	4	1	58	9,97
ATRAPADO POR DERRUMBE, DESLIZAMIENTO, SOPLADO DE MINERAL O DESMONTE	10	3	2	2	5	2	9	0	0	0	0	0	0	0	33	5,67
EXPOSICIÒN O CONTACTO CON ENERGÌA ELÈCTRICA	5	3	3	3	1	1	1	4	2	0	0	0	1	0	24	4,12
CHOQUES CONTRA O GOLPES POR OBJETOS DURANTE EL CARGUIO Y DESCARGUE DE MINERA/DESMONTE	3	1	2	3	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	15	2,58
ATRAPADO POR SUCCION DE MINERAL / DESMONTE	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,86
CHOQUES CONTRA O GOLPES POR OBJETOS DURANTE EL MANIPULEO DE MATERIALES	0	3	2	2	1	0	2	6	0	10	0	5	2	2	35	6,01
GOLPES POR OBJETOS EN DETONACION DE EXPLOSIVOS	2	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1,89
ATRAPADO EN CHUTS O TOLVAS DURANTE DESATORO	1	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1,20
GOLPES POR HERRAMEINTAS	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,69
EXPOSICION A, O CONTACTO CON TORMENTAS ELECTRICAS (CAÌDA DE RAYO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
ATRAPADO POR O GOLPES POR MAQUINARIAS EN MOVIMIENTO	7	1	2	6	3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	22	3,78
OTROS	7	0	4	4	0	0	8	8	7	14	8	51	15	4	130	22,34
TOTAL	66	52	54	47	32	29	34	41	27	40	19	63	39	39	582	100

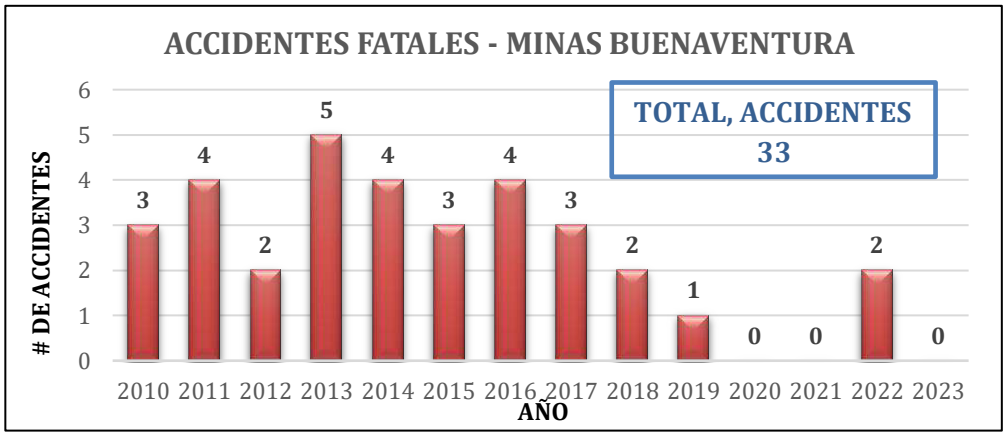
Fuente. MEM 2010 al 2023

Gráfico N° 02. Total, mortales por tipo de incidencia 2010 al 2023



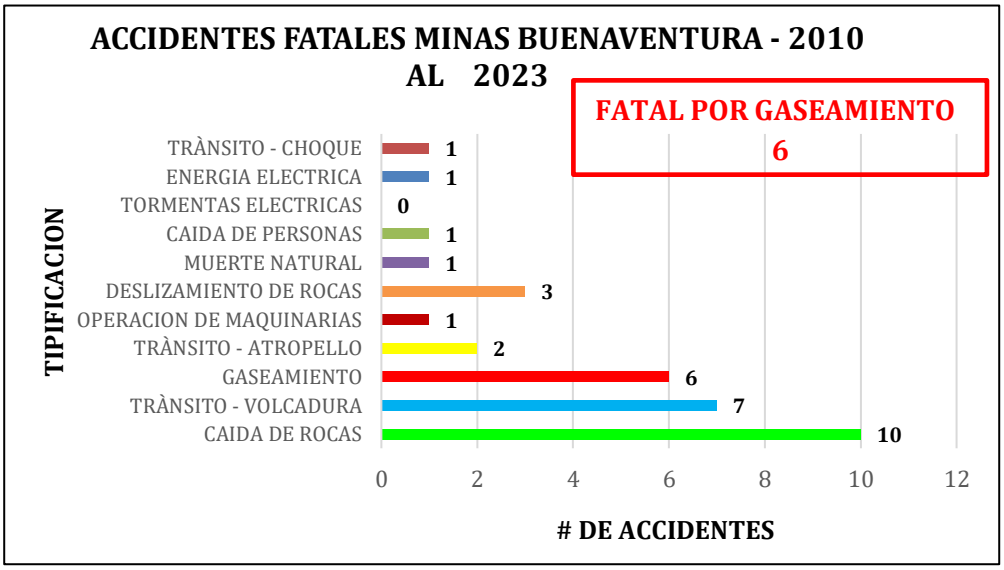
Fuente. Elaboración Propia.

Gráfico N° 03. Total, fatales en Cía. Buenaventura del 2010 al 2023



Fuente. Accidentes Mortales en Minería - Osinergmin

Gráfico N° 04. Fatales por tipificación, Minas Buenaventura del 2010 al 2023



Fuente. Accidentes Mortales en Minería - Osinergmin

Mallay es una mina subterránea descubierta que produce plata, plomo y zinc. La extracción de mineral se lleva a cabo con la metodología de minado corte y relleno empinado o hacia arriba convencional y Bench & Fill. Dado el tipo de explotación se ejecutan chimeneas convencionales verticales de exploración para delimitar las vetas y sacar leyes para su preparación del block mineralizado, chimeneas de preparación o explotación para echaderos de mineral o relleno detrítico y chimeneas de servicio para el acceso del personal, ventilación, e izaje de materiales.

En la minera buenaventura unidad Mallay se registra dos accidentes fatales en el año 2012 el ayudante perforista Abraham Espinoza Ayala fallece

por rozamiento, por aspiración, por ingesta o por absorción con substancias dañinas (gaseamiento) dentro de una chimenea no conectada hacia el nivel superior, y en año 2016 se tuvo el segundo fatal el Ing. Winston Edmundo, Chiriboga Rodríguez también por ingesta, inhalación, contacto o por absorción con sustancias letales (gaseamiento), en una chimenea que fue acceso hacia un sub nivel.

Estos sucesos nos conllevan a un análisis de investigación para los controles de riesgos a través de nuestras herramientas de gestión ya que las chimeneas convencionales son labores de altísimo riesgo.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.3.1. Problema General

¿En qué medida las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales influyeron en el Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – ¿Lima, en el periodo 2017 al 2018?

1.3.2. Problemas específicos

a) ¿Cuáles son las condiciones de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima?
b) ¿Cuáles son las condiciones del Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima?

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Justificación Teórica

La presente investigación titulada Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales Para el Control de Riesgos Compañía de Minas Buenaventura Unidad Mallay – Lima, se justifica desde una concepción teórica, en estudiar el D.S. N°024 emitido el 2016 por la cartera de Energía y Minas; rectificado por D.S N.º 023 emitido el 2017 por la misma cartera y D.S N°034-2023-EM, que corresponde al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, lo cual nos permiten analizar la Ley N° 29783, que es la que corresponde a la norma principal de Seguridad y Salud en el trabajo que asume como finalidad promover cultura preventiva ante los peligros y/o riesgos laborales mediante la inculcación de la

responsabilidad de prevenir de los empleadores a fin de prevenir posibles sanciones económicas y personales.

Esta investigación ayudará a las diferentes unidades mineras para realizar actividades de manera segura en chimeneas convencionales y a la vez dando el cumplimento de la Ley 29783 y el D.S N°024-2016-EM; modificado por D.S N.º 023-2017-EM y D.S N°034-2023-EM, y también la presente investigación nos servirá como fuente de consulta relacionado al tema.

Esto mejora los enfoques de seguridad, tanto en los aspectos de empleo de instrumentos o equipos de gestión, como al empleo de los sistemas para controlar los riesgos, pues su validación ayudaría de forma efectiva al desarrollo de mejores sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional y el desempeño de las empresas.

1.4.2. Justificación práctica.

Con esta investigación se propone elaborar herramientas de gestión en seguridad que permitan minimizar y controlar los riesgos en las diferentes actividades de alto riesgo de las chimeneas convencionales, evitando los accidentes leves, incapacitantes y fatales.

Esto permite que se establezcan protocolos que sean favorables a la seguridad no solo en chimeneas convencionales, sino en otras condiciones o áreas de tal forma que se puedan comprender de forma más favorable los hechos de trabajo.

Se pretende demostrar los conocimientos y herramientas comprobados que se ha desarrollado empleando **Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales** considerando el esquema para fortalecer el equipamiento del SGSSO, DA a los requerimientos de la ISO 45001 en el desarrollo de los mecanismos de control de riesgos, de tal forma que se disminuyan los accidentes, proporcionando un sistema estructurado en aras de la mejora continua; que permite alternativas de mejora de la gestión de la gerencia, la caracterización de indicadores y el monitoreo de los procesos de riesgo haciendo un estricto control, eso posibilita el aumento de la productividad, satisfacción y mayor bienestar a los trabajadores.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.5.1. Objetivo general

Demostrar la importancia y desempeño de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales en el Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima, en el periodo 2017 al 2018.

1.5.2. Objetivos específicos

a) Explicar las condiciones de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima.

b) Explicar las condiciones del Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima.

Capítulo II: MARCO TEORICO

2.1. MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO

- **Prioridad de apreciar el recurso humano:** para toda entidad minera y empresarial el capital más valioso es el personal.

- **Conceptos teóricos para el control de riesgos:** se determina que todo ‘’Accidente e Incidente se pude evitar’’, a raíz de un accidente existen diferentes causas, que son motivos de investigación para poder ser identificados controlados y eliminados de manera inmediata.

  Las herramientas de gestión para el control de riesgos son elementos determinantes que actúan en la prevención de incidentes y accidentes, en las diferentes labores, acciones, tareas o ciclos de las chimeneas convencionales siendo labores de alto riesgo en todo el proceso de ejecución. Para ello se debe proporcionar una línea base de información, para lo cual se debe monitorear y evaluar el proceso a través de indicadores, esto nos permitirá establecer controles para realizar nuestras actividades de manera segura.

- **Análisis de causa:** La causa principal son los trabajos de alto riesgo que se tiene en el ciclado de chimenea convencional, según el D.S N°024-2016-EM; modificado por D.S N.º 023-2017-EM y D.S N°034-2023-EM, las labores en los socavones en que se emplea los ductos o chimeneas habituales o comunes en proceso o profundización son considerados como espacios confinados, siendo esto un nivel de riesgo alto para los sucesos de accidentes mortales e incapacitantes, motivos por el cual la importancia de esta investigación para encontrar una alternativa adecuada y su control a través de las herramientas de gestión en seguridad, para disminuir los incidentes o accidentes.

  En la empresa minera materia del estudio, se tuvo 02 Accidentes fatales por Gaseamiento (intoxicación, asfixia, absorción), en chimeneas convencional:

- Fatal 01/03/2012: el ex – trabajador, Espinoza Ayala, Abraham con cargo de ayudante perforista, se encontró sin vida en la Ch. 1306-2, a la altura del descanso n°8, a unos 16 m de labor, por deficiencia de oxígeno (asfixia), dado que mencionada labor se encontraba sin ventilar.

Tabla N° 04. Reporte estadístico de accidentes fatales en minería nacional - 2012

FAX COYUNTURAL DE ACCIDENTES MORTALES

Año de Accidente : 2012

Pag. 1 de 1
31/12/2012

No	FECHA ACCIDENTE	TITULAR MINERO	CONCESIÓN / UEA	Nº VIC.	VICTIMA	EMPRESA	CLASIFICACIÓN SEGÚN TIPO
5	11/02/2012	COMPAÑIA MINERA ATACOCHA S.A.A.	ATACOCHA	1	LOPEZ ALVARADO, JHON RAUL	COMPAÑIA MINERA ATACOCHA S.A.A.	HERRAMIENTAS
6	22/02/2012	ESPA GARCES ALVEAR FERNANDO SALCEDO	VALENTINO 05	1	CCECCAÑA SANTIAGO , ENRIQUE	EMPRESA ESPECIALIZADA GAC MINING E.I.R.L. - EE GAC MINING E.I.R.L.	DESPRENDIMIENTO DE ROCAS
7	26/02/2012	MINERA BATEAS S.A.C.	SAN CRISTOBAL	1	CHAMBILLA APAZA, SIXTO	CANCHANYA INGENIEROS S.R.LTDA.	EXPLOSIVOS
8	28/02/2012	MINERA SHUNTUR S.A.C.	SHUNTUR	1	JAMANCA GLORIA, CESAR VICTOR	MINERA SHUNTUR S.A.C.	DERRUMBE, DESLIZAMIENTO, SOPLADO DE MINERAL O
9	**01/03/2012**	**COMPAÑIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.**	**MALLAY**	**1**	**ESPINOZA AYALA, ABRAHAM**	**SERMINAS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - SERMINAS S.A.C.**	**INTOXICACIÓN - ASFIXIA - ABSORCIÓN - RADIACIONES**

Fuente. Estadísticas Ministerio Energía y Minas 2012

- Fatal 27/09/2016: el ex – trabajador, Chiriboga Rodríguez, Winston con cargo de Gerente de Operaciones, se encontró sin vida en la CH. 1142 con acceso hacia el subnivel del tajo 1142, por deficiencia por inhalación de gases nocivos, dado que mencionada labor se encontraba paralizada sin ventilación.

Tabla N° 05. Reporte estadístico de accidentes fatales en minería nacional - 2016

FAX COYUNTURAL DE ACCIDENTES MORTALES

Año de Accidente : 2016

Pag. 1 de 1
31/12/2016

18	17/08/2016	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	JULCANI	1	VARGAS QUISPE , RODOLFO	SERMINAS S.A.C.	DESPRENDIMIENTO DE ROCAS
20	14/09/2016	VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.	CARAHUACRA	1	LAZO CONTRERAS, ALFREDO	ACUARIO INGENIEROS CONTRATISTAS S.A.C.	EXPOSICIÓN A, O CONTACTO CON, LA CORRIENTE ELÉCTRICA
21	15/09/2016	COMPAÑIA MINERA COIMOLACHE S.A.	ACUMULACION TANTAHUATAY	1	VASQUEZ SILVA, CLEDER YOMAR	GEOMYN & ASOCIADOS S.R.L.	DERRUMBE (CAIDAS DE MASAS DE TIERRA, DE ROCAS, DE
22	25/09/2016	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	UCHUCCHACUA	1	SILVA MENDOZA, JOOHN FAUSTO	J.R.VER S.A.C.	CAIDAS DE PERSONAS CON DESNIVELACIÓN [CAÍDAS DESDE ALTURAS (ÁRBOLES, EDIFICIOS,
23	**27/09/2016**	**COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.**	**MALLAY**	**1**	**CHIRIBOGA RODRIGUEZ, WINSTON EDMUNDO**	**JCB CONTRATISTAS S.R.L.**	**CONTACTO POR INHALACIÓN, POR INGESTIÓN O POR ABSORCIÓN CON SUSTANCIAS NOCIVAS**

Fuente. Estadísticas Ministerio Energía y Minas 2016.

La indagación de los factores básicos de los accidentes mortales ocurridos por gaseamiento identifico los factores como:

A. Colaboradores

- ✓ Selección inadecuada de colaboradores, no considera tiempo mínimo de experiencia y aptitudes.
- ✓ Los colaboradores no identifican de manera correcta los riesgos del área de trabajo, baja asimilación y comprensión por los niveles de educación.
- ✓ Exceso de confianza frente a los riesgos y falta de experiencia en las actividades.
- ✓ Falta de capacitación y entrenamiento.

B. Supervisores.

- ✓ Inadecuada designación y distribución de colaboradores para labores de alto riesgo.
- ✓ Se prioriza la extracción de mineral.
- ✓ No se llega a primera hora en los trabajos de alto riesgo
- ✓ Ser permisible frente a las acciones de actos y condiciones subestándar.

C. Errores u omisiones en la aplicación del plan de gestión.

- ✓ No cumplimiento a las herramientas de gestión de seguridad tales como: Matriz IPERC, Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS), Análisis de Trabajo Seguro (ATS), Estándares de seguridad y Procedimiento Escrito de Trabajos de Alto Riesgo (PETAR).

2.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Cabe indicar que exactamente relacionado al estudio que se realiza no existen tesis elaboradas o no son muy comunes, por lo que se cita las que parcialmente se acercan a ello, sea control de riesgos, chimeneas o seguridad y salud ocupacional en minería.

2.1.1. Antecedentes internacionales

A. Pérez y Beatncourth (2019) en su tesis sobre medidas para el control de riesgos y peligros en una planta de concentrados, cuyo objetivo de la investigación era *"Desarrollar un diagnóstico de percepción de las condiciones de las instalaciones físicas, equipo y maquinaria mediante consideraciones respecto a peligros, riegos y controles en la Planta de Concentrados de la Universidad Nacional de Agricultura de Catacamas, Olancho"*. Estudio de tipo descriptivo y de enfoque cuantitativo y cualitativo, de diseño no experimental, siendo la Unidad de análisis el

entorno laboral, aplicando Cuestionario aplicados a docentes, personal y estudiantes. De las conclusiones se puede resumir lo siguiente: que se observan una serie de problemas, mayoritariamente auditivos y respiratorios, que se dieron accidentes por falta de orden, además que no atienden con responsabilidad las enfermedades profesionales, sin embargo el 50% indican que no existieron problemas lumbares, se ha reconocido además que existen defectos en las instalaciones eléctricas, falta de iluminación y no hay protección en las máquinas existentes, además que en la gestión de la seguridad, no se solicita equipos de protección de personal, tampoco existe generalmente una señalética apropiada, por lo general no se cumplen las capacitaciones y todos coinciden en que no existe presupuesto para seguridad y salud en el trabajo.

B. Álvarez (2021), en su tesis de análisis de los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores de una empresa distribuidora. Cuyo objetivo era: "*Analizar los riesgos laborales a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores dentro de la empresa Distribuidora Victoria"*. Teniendo como metodología la investigación que se desarrolló fue de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo y de carácter deductivo. La información obtenida proviene de un Formato de Inspección especializada del Sistema de Seguridad y Salud que evalúa el cumplimiento del SGSST, se tiene información de carácter sociodemográfico y salud y trabajo, además de mediante una Guía identificar los riesgos y peligros de seguridad y salud, de las conclusiones se sistematiza en lo siguiente: Se encontraron riesgos de carácter ergonómicos, psicosociales y mecánicos que requieren ser prevalentes, que más del 30% de los aspectos legales o normativos sobre inseguridad no se cumplen, especialmente de carácter preventivo con respecto a accidentes y enfermedades, que la mayoría son problemas ergonómicos especialmente de sobrecarga, además de vibraciones y y biológicos, que el control de riesgo tiene que realizarse en aspectos de carácter ergonómico: posturas forzadas y movimientos repetitivos, factores de carácter psicosocial: estrés y biológico, además de ello se aprecia problemas mecánicos, de vibraciones y manipulación de cargas, todos

traen consecuencias como resultado de la falta de prevención, de capacitación y atención médica oportuna.

C. Cedeño (2022), en su tesis sobre evaluación de los Riesgos Laborales en una empresa en función de la ISO 45001, cuyo objetivo era: *"Evaluar los riesgos laborales en el área operativa en la empresa Consorcio Esmeraldas, basado en la Norma ISO 45001:2018".* El estudio fue de tipo exploratorio, descriptivo y de campo, empleando el Check list, la Cuestionario aplicado y el análisis documental, de las conclusiones se sistematiza lo siguiente: la necesidad de mejorar el sistema para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales, que existe una alta peligrosidad que pueden causar problemas de incapacidad permanente y muerte de los trabajadores en el área operativa, se requiere un plan para mejorar, suprimir o controlar los peligros o eventos adversos, así como medidas de capacitación e instrucciones sobre los aspectos críticos como: trabajo en alturas, permiso de trabajo, uso de líneas de vida y uso de equipos de protección personal, respecto a las caídas a desnivel y de objetos se entiende que el riesgo es bajo, que es son más críticos el atrapamiento, los movimientos repetitivos y las posturas inapropiadas.

2.1.2. Antecedentes nacionales

A. Florez Salas et al (2022), en su investigación para identificar componentes y herramientas para la gestión de seguridad DA con el título III del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería y su influencia en la optimización de la gestión de riesgos laborales de la actividad minera". Revista multidisciplinar "Ciencia Latina". Cuya finalidad fue analizar los 27 capítulos de la norma sobre Seguridad y Salud Ocupacional para poder incentivar el cumplimiento del mismo, estableciendo además la importancia, funcionalidad y pertinencia para gestionar mejor la seguridad y salud ocupacional de tal manera que se planifique y ejecute de forma coherente, oportuna y pertinente, lo que coadyuve a reducir los accidentes. Principalmente se realizó el análisis documental, de ello se obtuvo resultados que se sistematizan en lo siguiente: se organizó en capítulos no prioritarios en la gestión de riesgos, en capítulo que son componentes directos del mismo, analizando que

porcentaje tratan específicamente la problemática y que porcentaje no, de tal forma que se considera la importancia y valor de cada uno en una tabla elaborada con esa finalidad, comprendiendo que los fundamentales son los principios, la política, el programa anual, el reglamento interno, el comité, la gerencia y la capacitación sobre seguridad y salud ocupacional, además de acciones de higiene ocupacional, inspecciones, auditorías y el plan de contingencia, hechos que son de vital importancia para la seguridad y salud ocupacional, se identifican además la que son herramientas de gestión directas: Equipos para la protección del personal, Caracterización de riesgos o peligros, Estimación del riesgo y Criterios o consideraciones de control con la matriz IPERC, Procedimientos estándares para el trabajo seguro (PETS), Señalética de seguridad y salud en el trabajo y Análisis de Trabajo de alto riesgo, con ello se alcanzaría un alto nivel para la seguridad durante las labores.

B. Sosa (2021), en su investigación para evaluar las herramientas de control de riesgos en la renovación de una empresa minera, cuyo objetivo fue: *"Determinar el uso adecuado de la valuación de las herramientas de control de riesgos en la innovación de SSOMAC en Volcan Cia. Minera SAA 2017".* Siendo una indagación aplicada, con un diseño descriptivo, aplicando Cuestionario aplicados, observaciones y la revisión de fuentes literarias, de los resultados obtenidos se sistematiza lo siguiente: existe una relación directa en las herramientas de control de riesgos y la transformación innovadora, es que es importante la gestión del talento humano y el trabajo en equipo, por tanto se determinó que el principal activo son los trabajadores, que existe liderazgo para desarrollar la gestión del riesgo y que los trabajadores requieren involucrarse más con el trabajo que desarrollan y la cultura de la seguridad.

C. Aguilar (2022) en su estudio sobre herramientas para la gestión de la seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes en una empresa, cuya finalidad fue establecer las herramientas para la gestión en la seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes. La metodología aplicada es descriptiva, cuantitativa y no experimental, realizando observación directa y Cuestionario aplicados, de las que se obtuvo resultados y conclusiones, de estas últimas se sistematiza lo

siguiente: que el cumplimiento de la norma en lo que a seguridad y salud ocupacional implica es demasiado bajo, que la matriz IPERC definió los mayores riesgos, como: radiación solar, falta de señalización, orden y limpieza, vías de acceso obstaculizadas, maquinarias, equipos y herramientas defectuosos, materiales o equipos punzo cortantes, riesgo ergonómico, caída de objetos y deficiencias en los circuitos eléctricos, que provocarían contagios, contusiones, laceraciones, heridas, politraumatismos, fracturas y muerte, que es importante el alineamiento a las normas para poder establecer todo el control y justamente cuando se aplican las herramientas de gestión todo resultó más sencillo.

D. Quispe (2019) en su estudio sobre evaluar el sistema de gestión de seguridad y los efectos en la perforación de las chimeneas en una empresa minera, que tenía como finalidad Valorar como influye el sistema de gestión de la seguridad y sus efectos en las perforaciones de chimeneas en la Unidad de Producción “San Cristóbal” de Volcán. La investigación fue básica y descriptiva, con el uso de la observación de campo, con uso de registros de inspecciones civiles, capacitaciones, charlas, fotografías y formatos del sistema de gestión. De las conclusiones se resume lo siguiente: que es positivo el sistema de gestión de seguridad en relación con la excavación de los ductos o chimeneas, que el plan de ejecución de la seguridad es primordial para la gestión de la seguridad en las acciones laborales de la empresa y que la capacitación es principalmente la fortaleza para obtener resultados favorables en el desempeño de los objetivos propuestos para el sistema de seguridad en relación con las chimeneas.

2.3. BASES TEÓRICAS

2.3.1. Herramientas de gestión de seguridad

La gestión tanto en seguridad como en salud en la actividad laboral son situaciones o aspectos que se consideran en el desempeño del trabajo realizado en la empresa. Su reglamentación y ejecución en los estamentos de la empresa es indispensable para optimizar el contexto del trabajo.

Quienes participan en el desempeño de la empresa deben tener conocimiento y demanda un especial interés en la gerencia o administración,

a ellos se les demanda que alcancen la máxima producción, pero sin exponer al peligro la vida humana o la pérdida en recursos materiales, herramientas y equipos.

Una buena manera de prevenir los riesgos laborales se fundamenta en el entendimiento de los factores que lo originan y en las posibles alternativas para enfrentar o prevenir la problemática, si se implementa correctamente es posible que se eviten efectos negativos para el óptimo desempeño de sus actividades laborales.

Esto implica el total control de los riesgos o peligros laborales para las organizaciones, significa efectuar financiamiento que de ejecutarse o implementarse en varias oportunidades se pondría riesgo la posibilidad del financiamiento de las mencionadas condiciones sociales.

En relación a los lineamientos o principios de la seguridad las organizaciones deben constituir estos acatando las normas, con el objeto de prevenir riesgos y que se produzcan accidentes implementando los dispositivos obligatorios de seguridad, los que se podrían cambiar si correspondiera actuar, desde esta perspectiva se tiene tres etapas para prevenir accidentes:

a) Prevención en el origen: es decir advertir los riesgos existentes desde el punto de origen.
b) Prevención en el medio: advertir de los riesgos laborales en el contexto de sus actividades laborales.
c) Protección al trabajador: referido al empleo del equipo de protección personal en relación y con fundamento del riesgo laboral existente en su entorno laboral.

El accidente se conceptualiza como un evento adverso o no esperado que ocasionasen un daño a la persona, a la infraestructura y perturbaría la producción de la empresa, estos tienen como resultado de diferentes situaciones: contacto con sustancias, absorción de gases y con fuentes de energía de cualquier naturaleza y que superan la capacidad de tolerancia de la persona o de las estructuras, desde la perspectiva del sentido humano, este se evidencia en una escoriación, quemadura, corte, abrasión, fractura, etc., o

la variación o entorpecimiento o afectación de las funciones normales del cuerpo, o en el caso de los bienes o propiedades, cuando se incendia, destruye, deforma, desploma o se pierden, entre otros.

En la labor habitual diaria, estas acciones que aparentan ser sencillas, en el menor descuido pueden generar un daño al trabajador por no tomar en cuenta las medidas básicas de seguridad, entre las que se encuentran las operaciones de equipos o máquinas, o en el espacio o ambiente donde desempeña sus acciones o tareas, debido a ello es fundamental que quien opera comprenda y entienda con claridad todos los procedimientos de las maniobras, desplegando habilidades y capacidades que les provean para confrontar en estos contextos sin detrimento de las personas.

Para evitar que ocurra un accidente se puede prevenir o controlar, depende que se establezcan buenas prácticas en la actividad productiva y en la de producción o gestión de la seguridad e higiene en el contexto de trabajo.

Para poder prevenir un accidente es necesario que el trabajador identifique desde su origen todos los riesgos a los que se expone cuando trabaja, conocerlos y comprenderlos, se deben implementar todos los recursos y medios para que sea seguro trabajar y el trabajadore debe comprender, las máquinas, las instalaciones deben estar protegidas, para la seguridad la prioridad necesaria es proteger al trabajador, aun así no se garantiza con los medios de protección que se brinda en un ambiente seguro de trabajo, puesto que existen situaciones imprevisibles, pero es la gestión las que las reduce o minimiza, es necesario comprender que cuando surgen nuevos proyectos, nuevas labores, modificaciones o instalaciones se determinen y recuerden las funciones y estar siempre concentrados es la primera indicación, siempre debe considerarse la vigilancia y supervisión de las circunstancias y condiciones para garantizar la seguridad en todo aspecto para el trabajador, siendo siempre necesario para prevenir actualizar, identificar y advertir sobre los riesgos probables.

2.3.1.1. Reglamento de seguridad salud ocupacional y minería (D.S N°024-2016-EM; modificado por D.S N.º 023-2017-EM y D.S N°034-2023-EM).

El presente reglamento tiene por objeto establecer los lineamientos que protejan la vida de los trabajadores o terceros que laboran en minería que se vean afectados por las actividades de esta, así como proteger las estructuras que garantices las actividades mineras.

2.3.1.2. Inducción

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

Fotografía N° 01. Capacitación U.M Mallay

Fuente. Elaboración propia

2.3.1.3. Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional.

Dirección y compromiso de una organización relacionadas a su desempeño en seguridad y salud ocupacional expresada formalmente por la alta gerencia de la organización.

Fotografía N° 02. Política de la empresa Buenaventura

Compañía de Minas Buenaventura

POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, MEDIO AMBIENTE, CALIDAD Y RELACIONES COMUNITARIAS

Somos una empresa minero metalúrgica productora de minerales y metales.

La persona humana es el eje central de la empresa.

Nuestras actividades se rigen por la práctica de los siguientes valores: integridad, laboriosidad, honestidad, lealtad, respeto y transparencia.

Nuestros actos se fundamentan en los siguientes compromisos:

Alcanzar nuestros objetivos y metas de seguridad y salud ocupacional, medio ambiente, calidad y relaciones comunitarias, en concordancia con la Visión y Misión de la empresa.

Cumplir la legislación aplicable, requisitos y compromisos asumidos por la empresa relacionados con la seguridad y salud ocupacional, además de los aspectos de calidad, los ambientales y sociales.

Prevenir las lesiones y enfermedades de nuestros colaboradores y visitantes, así como los impactos ambientales y sociales adversos que pudieran ser generados por nuestras actividades y productos.

Desarrollar un proceso permanente de mejora continua del Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, medio ambiente, calidad y relaciones comunitarias.

Trabajar respetando las costumbres locales, promoviendo la identidad y el desarrollo sostenible de nuestro entorno local.

Utilizar las mejores prácticas y tecnologías económicamente factibles para asegurar la calidad de nuestras actividades, procesos y productos.

Lima 3 de Junio del 2008

Alberto Benavides de la Quintana
Presidente del Directorio

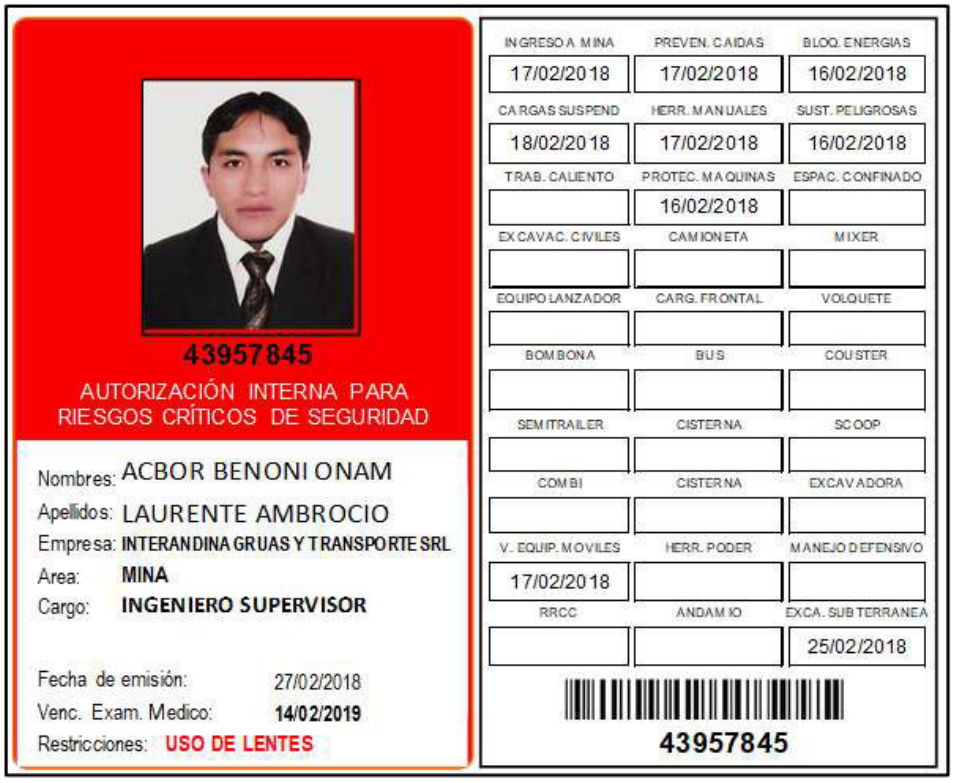
Fuente. Elaboración propia.

2.3.1.4. Fotocheck de riesgos críticos.

Es un documento de identificación del trabajador dentro de la Unidad Minera Mallay, el cual permitirá:

- Identificar al trabajador habilitado y autorizado para realizar determinadas actividades criticas dentro de las instalaciones de mina y superficie
- Garantizar que todo colaborador que ingresa a las distintas actividades unitarias este capacitado y entrenado para desempeñar determinada función y actividad.
- Optimizar la percepción de riesgos del trabajador para identificar los peligros, evaluar y controlar los riesgos dentro de su área de trabajo.
- Evitar observaciones y sanciones por parte del ente fiscalizador del estado Osinerming.

Fotografía N° 03. Fotocheck riesgos críticos



Fuente. Elaboración propia

2.3.1.5. Comité seccional y central

Órgano bipartido y paritario, esta reunión se desarrolla con la presencia del Gerente de Operaciones, Superintendencias y Jefaturas de Área de Compañía, Residentes, jefes de Seguridad y Supervisores de las Empresas Contratistas Mineras y de Actividades conexas, destinada a la consulta regular de las actuaciones del empleador en materia de prevención de riesgos en seguridad y salud ocupacional.

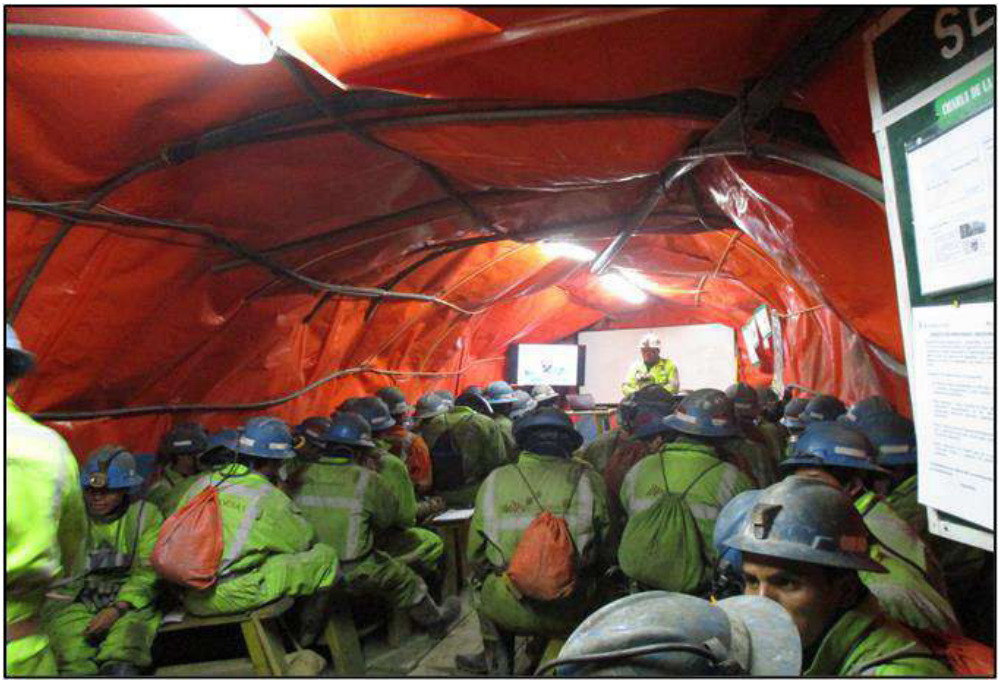
Fotografía N° 04. Comité seccional y central.

Fuente. Elaboración propia.

2.3.1.6. Talleres de sensibilización.

La finalidad del taller es ampliar los conocimientos operativos, el autoestima y temas de seguridad de todos los colaboradores de la Unidad Minera Mallay. Se ejecuta una vez por cada semana al inicio de las actividades, por un espacio de 30 minutos, en el primer día de regreso de los días libres y en el primer día de guardia noche. Se desarrolla mediante una agenda establecida; ejercicio o movimiento laboral, manifestación de indicadores de seguridad, recomendaciones del superintendente de Mina y Superintendente de Seguridad

Fotografía N° 05. Talleres de sensibilización

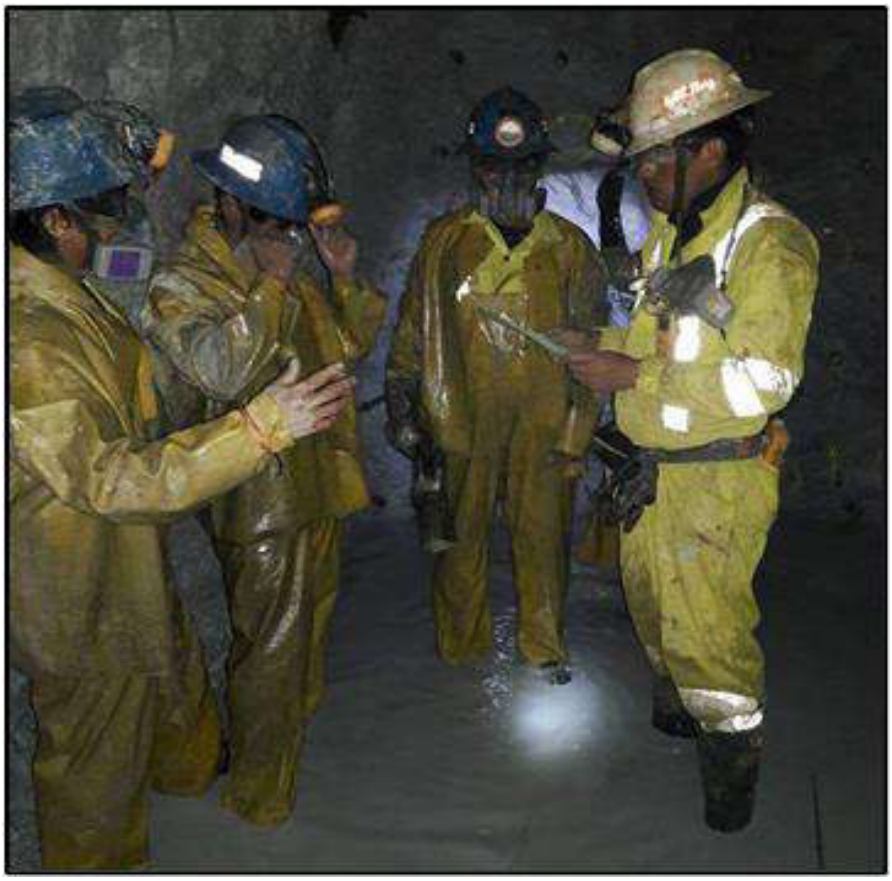


Fuente. Elaboración propia.

2.3.1.7. Capacitación interna y externa.

Las capacitaciones tienen como fin de fortalecer el conocimiento teórico y práctico de todos los colaboradores designadas a las distintas actividades dentro de las labores subterráneas con el único objetivo de prevenir los accidentes. El colaborador capacitado y entrenado cumplirá sus funciones de manera segura cumpliendo con los estándares, procedimientos y recomendaciones para un trabajo seguro.

Fotografía N° 06. Capacitación en Chimenea 1360-2

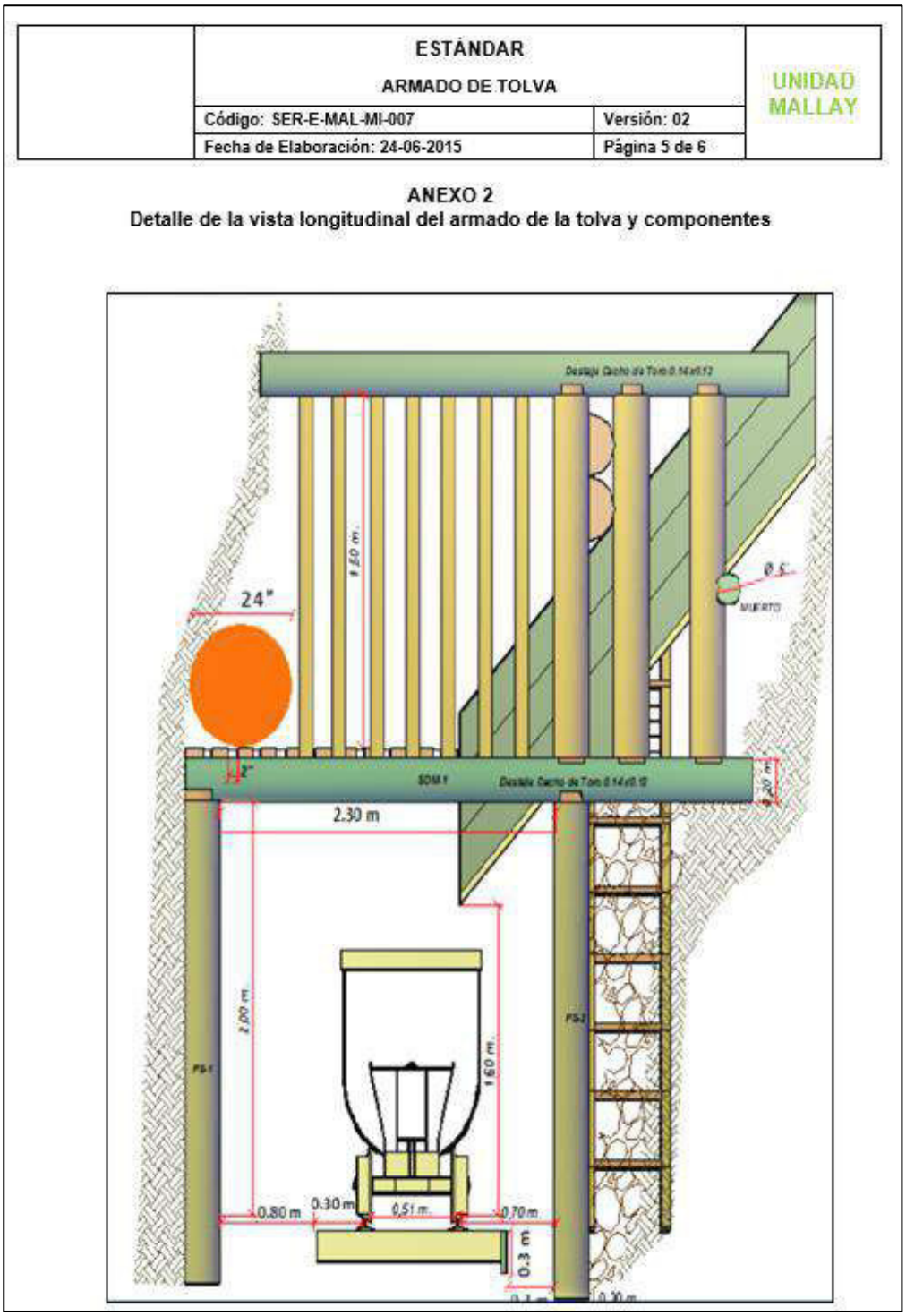


Fuente. Elaboración propia.

2.3.1.8. Estándares

Son los modelos o patrones que contienen los parámetros establecidos por el titular de actividad minera y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente y/o resultado del avance tecnológico. Es un parámetro que indica la forma correcta y segura de hacer las cosas.

Figura N° 01. Estándares en chimenea



	ESTÁNDAR ARMADO DE TOLVA		UNIDAD MALLAY
	Código: SER-E-MAL-MI-007	Versión: 02	
	Fecha de Elaboración: 24-06-2015	Página 5 de 6	

ANEXO 2
Detalle de la vista longitudinal del armado de la tolva y componentes

Fuente. Elaboración propia.

2.3.1.9. Procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS).

Es un documento firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y jefe de Área donde se realiza el trabajo mediante el cual se autoriza a efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto

riesgo. (D.S N°024-2016-EM; modificado por D.S N.º 023-2017-EM y D.S N°034-2023-EM).

Figura N° 02. PETS, para labores abandonadas verticales

BUENAVENTURA	**TAPONEO DE LABORES ABANDONADAS VERTICALES**		**UNIDAD MALLAY**
	Área: MINA	**Versión: 02**	
	Código: SER-PET-MAL-MI-044	**Página: 1 de 2**	

Personal: Maestro Ayudante	**Referencias Complementarias:** **(Manuales, otros PETS, estándares, etc.)** Manual de Seguridad CIA. E-COR-SE-22.04 E-COR-SE-19.01 PET-MAL-MI-01.01 PET-MAL-MI-03.01
Equipos/Materiales/Herramientas: **Equipos:** Lámpara minera a batería. **Materiales:** Puntales o redondos, Listones, tablas, malla electro soldada, cordel. **Herramientas:** Check list de labor horizontal, libreta IP, formato de actos y condiciones, letreros de prohibiciones, 01 juego de barretillas 4', 6' y 8'con asa, pico, lampa, puntas con empuñadura de jebe, comba de 6 y 12 Lbs, Flexómetro, corvina, nivel de mano, plomada, azuela.	**Competencias Necesarias:** **(Cursos, entrenamiento, Inducción, etc.)** Maestro: Experiencia comprobada en minería subterránea mínimo 02 años y experiencia como maestro enmaderador.
EPP: Casco de seguridad tipo sombrero con porta lámpara, barbiquejo , lentes de malla, respirador, protección auditiva, guantes de cuero/jebe, botas de jebe con punta de acero, mameluco naranja con cintas reflectivas, correa portalámparas.	**Nivel de Riesgo:** Alto

	PROCEDIMIENTO
Pasos:	**1.** El Maestro y Ayudante contarán con autorización para trabajos en altura y PETAR, luego verificarán la ventilación en la zona de trabajo, ventilar la labor de ser necesario haciendo el uso de tercera línea y harán el uso obligatorio de guantes de cuero lentes de seguridad, protección respiratoria y equipos contra caídas cuando realiza trabajo en altura.
	2. El Maestro inspeccionará que la labor esté ordenada y limpia. Llenará el check list de labor y check list de pre-uso de equipos contra caídas, realizar la identificación de peligros en la libreta IP y aplicar los controles. **3.** El maestro y Ayudante en coordinación realizarán el desatado de rocas del área de trabajo según el tipo de roca.
	4. El Maestro o Ayudante señalizará y/o delimitará la zona de trabajo en caso se esté trabajando en una zona de tránsito de equipos o personal. **5.** El Maestro o Ayudante realizarán el **RE-DESATADO** de la zona de trabajo de acuerdo a la tabla Geomecánica de frecuencia de desatado.
	6. EL Maestro y Ayudante en coordinación retirarán la primera escalera de la chimenea **7.** EL Maestro y Ayudante en coordinación taponearán con listones o malla se clavará a la estructura del primer descanso. Este tapón debe tener aberturas no mayores a 20 centímetros. **8.** EL Maestro y Ayudante en coordinación Colocarán cartel de advertencia y prohibición que indique **"PROHIBIDO EL INGRESO DE PERSONAL"** y **"ZONA DE GASES"**.

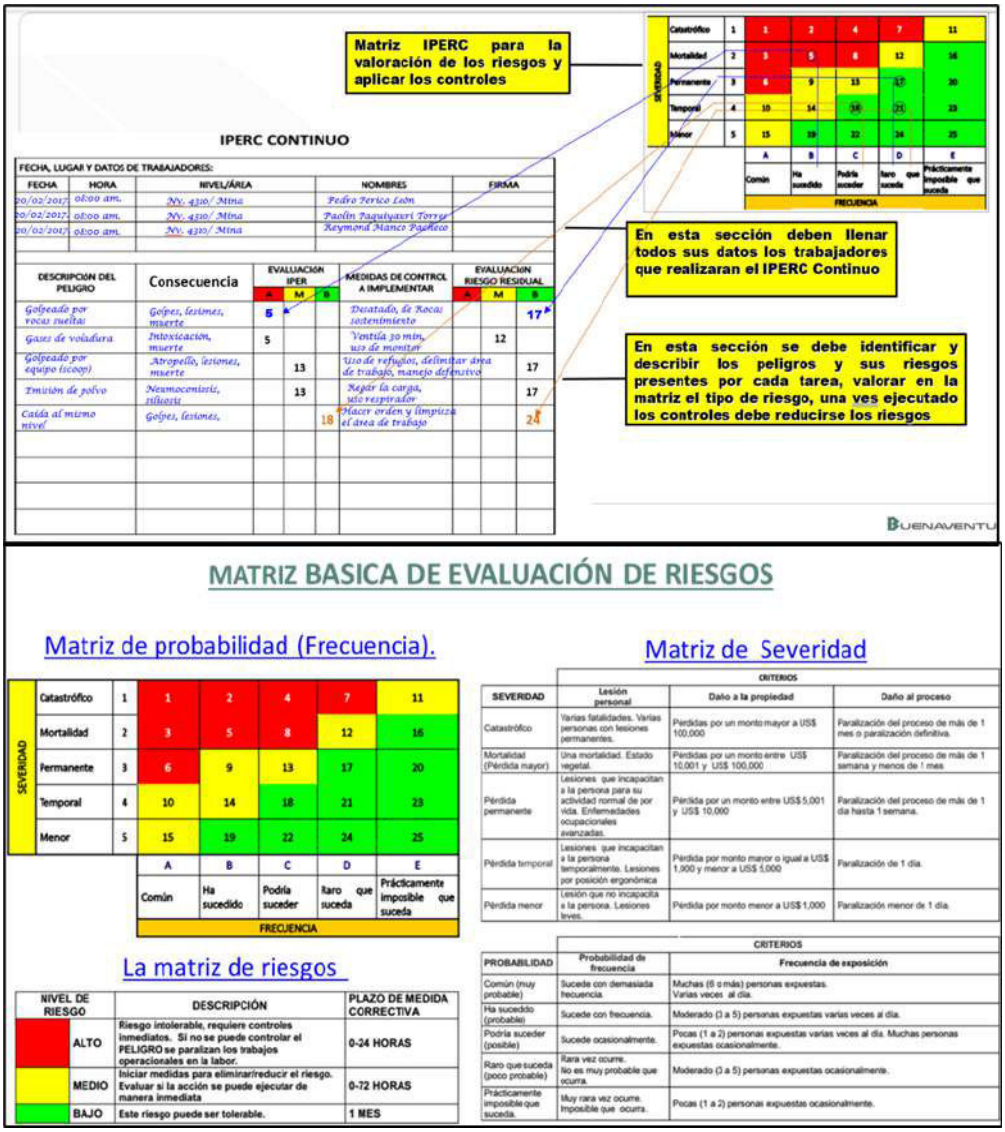
RESTRICCIONES: Todo lo que se oponga a este procedimiento, estándares y requerimientos legales.

Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay

2.3.1.10. Identificación de peligro, evaluación de riesgos y medidas de control (IPERC).

Proceso sistemático utilizado para identificar los peligros, evaluar los riesgos y sus impactos y para implementar los controles adecuados, con el propósito de reducir los riesgos a niveles establecidos según las normas legales vigentes. (D.S N°024-2016-EM; modificado por D.S N.º 023-2017-EM y D.S N°034-2023-EM).

Figura N° 03. Formato Iperc Continuo

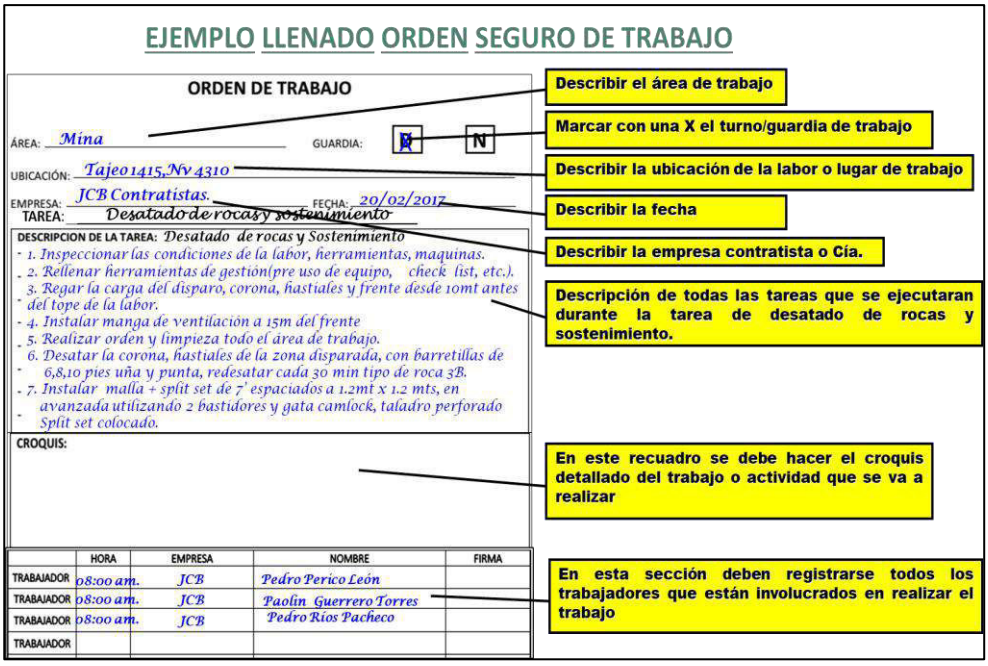


Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay

2.3.1.11. Cuaderno de operación seguro.

El cuaderno de operación es una herramienta de gestión operativa y de gestión de seguridad que reemplaza al cuaderno de ordenes de trabajo y a la libreta de identificación de peligros y aplicación de controles “IP “.

Figura N° 04. Orden Seguro de Trabajo



Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay

2.3.1.12. Check list.

Es un documento de control y chequeo que se realiza a los equipos, materiales, herramientas, maquinas, y de las condiciones de trabajo, con un solo objetivo el de identificar condiciones riesgosas de trabajo que pueden afectar a los trabajadores, equipos, maquinas, materiales y herramientas como son:

- Check list uso de Epps
- Check list de panel informativo
- Check list monitoreo de ventilación
- Check list diario de operación.
- Check list de trabajos en chimenea
- Check list de trabajos en altura para chimenea
- Check list de inspección de barretillas
- Check list maquina perforadora
- Check list de herramientas manuales
- Check list de equipos anticaídas
- Check list de caminos y escaleras
- Check list de buzones.

Figura N° 05. formatos de Check List

BUENAVENTURA	CHECK LIST TRABAJOS EN CHIMENEA	Codigo: CONS-SOC-F-SEG-033 Version: 03
AREA	FECHA DE INSPECCIÓN	NIVEL/LABOR:
MINA SOCORRO	 2013	TURNO:

	ITEMS DE INSPECCIÓN	CRITERIO B	CRITERIO M	OBSERVACIONES
	NO NEGOCIABLES			
1	PETAR			
2	Autorizacion de trabajos en altura			
3	Número de puntas (2 puntas)			
4	Fósforo			
5	Flexómetro de 5 mts.			
6	Ubi línea auxiliar de ventilacion			
7	Patilla para puntales (2")			
8	Plan de conexión a 20 m. de conector			
9	Parilla (abertura 0,20 cm)			
10	Soga de nylon 1" (subida personal)			
11	Soga de nylon de 1/2 (materiales)			
12	Arnés de seguridad/correa antitrauma			
13	Líneas de anclaje			
14	Camino/doble compartimiento (a 5 metros del tope)			
15	Dist. entre puntales (a 1m y de 5 " diametro de espesor)			
16	Punto de anclaje (perno expansor)			
17	Tapón último descanso (en caso de subida)			
	MANEJABLES			
1	Desatado de rocas/barretillas			
2	Sostenimiento/ Mapeo Geomecanico			
3	Tiros cortados			
4	Ventila			
5	Orden y limpieza (caminos limpios)			
6	Tablero informativo			
7	Señalizacion de advertencia acceso/ tablero verde y rojo			
8	Carretera , caballete			
9	Dist. entre puntales de línea (1.5m)			
10	Cocineras : codificadas			
11	SUCAMEC/Licencia interna			
INGENIERO ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN:				
FIRMA:				

BUENAVENTURA	CHECK LIST DE MAQUINAS PERFORADORAS	Código: CONG-UCH-F-064 Versión: 02
NIVEL:		LABOR:
NOMBRE DEL PERFORISTA:		
TIPO DE MAQUINA:		CODIGO:
FECHA DE INSPECCIÓN:		

	ITEMS DE INSPECCIÓN	CRITERIO B	CRITERIO M	OBSERVACIONES
1	Estado de la bocina			
2	Estado del bushing			
3	Tirantes			
4	Estado de la grampa			
5	Mando de arranque			
6	Juego de Barrenos 2´ 4´ 6´ y 8´			
7	Brocas			
8	Lubricadora (chancho)			
9	Capuchas protectoras			
10	Estado de la Gamarrilla			
11	Estado de mangueras			
	NO NEGOCIABLES			
12	Conexiones de agua y aire			
13	Estado de la grampa			
14	Barra de avance:			
	a) Empaquetadura			
	b) Empalmes			
	c) Uñas de la barra			
15	Discos de jebe			

B= Bueno M= Malo

Firma perforista Firma Supervisor

Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay

2.3.1.13. Permiso escrito de trabajo de alto riesgo (PETAR).

Es un documento firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y jefe de Área donde se realiza el trabajo mediante el cual se autoriza a efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto riesgo.

Figura N° 06. Formato para Petar

ANEXO N° 18

PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)

ÁREA :	***MINA***
LUGAR :	CH.1890-1 Nv 4310
FECHA :	03/07/2023
HORA INICIO :	7:30 PM
HORA FINAL :	6:15 AM
NUMERO :	

1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

DESATE, SOSTENIMENTO MALLA/PERNO SPLIT SET , SOSTENIMIENTO SOBRECUADRO, PERFORACION Y VOLADURA EN CHIMENEA

2.- RESPONSABLES DEL TRABAJO:

OCUPACIÓN	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO
MAESTRO PERFORISTA (3 AÑOS)	MALLCCO SULLCA OSWALDO		
AYUDANTE PERFORISTA (1 AÑO)	HUILLCAS TICLLASUCA ERACLIO		
MAESTRO PERFORISTA (4 AÑOS)	CHAVEZ QUISPE BERECINIO		
AYUDANTE PERFORISTA (1 AÑO)	CCAHUANA LAZARO EGIDIO		

3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO

X	CASCO CON CARRILERA	X	ARNÉS DE SEGURIDAD DE CUERPO ENTERO
X	MAMELUCO	X	CORREA PARA LÁMPARA
X	GUANTES DE JEBE	X	MORRAL DE LONA
X	BOTAS DE JEBE	X	PROTECTOR DE OÍDOS
X	RESPIRADOR C/GASES, POLVO	**OTROS**	
X	PROTECTOR VISUAL	X	BARBIQUEJO
		X	LINEA DE ANCLAJE Y LINEA DE VIDA

4.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIAL:

Lámpara minera, juego de barretillas de 4´, 6´, 8´ y 10´ (Uña y punta), cáncamos, línea de vida, equipo anticaídas, combo de 6 , punta con empuñadura de goma, soga nylon 1/2" y 1" de ∅, puntales de 4, 5, 6 " de ∅ , tablas de 2", corvina, formón, ganchos para el traslado de puntales de 6", mochilas de lona letreros prohibitivos de paso, cinta delimitadora, conos de seguridad, malla electrosoldada, split set de 4´, adaptador para la instalación de Split set, correa antitrauma.

5.- PROCEDIMIENTO:

Monitero de gases por los supervisores a primera hora

Ventilar con tercera linea, inspección del área de trabajo, rellenar Check List de la labor, Libreta IP y Controles , uso obligatorio de equipo anticaídas, inspeccionar equipo anticaidas en Anexo 1. Realizar desatado de rocas en área de trabajo cada 30 minutos TR IIIB, colocar cancamos con su respectiva linea de vida, poner sostenimiento malla con perno de 4pies, sostenimiento con sobrecuadro. acondicionar la plataforma con tablas de 2" (clavadas), señalizar el área de trabajo, prohibido el paso de personas hacia la chimenea (semáforo). Uso de ganchos "U", uso de soga de 1/2" de nylon para subir o bajar madera y soga de 1" de nylon con nudos para subir y bajar de la chimenea. Iniciar con la perforación, colocar letreros de labor disparada después del chispeo respetando el horario 6:15 a.m. y colocar los vigias.Paralizar el trabajo si es critico hasta corregir la condición, uso de barrenos con discos de jebe, uso de puntas con empuñadura de goma, inspección de herramientas a primera hora, uso de mochilas para traslado de herramientas. La chimenea sera sostenida con malla mas split set de 4 pies encapsulando en su totalidad para poner sostenimiento con sobrecuadro de madera para iniciaran trabajos de madera ,eliminar espacios abiertos.

CARGO	NOMBRES	FIRMA
RESIDENTE		
JEFE DE MINA		
SUPERINTENDETE		

Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay

2.3.1.14. Evaluación geomecánica.

Para los trabajos en labores subterráneas, los estudios de geomecánica deberán ser actualizados mensualmente o en un plazo menor si el caso lo amerita. Asimismo, deberá publicarse en cada labor las tablas y planos geomecánicas que indiquen la calidad de roca, recomendaciones de sostenimiento y dimensionamiento, el estándar de las labores y PETS para la ejecución de un trabajo seguro. ART.33 (D.S N°024-2016-EM; modificado por D.S N.º 023-2017-EM y D.S N°034-2023-EM).

Figura N° 07. Formato Evaluación Geomecánica de labores

EVALUACION GEOMECÁNICA DE LABORES

Zona: Isquiz
Nivel: 4250
Labor: Estocada Is 4950 I
Sección 2.70 x 1.6 m
Referencia: Intersección + 0.5 m
Fecha: 13-05-13

ESQUEMA GRÁFICO

TIPO	RMR	Calidad RMR	Indice GSI
I	81-100	Muy Buena	
II	61-80	Buena	
III-A	51-60	Regular-A	
III-B	41-50	Regular-B	
IV-A	31-40	Mala-A	
IV-B	21-30	Mala-B	
V	0-20	Muy Mala	

		HASTIAL IZQUIERDO	TECHO / CORONA	HASTIAL DERECHO
ESTRUCTURA (Fracturas x m2)		10	8	8
CONDICIONES	ABERTURA	<1cm	<1cm	<1cm
	RELLENO	Suave	Suave	Suave
	RUGOSIDAD	Rugoso	Rugoso	Rugoso
	RESISTENCIA	1 Golpe	1 Golpe	1 Golpe
FACTORES INFLUYENTES		ORIENTACION DESFAVORABLE DE DISCONTINUIDADES INFLUENCIA DE ESFUERZO (LABOR CERCANA)		
CLASIFICACIÓN G.S.I		F/P	F/P	F/P
CLASIFICACIÓN RMR		III B	III B	III B

TIPO DE SOSTENIMIENTO
Spot set de 4' 1,2 x 1,2 m con malla electrosoldada

RECOMENDACIONES
- Uso de spot set de 4'
- Orientación amarrando bloques

RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO: Carlos Ramos
Fecha de Cumplimiento: Inmediato

Ingeniero de Geomecánica: Adolfo Taco H
Supervisor: Carlos Ramos

EVALUACION GEOMECÁNICA DE LABORES

Zona: Isquiz
Nivel: 4250
Labor: SI 1689
Sección 2.45 x 2.45
Referencia: 28 Nivel + 7.00
Fecha: 13-05-2013

ESQUEMA GRÁFICO

TIPO	RMR	Calidad RMR	Indice GSI
I	81-100	Muy Buena	
II	61-80	Buena	
III-A	51-60	Regular-A	
III-B	41-50	Regular-B	
IV-A	31-40	Mala-A	
IV-B	21-30	Mala-B	
V	0-20	Muy Mala	

		HASTIAL IZQUIERDO	TECHO / CORONA	HASTIAL DERECHO
ESTRUCTURA (Fracturas x m2)		6	11	7
CONDICIONES	ABERTURA	<1cm	6cm	10cm
	RELLENO	oxidos	oxidos	oxidos
	RUGOSIDAD	Rugoso	Rugoso	Rugoso
	RESISTENCIA	2 Golpes	1 Golpe	1 Golpe
FACTORES INFLUYENTES		ORIENTACION DESFAVORABLE DE DISCONTINUIDAD		
CLASIFICACIÓN G.S.I		F/P	F/MP	F/MP
CLASIFICACIÓN RMR		IV A III B	IV A	IV A

TIPO DE SOSTENIMIENTO
Spot set de 5' con malla espaciados a 1x1 m

RECOMENDACIONES
- Labor fue disponerda el día 11 de mayo y aún no fue sostenida, procedan al sostenimiento inmediato

RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO: Carlos Ramos
Fecha de Cumplimiento: Inmediato

Ingeniero de Geomecánica: Adolfo Taco H
Supervisor: Carlos Ramos

Fuente. Geología - Geomecánica – Unidad Mallay

2.3.1.15. Tabla geomecánica GSI (Índice de esfuerzo geológico).

Es un sistema de clasificación geomecánica práctico para su uso en minería, usa los parámetros de fracturamiento de la roca, condición de las fracturas y la resistencia de la roca, estos datos son tomados en el campo de manera práctica, esta tabla geomecánica dinámica y sencilla fue capacitada a todos los trabajadores mineros para poner en uso y determinar el tipo de roca y tipo de sostenimiento a ejecutar, considerando factores influyentes.

Figura N° 08. Formato Tabla Geomecánica

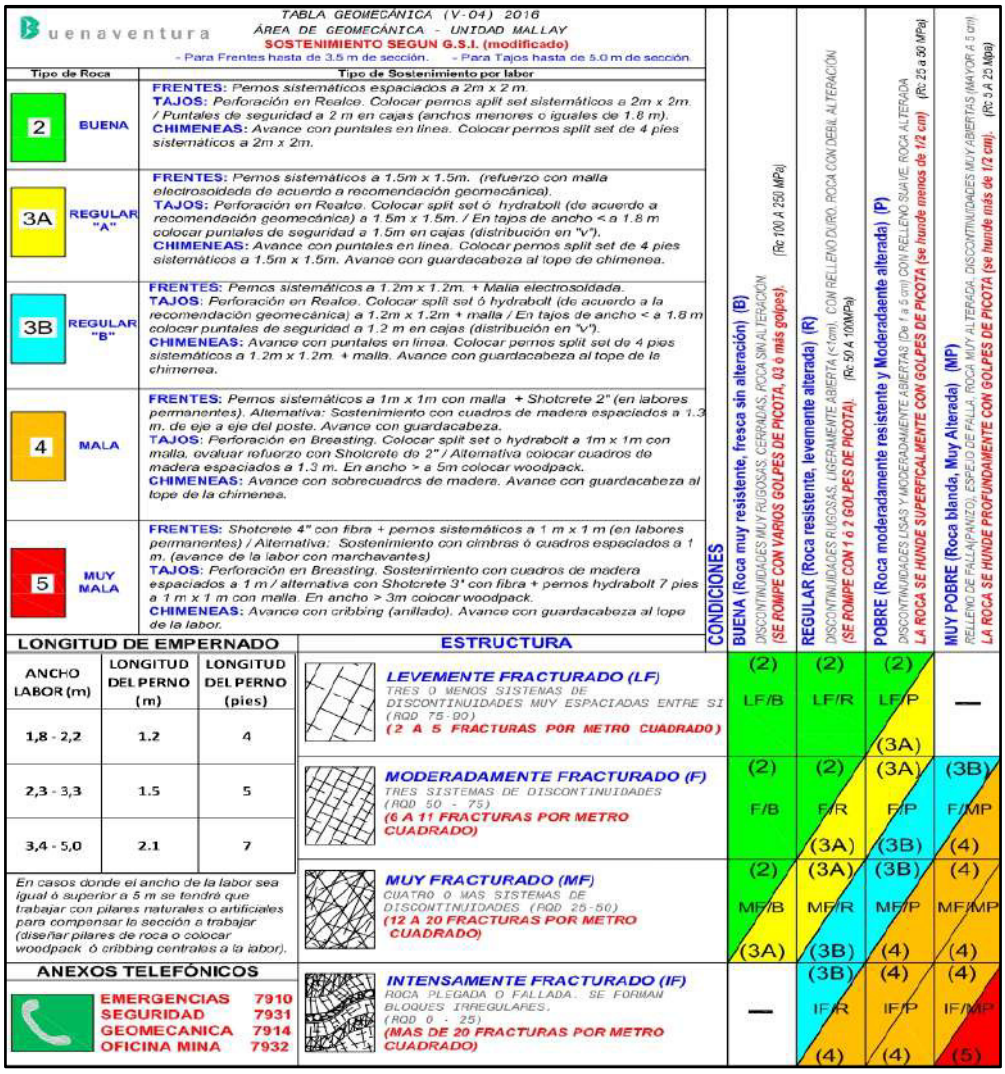


TABLA GEOMECÁNICA (V-04) 2016
ÁREA DE GEOMECÁNICA - UNIDAD MALLAY
SOSTENIMIENTO SEGUN G.S.I. (modificado)
- Para Frentes hasta de 3.5 m de sección. - Para Tajos hasta de 5.0 m de sección.

Tipo de Roca	Tipo de Sostenimiento por labor
2 BUENA	**FRENTES:** Pernos sistemáticos espaciados a 2m x 2 m. **TAJOS:** Perforación en Realce. Colocar pernos split set sistemáticos a 2m x 2m. / Puntales de seguridad a 2 m en cajas (anchos menores o iguales de 1.8 m). **CHIMENEAS:** Avance con puntales en líneas. Colocar pernos split set de 4 pies sistemáticos a 2m x 2m.
3A REGULAR "A"	**FRENTES:** Pernos sistemáticos a 1.5m x 1.5m. (refuerzo con malla electrosoldada de acuerdo a recomendación geomecánica). **TAJOS:** Perforación en Realce. Colocar split set ó hydrabolt (de acuerdo a recomendación geomecánica) a 1.5m x 1.5m. / En tajos de ancho < a 1.8 m colocar puntales de seguridad a 1.5m en cajas (distribución en "v"). **CHIMENEAS:** Avance con puntales en línea. Colocar pernos split set de 4 pies sistemáticos a 1.5m x 1.5m. Avance con guardacabeza al tope de chimenea.
3B REGULAR "B"	**FRENTES:** Pernos sistemáticos a 1.2m x 1.2m. + Malla electrosoldada. **TAJOS:** Perforación en Realce. Colocar split set ó hydrabolt (de acuerdo a la recomendación geomecánica) a 1.2m x 1.2m + malla / En tajos de ancho < a 1.8 m colocar puntales de seguridad a 1.2 m en cajas (distribución en "v"). **CHIMENEAS:** Avance con puntales en línea. Colocar pernos split set de 4 pies sistemáticos a 1.2m x 1.2m. + malla. Avance con guardacabeza al tope de la chimenea.
4 MALA	**FRENTES:** Pernos sistemáticos a 1m x 1m con malla + Shotcrete 2" (en labores permanentes). Alternativa: Sostenimiento con cuadros de madera espaciados a 1.3 m. de eje a eje del poste. Avance con guardacabeza. **TAJOS:** Perforación en Breasting. Colocar split set o hydrabolt a 1m x 1m con malla, evaluar refuerzo con Shotcrete de 2" / Alternativa colocar cuadros de madera espaciados a 1.3 m. En ancho > a 5m colocar woodpack. **CHIMENEAS:** Avance con sobrecuadros de madera. Avance con guardacabeza al tope de la chimenea.
5 MUY MALA	**FRENTES:** Shotcrete 4" con fibra + pernos sistemáticos a 1 m x 1 m (en labores permanentes) / Alternativa: Sostenimiento con cimbras ó cuadros espaciados a 1 m. (avance de la labor con marchavantes) **TAJOS:** Perforación en Breasting. Sostenimiento con cuadros de madera espaciados a 1 m / alternativa con Shotcrete 3" con fibra + pernos hydrabolt 7 pies a 1 m x 1 m con malla. En ancho > 3m colocar woodpack. **CHIMENEAS:** Avance con cribbing (anillado). Avance con guardacabeza al tope de la labor.

LONGITUD DE EMPERNADO

ANCHO LABOR (m)	LONGITUD DEL PERNO (m)	LONGITUD DEL PERNO (pies)
1,8 - 2,2	1.2	4
2,3 - 3,3	1.5	5
3,4 - 5,0	2.1	7

En casos donde el ancho de la labor sea igual ó superior a 5 m se tendrá que trabajar con pilares naturales o artificiales para compensar la sección a trabajar (diseñar pilares de roca o colocar woodpack ó cribbing centrales a la labor).

ANEXOS TELEFÓNICOS

EMERGENCIAS	7910
SEGURIDAD	7931
GEOMECANICA	7914
OFICINA MINA	7932

ESTRUCTURA	CONDICIONES: BUENA (Roca muy resistente, fresca sin alteración) (B) DISCONTINUIDADES MUY RUGOSAS, CERRADAS, ROCA SIN ALTERACIÓN (SE ROMPE CON VARIOS GOLPES DE PICOTA, 03 ó más golpes). (Rc 100 A 250 MPa)	REGULAR (Roca resistente, levemente alterada) (R) DISCONTINUIDADES RUGOSAS, LIGERAMENTE ABIERTA (<1cm), CON RELLENO DURO, ROCA CON DEBIL ALTERACIÓN (SE ROMPE CON 1 ó 2 GOLPES DE PICOTA). (Rc 50 A 100MPa)	POBRE (Roca moderadamente resistente y Moderadaente alterada) (P) DISCONTINUIDADES LISAS Y MODERADAMENTE ABIERTAS (De 1 a 5 cm) CON RELLENO SUAVE, ROCA ALTERADA LA ROCA SE HUNDE SUPERFICALMENTE CON GOLPES DE PICOTA (se hunde menos de 1/2 cm) (Rc 25 a 50 MPa)	MUY POBRE (Roca blanda, Muy Alterada) (MP) RELLENO DE FALLA (PANIZO), ESPEJO DE FALLA, ROCA MUY ALTERADA, DISCONTINUIDADES MUY ABIERTAS (MAYOR A 5 cm) LA ROCA SE HUNDE PROFUNDAMENTE CON GOLPES DE PICOTA (se hunde más de 1/2 cm). (Rc 3 A 25 Mpa)
LEVEMENTE FRACTURADO (LF) TRES O MENOS SISTEMAS DE DISCONTINUIDADES MUY ESPACIADAS ENTRE SI (RQD 75-90) (2 A 5 FRACTURAS POR METRO CUADRADO)	(2) LF/B	(2) LF/R	(2) LF/P (3A)	—
MODERADAMENTE FRACTURADO (F) TRES SISTEMAS DE DISCONTINUIDADES (RQD 50 - 75) (6 A 11 FRACTURAS POR METRO CUADRADO)	(2) F/B	(2) F/R (3A)	(3A) F/P (3B)	(3B) F/MP (4)
MUY FRACTURADO (MF) CUATRO O MAS SISTEMAS DE DISCONTINUIDADES (RQD 25-50) (12 A 20 FRACTURAS POR METRO CUADRADO)	(2) MF/B (3A)	(3A) MF/R (3B)	(3B) MF/P (4)	(4) MF/MP (4)
INTENSAMENTE FRACTURADO (IF) ROCA PLEGADA O FALLADA. SE FORMAN BLOQUES IRREGULARES. (RQD 0 - 25) (MAS DE 20 FRACTURAS POR METRO CUADRADO)	—	(3B) IF/R (4)	(4) IF/P (4)	(4) IF/MP (5)

Fuente. Geología - Geomecánica – Unidad Mallay

Figura N° 09. Formato Tabla Geomecánica

METODOLOGÍA DE APLICACIÓN DEL GSI (Índice de Resistencia Geológica)

Aplicación de la Tabla Geomecánica para la unidad Mallay

R — **Medir la RESISTENCIA DE LA ROCA (Parámetro de CONDICIONES)**.- Golpear la roca con una picota o barretilla de 4 pies y determinar su resistencia identificando con cuantos golpes se rompe o cuanto se hunde la picota o barretilla en la roca. **Observar** la zona mas representativa para realizar la clasificación.

O

C — **CONTAR LAS FRACTURAS que hay en 1 metro cuadrado (Parámetro de ESTRUCTURA)**.- Pintar en la roca (zona a clasificar) un cuadrado de 1m x 1m y contar el N° fracturas continuas que lo cruzan.

A — Ver si la labor tiene presencia de **AGUA, Discontinuidades Desfavorables (falsas cajas), fallas**, etc. **(FACTORES INFLUYENTES)**

S — **Definir el tipo de SOSTENIMIENTO**.- Determinar el sostenimiento a colocar considerando la calidad de roca hallada y si la labor tiene o no factores influyentes.

FACTORES INFLUYENTES PARA ELEGIR EL SOSTENIMIENTO DE LA LABOR

1. ***Presencia de agua:*** humedad, goteo, flujo.
2. ***Orientación desfavorable de las discontinuidades:*** fracturas ó fallas paralelas a la labor (falsas cajas).
3. ***Ocurrencia de esfuerzos en el macizo rocoso:*** distancia de la labor a la superficie menor a 50 m ó mayor a 800 m, presencia de labores cercanas, presencia de fallas.
4. ***Factores de excavación:*** sostenimiento colocado a destiempo, deficiente voladura, forma de la excavación.

TIPS DE DESATADO DE ROCAS Y SOSTENIMIENTO

El desatado siempre lo realizan dos personas uno desata y el otro observa para alertar cualquier peligro.

Reglas de Sostenimiento pernos con Malla:
- No exponerse a una zona sin sostenimiento.
- "Taladro Perforado, pernos instalado"

Reglas de Sostenimiento con Woodpack:
- Bloquear el woodpack a la roca (corona).
- Revisar el bloqueo del woodpack a inicios de cada guardia.

CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE SOSTENIMIENTO

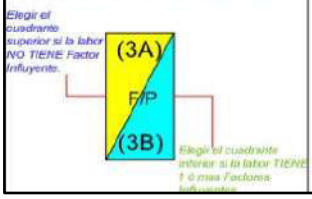
PERNOS:
- Longitud de pernos acuerdo a la dimensión de la labor.
- Tipo de perno acorde a la recomendación geomecánica.
- Distribución acorde al estándar de pernos.
- Planchuela pegada a la roca.
- Orientación adecuada de acuerdo al sistema de fracturamiento.
- **Split sets** con ranura hacia la parte inferior, Diámetro de broca de 36 mm.
- **Pernos helicoidales** con tuercas ajustadas. Entre la superficie de la roca y el cementante no debe quedar un vacio mayor a 15 cm. Distribución de cartuchos, diámetro de broca de 32 mm y tiempo de batido de 30 segundos. Espiga no mayor a 10 cm desde la tuerca.
- **Pernos Hydrabolt** con indicador de presión al raz de la valvula (inflado a 30MPa), diametro de broca de 36 mm.

INSTALACIÓN DE PERNOS POR TIPO DE LABOR:
En labores Permanentes (Galería principal, Crucero, Rampa, Comedores, Sub estaciones electricas, Raise Climber, Cámaras Principales, Talleres, etc): Colocar Pernos Helicoidales.
En labores Temporales (Galerías de exploración, subniveles, tajos, camaras temporales): Colocar Pernos Split set ó Hydrabolt.

MALLA ELECTROSOLDADA (Calibre N°10, rollo de 25m x 2m, cocada de 3" x 3")
- Traslape de 03 cocos, colocar el perno al medio.
- Pegado de malla a la superficie de la roca, alambre longitudinal pegado a la roca.
- No debe existir espacios abiertos en la malla, ni por malla dañada, ni por mal traslape (no dejar vacios).

Elección del Sostenimiento por la presencia de Factores Influyentes

Ejemplo: Si la labor tiene un GSI F/P y **tiene factor influyente** (por ejemplo: "agua" escoger el sostenimiento para tipo de roca 3B. **Si la labor no tiene** Factor Influyente escoger el tipo de sostenimiento para tipo de roca 3A.



FRECUENCIA DE DESATADO DE ROCAS DE ACUERDO AL TIPO DE ROCA (RMR Y GSI)

VALORACIÓN RMR (Bieniawski 1989)			Altura Máxima en Tajeos	Ancho Máximo en Tajeos	FRECUENCIA DESATADO ROCAS (tiempo máximo sin desatar)
Tipo de roca	Calidad según RMR	Rango RMR			
2	Buena	61 - 80	5 m. con Scoop 5 m. convencional	14 m.	2 horas
3A	Regular A	51 - 60	5 m. con Scoop 4.5 m. convencional	9 m.	1 hora
3B	Regular B	41 - 50	5 m. con Scoop 4.5 m convencional	6 m.	30 minutos
4	Mala	21 - 40	4 m. con Scoop 3.5 m convencional	4 m.	15 minutos
5	Muy Mala	< 21	3 m convencional	1.5 m.	Sostenimiento Inmediato

Fuente. Geología - Geomecánica – Unidad Mallay

2.3.1.16. Plan de inicio de chimenea.

El plan de inicio de trabajo se ejecuta para el cumpliendo de los parámetros necesarios de seguridad y operación, considerando el bienestar e integridad de los colaboradores de labores cercanos, donde se considerará el cumplimiento del plan de chispeo delimitando el ingreso.

Figura Nº 10. Plan de inicio de chimenea

PLAN DE INICIO DE CHIMENEA 1318 Nv. 4150

1. **PARAMETROS GENERALES:**

Ubicación: Ch 1318, Galería 1315 SE NV. 4150.

Fecha: 11/08/2017

Objetivo: Iniciar la Ch 1318, Galería 1315 SE NV. 4150, cumpliendo los parámetros necesarios de seguridad y operación, considerando como primordial la protección del cableado eléctrico con corriente de 2300 y 440 voltios, tubería de aire y drenaje de 4" y 2", que están instalados en la **Galería 1315 SE - NV. 4150.**

EQUIPOS:

- 01 máquina perforadora Jack Leg.
- Juegos de barrenos de (4', 6' y 8')
- 02 Juego de barrenillas de uña y punta de (4', 6', 8', y 10')

2. **PERSONAL:**

CHIMENEA 1318 Galería 1315 SE, Nv. 4150

Ocupación	Guardia Día	Guardia Noche
Maestro Perforista		
Ayudante Perforista		
Supervisor Responsable		
Jefe de Guardia		

3. **RESPONSABILIDADES:**

3.1. Gerente de Operaciones y/o Residente

- Monitorear el cumplimiento del plan de trabajo.

3.2. Jefes de Guardia.

- Hacer cumplir el plan de trabajo establecido.
- Seguimiento del Plan.
- Hacer conocer a los trabajadores el plan de trabajo a ejecutar.

3.3. Capataces:

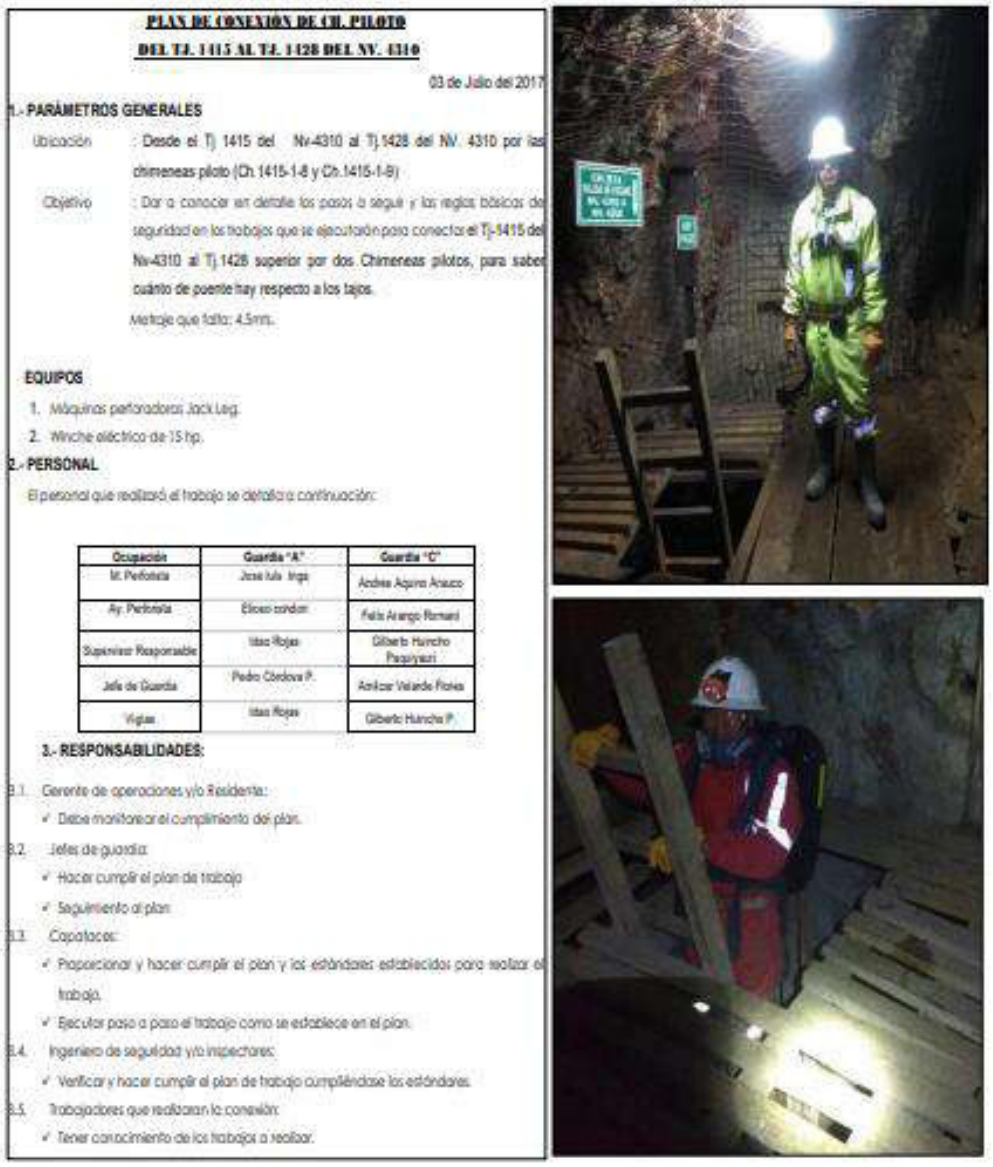
- Tener y hacer cumplir el presente plan de acuerdo a los estándares establecidos para realizar el trabajo.
- Ejecutar paso a paso el trabajo como se establece en el presente plan.

Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay

2.3.1.17. Plan de conexión de chimenea.

Este plan se establece para el cumplimento de parámetros de seguridad con el fin de no causar fatalidad, accidentes, perdidas o daños materiales en los niveles superiores o puntos de comunicación.

Figura Nº 11. Plan de conexión en chimenea



PLAN DE CONEXIÓN DE CH. PILOTO
DEL TJ. 1415 AL TJ. 1428 DEL NV. 4310

03 de Julio del 2017

1.- PARÁMETROS GENERALES

Ubicación : Desde el Tj 1415 del Nv-4310 al Tj.1428 del NV. 4310 por las chimeneas piloto (Ch.1415-1-8 y Ch.1415-1-9)

Objetivo : Dar a conocer en detalle los pasos a seguir y las reglas básicas de seguridad en los trabajos que se ejecutarán para conectar el Tj-1415 del Nv-4310 al Tj.1428 superior por dos Chimeneas pilotos, para saber cuánto de puente hay respecto a los tajos.

Metraje que falta: 4.5mts.

EQUIPOS

1. Máquinas perforadoras Jack Leg.
2. Winche eléctrico de 15 hp.

2.- PERSONAL

El personal que realizará el trabajo se detalla a continuación:

Ocupación	Guardia "A"	Guardia "C"
M. Perforista	Jose Iula Inga	Andres Aquino Anaco
Ay. Perforista	Eloeo condor	Felix Arango Romani
Supervisor Responsable	Isac Rojas	Gilberto Huincho Paquiyauri
Jefe de Guardia	Pedro Cordova P.	Aníbal Velarde Flores
Vigías	Isac Rojas	Gilberto Huincho P.

3.- RESPONSABILIDADES:

3.1. Gerente de operaciones y/o Residente:
- ✓ Debe monitorear el cumplimiento del plan.

3.2. Jefes de guardia:
- ✓ Hacer cumplir el plan de trabajo
- ✓ Seguimiento al plan

3.3. Capataces:
- ✓ Proporcionar y hacer cumplir el plan y los estándares establecidos para realizar el trabajo.
- ✓ Ejecutar paso a paso el trabajo como se establece en el plan.

3.4. Ingeniero de seguridad y/o inspectores:
- ✓ Verificar y hacer cumplir el plan de trabajo cumpliéndose los estándares.

3.5. Trabajadores que realizaran la conexión:
- ✓ Tener conocimiento de los trabajos a realizar.

Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay

2.3.1.18. Análisis de trabajo seguro (ATS).

Es una herramienta de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que permite determinar el procedimiento de trabajo seguro, mediante la determinación de los riesgos potenciales y definición de sus controles para la realización de las tareas.

Figura Nº 12. Formato para ATS

ANEXO N° 11 ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)				
NOMBRE DEL TITULAR DE LA ACTIVIDAD MINERA: ÁREA:	NOMBRE DE LA TAREA Ó TRABAJO:		N°/Código del ATS Página:	Versión:
PERSONAL EJECUTOR	FIRMAS	EQUIPO Y HERRAMIENTAS	EPP:	
PASOS DE LA TAREA	PELIGROS	RIESGOS POTENCIALES	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE
Supervisor de trabajo:		Supervisor de Área:		
Fecha:		Fecha:		

Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

2.3.1.19. Plan de emergencia.

Documento guía detallado sobre las medidas que se debe tomar bajo varias condiciones de emergencia posibles. Incluye responsabilidades de individuos y departamentos, recursos del titular de actividad minera disponibles para su uso, fuentes de ayuda fuera de la empresa, métodos o procedimientos generales que se debe seguir, autoridad para tomar decisiones, requisitos para implementar procedimientos dentro del departamento, capacitación y práctica de procedimientos de emergencia, las comunicaciones y los informes exigidos.

Figura Nº 13. Plan de Emergencia

Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

2.3.1.20. Formato de acto y condición.

Son herramientas de gestión donde se describe las desviaciones de los actos y condiciones subestándares, encontradas en las diferentes áreas de trabajo, para posterior ejecutar el levantamiento correctivo y tener un indicador que nos permita analizar el nivel de riesgo para tomar acciones de mejora.

Figura Nº 14. Formato de actos y condición

BUENAVENTURA	**REPORTE DE ACTOS Y CONDICIONES** **FP-COR-09.09.22**
R E P O R T A N T E	**Reportante:**..... **Lugar de Ocurrencia:**..... **Fecha:**.....**Hora:**.....**Firma:**..... **Reportado:**..... **Empresa:**..... **Descripcion** ....
S U P E F V I S O R	**Acto Subestandar** ☐ **Condicion Subestanda** ☐ **Potencial de perdida:** **Bajo** ☐ **Medio** ☐ **Alto** ☐ **Nombre:**..... **Fecha Ricibido:**..... **Fecha Corregido:**..... **Fecha Contestado:**..... **Acciones a Implementar** .... **Firma:**.....

Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay

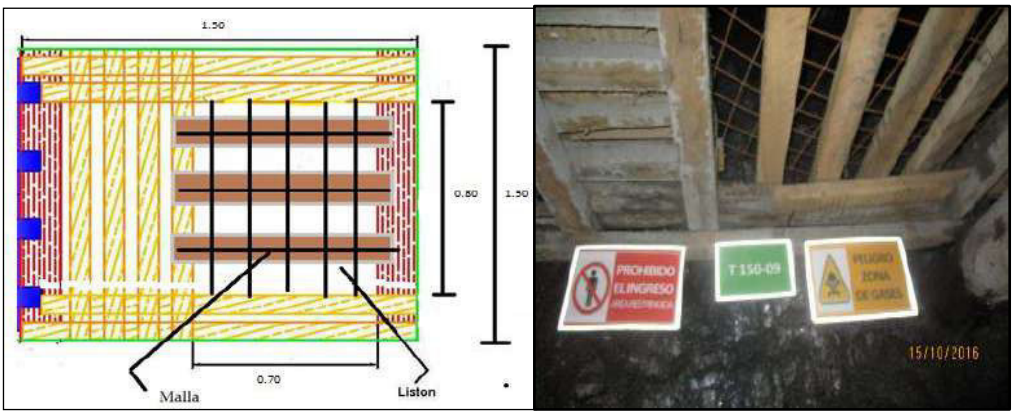
2.3.1.21. Tapones temporales en labores verticales.

El objetivo de esta herramienta de gestión es establecer los lineamientos para el taponeo temporal de labores verticales que no tengan conexión al nivel superior y que carezcan de ventilación.

Las labores verticales que no tengan conexión al nivel superior (Chimeneas) en las cuales ya no se trabaja y no posean ventilación, deberán contar con un sistema que prevenga el ingreso del personal el cual consistirá en:

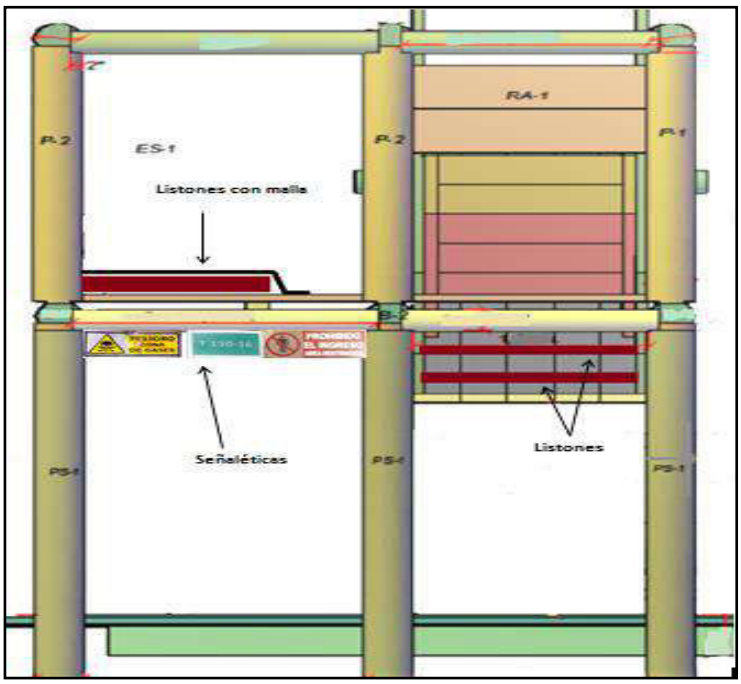
- Retirar la primera escalera de la Chimenea.
- Taponear con listones, tablas y malla electrosoldada el ingreso y laterales las cuales se encontrarán clavadas a la estructura del primer descanso. Este tapón no tendrá abertura mayor a 20 cm por ningún lado de la estructura mencionada.
- Colocar obligatoriamente señaléticas de **"PELIGRO ZONA DE GASES"**, **"PROHIBIDO EL INGRESO AREA RESTRINGIDA"** e identificación del tapón.

Figura Nº 15. Tapones en labores verticales



Fuente: Departamento de seguridad – Unidad Mallay

Figura Nº 16. Tapones en labores verticales



Fuente: Departamento de seguridad – Unidad Mallay

Figura Nº 17. Estándar de señaléticas para tapones

ANEXO 03: Estándar de señaléticas para tapones.

Señalética de advertencia.

Señaletica de Prohibicion

.Señaletica de identificacion de tapon T-Nivel- N° de tapon.

Fuente: Departamento de seguridad – Unidad Mallay

2.3.1.22. Matriz de tapones para su control e identificación.

Esta matriz tiene como objetivo identificar y contabilizar la cantidad de tapones colocados por niveles para su mejor control, la instalación o retiro de los mencionados tapones se comunicará a todas las áreas correspondientes para su registro en el cuaderno de tapones.

Figura Nº 18. Inventarios de tapones.

INVENTARIO DE TAPONES NV 4150						
FECHA DE ACTUALIZACION: 18/10/2018					Responsable:	ECM SERMINAS SAC.
NV	LABOR	TIPO DE TAPON	CODIGO	FECHA DE RETIRO	OBSERVACIONES	FOTOGRAFIA
4150	GAL 1263 NW	Temporal	T -150-1		Cuenta con señalizacion	
4150	CX 780 NE	Temporal	T -150-2		Cuenta con señalizacion	
4150	CH 1470	Temporal	T -150-3		Cuenta con señalizacion	
4150	VN 1469 NW	Temporal	T -150-4		Cuenta con señalizacion	

Fuente. Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

2.3.2. Análisis de las herramientas de gestión de seguridad

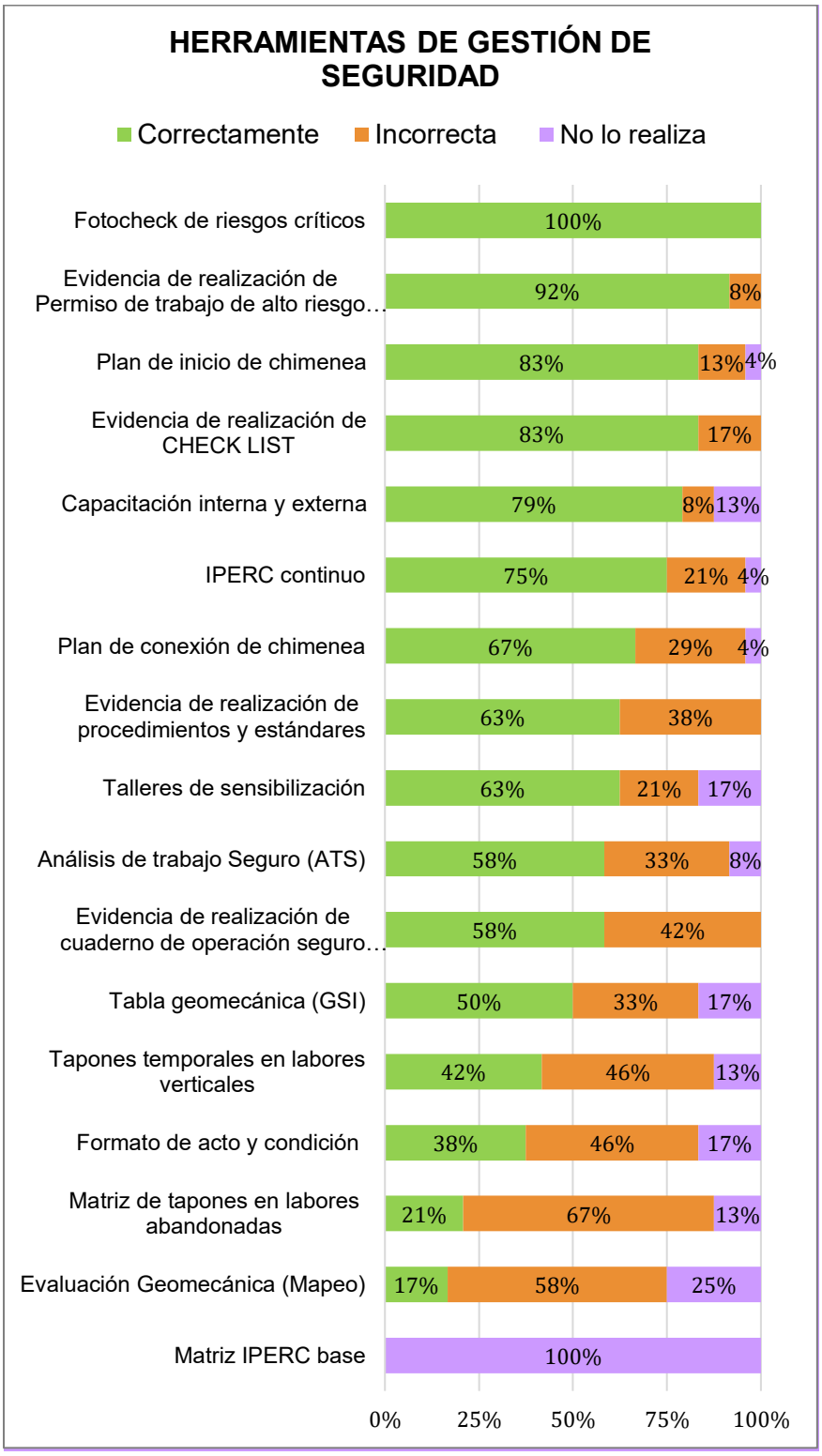
Para las actividades de chimeneas convencionales se tienen diferentes herramientas de gestión que servirán como medidas de control frente a los riesgos de estos datos analizaremos los siguiente.

Tabla N° 06. Descripción de las herramientas de gestión

It	Aspecto o detalle	Respuesta	Personal	Porcentaje
1	Capacitación interna y externa	Correctamente	19	79%
		Incorrecta	2	8%
		No lo realiza	3	13%
2	Fotocheck de riesgos críticos	Correctamente	24	100%
		Incorrecta	0	0%
		No lo realiza	0	0%
3	Talleres de sensibilización	Correctamente	15	63%
		Incorrecta	5	21%
		No lo realiza	4	17%
4	Matriz IPERC base	Correctamente	0	0%
		Incorrecta	0	0%
		No lo realiza	24	100%
5	IPERC continuo	Correctamente	18	75%
		Incorrecta	5	21%
		No lo realiza	1	4%
6	Evidencia de realización de CHECK LIST	Correctamente	20	83%
		Incorrecta	4	17%
		No lo realiza	0	0%
7	Evidencia de realización de cuaderno de operación seguro (COS)	Correctamente	14	58%
		Incorrecta	10	42%
		No lo realiza	0	0%
8	Evidencia de realización de procedimientos y estándares	Correctamente	15	63%
		Incorrecta	9	38%
		No lo realiza	0	0%
9	Evidencia de realización de Permiso de trabajo de alto riesgo (PETAR)	Correctamente	22	92%
		Incorrecta	2	8%
		No lo realiza	0	0%
10	Evaluación Geomecánica (Mapeo)	Correctamente	4	17%
		Incorrecta	14	58%
		No lo realiza	6	25%
11	Tabla geomecánica (GSI)	Correctamente	12	50%
		Incorrecta	8	33%
		No lo realiza	4	17%
12	Plan de inicio de chimenea	Correctamente	20	83%
		Incorrecta	3	13%
		No lo realiza	1	4%
13	Plan de conexión de chimenea	Correctamente	16	67%
		Incorrecta	7	29%
		No lo realiza	1	4%
14	Análisis de trabajo Seguro (ATS)	Correctamente	14	58%
		Incorrecta	8	33%
		No lo realiza	2	8%
15	Formato de acto y condición	Correctamente	9	38%
		Incorrecta	11	46%
		No lo realiza	4	17%
16.	Tapones temporales en labores verticales	Correctamente	10	42%
		Incorrecta	11	46%
		No lo realiza	3	13%
17.	Matriz de tapones en labores abandonadas	Correctamente	5	21%
		Incorrecta	16	67%
		No lo realiza	3	13%

Fuente. Elaboración propia

Gráfico N.° 05. Porcentaje de Evaluación de las herramientas de gestión.



Fuente. Elaboración propia.

a. **Herramientas de gestión más usadas** (Herramientas Aplicadas Correctamente - 75% o más)

Fuerte Adherencia a Controles Críticos: La herramienta Fotocheck de riesgos críticos (100%) destaca una implementación perfecta. Esto sugiere un compromiso total de los trabajadores con la identificación y visualización de los riesgos más importantes. Es un punto muy positivo para la seguridad.

Buen Control de Trabajos de Alto Riesgo: La alta tasa de aplicación correcta de la Evidencia de realización de Permiso de trabajo de alto riesgo (92%) indica un buen sistema para asegurar que los trabajos peligrosos se planifiquen y autoricen adecuadamente. Esto es crucial para prevenir accidentes graves.

Implementación Sólida de Procesos Específicos: El Plan de inicio de chimenea (83%) y la Evidencia de realización de CHECK LIST (83%) también muestran una implementación efectiva. Esto sugiere que los procedimientos operativos estándar y las verificaciones previas al trabajo se están siguiendo de manera consistente en estas áreas específicas.

Énfasis en la Formación: La Capacitación interna y externa (79%) con un alto porcentaje de aplicación correcta subraya la importancia que se le da a la formación de los trabajadores. Esto es fundamental para asegurar que comprendan los procedimientos y los riesgos asociados a sus tareas.

Integración del IPERC Continuo: El IPERC continuo (75%) sugiere que se está realizando una identificación y evaluación de riesgos de manera buena y dinámica por parte de los trabajadores. Esto es clave para una gestión de riesgos proactiva.

b. **Herramientas de gestión que no se cumplan bien** (Herramientas con Mayor Porcentaje de Aplicación Incorrecta):

Desafíos en la Gestión de Labores Abandonadas: El 67% de aplicación incorrecta de la Matriz de tapones en labores abandonadas es una señal de alerta. Esto indica que los procedimientos para asegurar la seguridad en áreas de trabajo que ya no están en uso no se están aplicando

correctamente. Esto podría generar riesgos significativos si estas áreas no se gestionan adecuadamente.

Necesidad de Mejorar la Evaluación Geomecánica: El 58% de aplicación incorrecta de la Evaluación Geomecánica o Mapeo sugiere dificultades en la correcta realización de estos análisis cruciales para la estabilidad del terreno. Esto es especialmente importante en entornos donde las condiciones geológicas juegan un papel fundamental en la seguridad.

c. **Herramienta que no sirven o faltan implementar**:

La falta de implementación y acceso al IPERC Base en los paneles informativos de cada labor nos conlleva que la Matriz IPERC sea una herramienta de menor uso por los colaboradores siendo una deficiencia preocupante. La matriz IPERC base suele ser el punto de partida para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos a nivel general. Su ausencia sugiere una posible falta de un marco fundamental para la gestión de riesgos en la base de las operaciones.

2.3.3. Control de riesgos.

Para evitar sucesos no deseados o adversos se establecen criterios o parámetros de control sobre los hechos, especialmente las fatalidades, controlando los procesos e indicaciones establecidos por la gerencia quienes los decretan, notifican y ejecutan de forma imperativa.

Tras estos estándares está el enfoque de la norma OHSAS 45001, la que señala que la empresa, para controlar los riesgos, debe identificar los riesgos y peligros, y asegurarse de su control y definición. En cuanto se identifican el riesgo o el peligro, para prevenir o control de la fatalidad, esta graduación es prelativa:

- **Eliminación del peligro,** el entender la manera como se elimina un peligro, es lo principal, para poder comprender las técnicas actuales o todo el proceso no sería aceptable, es necesario considerar la supresión del riesgo y el peligro en la etapa de esquematización de la disposición o implementación, desarrollo, transcurso u ejecución, teniendo como finalidad que los trabajadores perciban que el entorno es totalmente seguro.

- **Substitución del peligro,** en cuanto se define un riesgo o peligro determinado, se tiene la opción de sustituirlo reemplazando los insumos, compuestos, materiales, herramientas o procesos por algo de menor peligro, si se dice que el asbesto es cancerígeno, entonces empleamos otro material que nos alcancen para reducir ese riesgo.
- **Reducción del peligro,** si no se puede suprimir el peligro, entonces se reducen sus propiedades peligrosas, si empleamos un combustible con plomo, se emplea un combustible con menos plomo, si la herramienta por su tamaño o peso no es manipulable y pone en riesgo, es necesario poner instrumentos que sean menos riesgosos, ayudando emisiones limpias, o materiales menos impactantes para la salud.
- **Controles de ingeniería,** implicando la reingeniería de la implementación o equipamiento, del procedimiento o de la organización del trabajo, entonces se aplican los mecanismos procedentes de los progresos en tecnología que se tiene para ser contenido o aislado de mejor forma.
- **Controles administrativos,** entonces tienen que ver que se aprecien en los controles, acciones de capacitación, lineamientos, protocolos, reforzando o fortaleciendo los controles que sean seguros y que se deben implementar, reforzando los controles implementados para riesgos leves o de mayor rigurosidad, que controlen y dominen el peligro, los controles administrativos han de propiciar cultura preventiva, además de alertar al trabajador sobre peligros determinados y como se debe mitigar los mismos, mediante acciones disuasorias con carteles, señales, y difusión de procedimientos, etc.
- **Equipos de protección personal (EPP),** emplear los EPP a partir de las medidas de controles que no sean posibles de aplicar, o por los que el hombre es vulnerable a muchos hechos, por lo que aplicar equipos que le resuelvan y permitan la importancia de que puedan trabajar libremente, por lo que debe ser obligatorio.

  Los tres primeros niveles son los denominados **controles de riesgo duros,** y los otros son los **controles de riesgo blandos**.

2.3.3.1. Control de riesgos en chimeneas.

La problemática en la preparación de la explotación de un yacimiento o depósito mineral subterráneo es delimitando y definiendo las tareas de acceso a la cantera o depósito de mineral; ello significa ejecutar excavaciones profundan en forma de galerías, piques, cruceros, rampas, ventanas, chimeneas, etc.

De lo manifestado se puede afirmar que los trabajos en Ductos Chimeneas significan siempre un alto riesgo y además cumplen una situación importante en las operaciones mineras por los siguientes servicios:

- Movimiento de mineral o relleno
- Servicios adicionales: Instalaciones de tuberías o de cables.
- Entradas o salidas (accesos).
- Respiraderos o sistema de ventiladores.
- Demarcaciones o límites de bloques, tajeos, filones, cuerpos, etc.

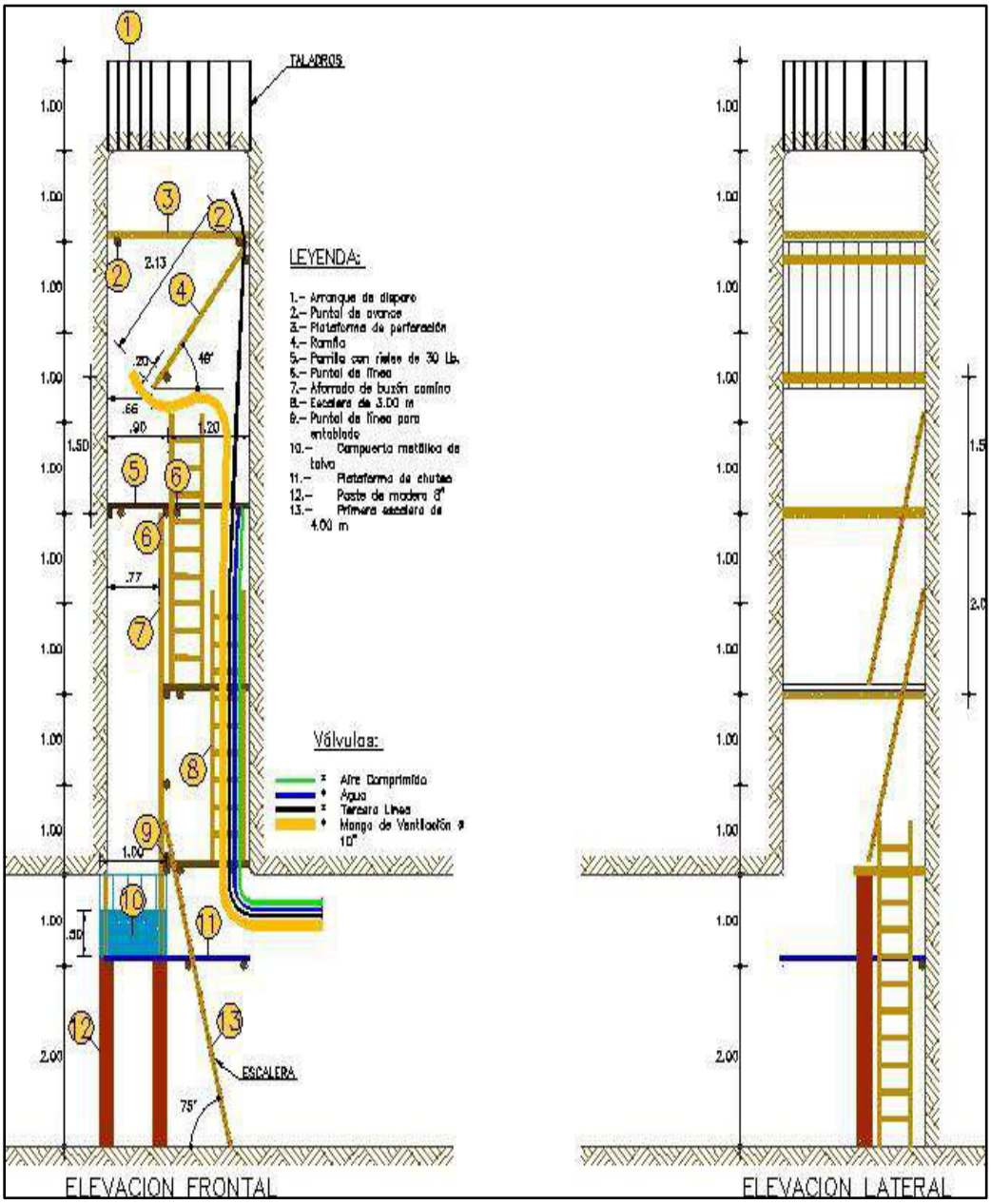
Así se tiene:

2.3.3.2. Chimenea convencional.

Excavación inclinada o vertical o inclinada de las sucesivas características:

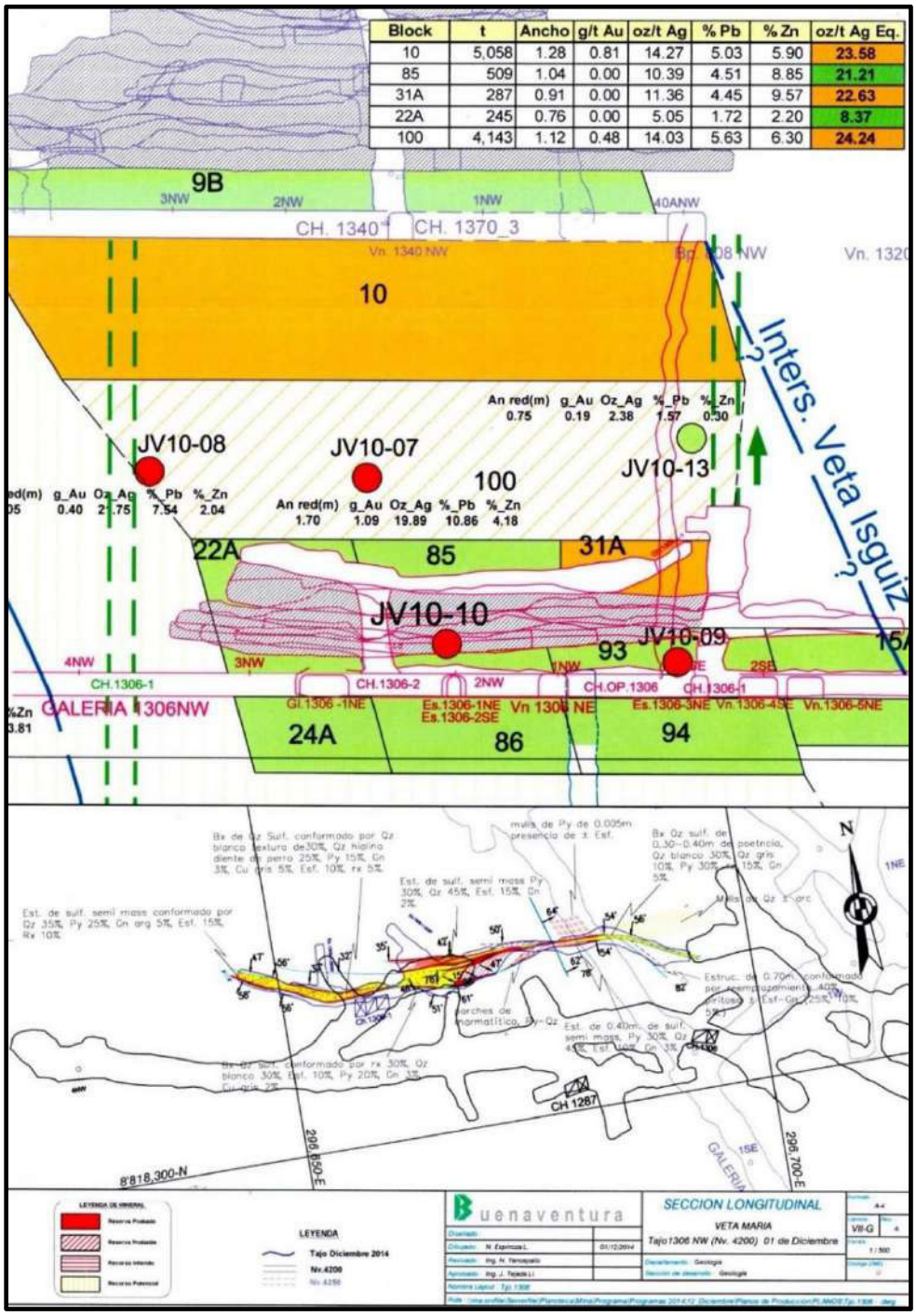
- Perforadoras o barrenas *stoper*.
- Desarrollo mediante pilastras o puntales.
- Excavación sobre armazón o tablado de madera.
- 2 secciones: para acceso y para tránsito de material).
- Detonación con: explosivo de mecha simple, igniter - cord, etc.

Figura Nº 19. Corte de una chimenea convencional



Fuente. Berrokal, K. (2022).

Figura Nº 20. Plano topográfico longitudinal de chimeneas en veta María



Fuente. Proyectos – Unidad Mallay Buenaventura.

2.4. MARCO CONCEPTUAL

2.4.1. Norma ISO 45001

La norma ISO 45001 estándar de carácter internacional define los requerimientos involucrados a los sistemas de seguridad e higiene que periten a la organización controlar los riesgos y optimizar el objetivo o cometido. Se aplica a toda organización de cualquier índole o naturaleza, no importa cual fuere el monto de bienes o activos de la empresa u organización.

Conjunto de juicios y distinciones que admiten a una empresa u organización, luego de un compromiso consciente, ser valorada y acreditada en los componentes de seguridad y salud ocupacional. A su vez admite a las organizaciones reducir la accidentalidad laboral, cumpliendo con la normatividad en materia para prevenir riesgos ocupacionales y motivar la cultura de prevención fundamentada en el ciclo de mejora continua PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

2.4.2. Mejora Continua.

Procedimiento que optimiza el SGSST, para lograr mejorías en el desenvolvimiento global en lo que a seguridad y salud en el trabajo, de manera congruente con los lineamientos políticos laborales e institucionales de la empresa.

- **Planificar:** determinar los fines, metas y tareas esenciales para alcanzar resultados en función a las políticas de SST de la empresa o entidad.
- **Hacer:** Efectuar los pasos, etapas o hechos necesarios.
- **Verificar:** ejecutar el monitoreo o acompañamiento y la comprobación de los procedimientos en relación a los lineamientos de la política de SST, objetivos, metas y requisitos legales y otros y compartir o comunicar en base a los logros alcanzados.
- **Actuar:** asumir gestiones y tareas que mejoren de forma continua el desempeño del SGSST.

2.4.3. Seguridad y Salud en el Trabajo.

Situaciones y razones que perturban o dañan o lo podrían hacer a los trabajadores en general, ocasionales u cualquiera otra persona en el establecimiento de trabajo.

2.4.4. Peligro.

Fuente, aspecto o acción con la posibilidad de afectar, provocar daño o deterioro en la salud o una mezcla de estos.

2.4.5. Riesgo.

Composición de la posibilidad que acontece la exposición o suceso peligroso y la dureza o acritud del deterioro o daño de la salud que cause la exposición o el suceso.

2.4.6. Incidente.

Hechos que se relacionan con el trabajo en el que se producen desde hechos anecdóticos sin consecuencias hasta situaciones en detrimento o daño de la salud e inclusive una fatalidad.

2.4.7. Accidente de trabajo.

Situación o suceso que produce en el trabajador una lesión corporal o funcional, temporal, permanente, posterior o inmediata consecuencia, o la fatalidad, como resultado de una actividad que tiene la determinación sobrevenida en el desempeño de las funciones laborales, por el suceso o en oportunidad de la actividad laboral.

Se consideran accidentes laborales, ocupacionales o de trabajo:

- Lesiones internar producto de un esfuerzo físico violento o como producto de la exposición a los agentes biológicos, físicos, químicos, psicosociales o mecánicos, circunstancias meteorológicas sobrevenidas en iguales escenarios.
- Accidentes que sucedieron en situaciones de salvamento y en otros análogos, en cuanto se relacionen en el desempeño laboral.
- Accidentes que le acontece al trabajador cuando se desplaza hacia y desde su centro laboral, toda vez que haya sido en su trayecto cotidiano, solo que se haya producido un cambio por razones que no sean imputadas al trabajador, y sea concordante de forma cronológica y geodésica con el trayecto.
- Accidentes que acontecen al trabajador en razón al desempeño de cargos en los que haya sido elegido en sindicatos de trabajo, o los que hayan acontecido en el desplazamiento del trabajo cuando ejercían sus

funciones propias del cargo, considerando los hechos topográficos y cronológicos establecidos anteriormente en el párrafo anterior.

2.4.8. Enfermedad ocupacional

Situación en la que se evidencian estados anómalos adquiridos y agravados en funciones laborales o por exposición en el entorno en el que el trabajador tiene obligatoriamente que estar, como aquellos en los que la acción agentes mecánicos o físicos, factores ergonómicos, climáticos, agentes biológicos y/o químicos, causas emocionales y psicosociales, que se presenten o declaren por un daño físico orgánico, perturbaciones bioquímicas o enzimáticas, trastornos de carácter funcional o desequilibrio temporal o permanente de carácter mental. Se consideran enfermedades de características ocupacionales a los estados patológicos que se consideran parte de la lista de enfermedades ocupacionales indicadas en las regulaciones técnicas o normativas, y aquellas que en lo sucesivo se incluyeran en controles periódicos realizados por el entidad reguladora en competencia con las materias de seguridad y salud ocupacionales juntamente con el entidad reguladora con competencia en aspectos de la salud.

2.4.9. Deterioro de la salud.

Situación mental o física o mental determinada y adversa que se origina y/o desmejora por la ocupación que realiza y/o por aspectos relacionados con las funciones que cumple y están establecida en su trabajo.

2.4.10. No conformidad

Incumplimiento de las consideraciones y normatividades de trabajo, prácticas, procesos, reglamentos, etc.; que debería dar lugar de manera directa o indirecta a enfermedades o lesiones, daños en y al lugar de trabajo o el combinado de ambos, siendo posible que sea dicha desviación por razones de cantidad, características físicas, cualidades, prestaciones, dimensiones, características, requerimientos legales, desempeño del SGSST u otros considerandos obligatorios o necesarios que se cumplan los productos.

2.4.11. IPER

Es un instrumento del SGSST que permite precisar los riesgos y los peligros determinando sus niveles y consecuencias derivados de los procesos laborales de una empresa.

2.4.12. Auditoria del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Proceso de control independiente, documentado y sistemático que permite la obtención y evaluación objetiva de pruebas para establecer si el SGSST de una organización se ajusta a los estándares establecidos por la entidad, empresa u organización, y comunica los hechos producto de la inspección a la gerencia o jefatura o estamento correspondiente.

Capítulo III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo.

Explicativo, ya que trata de establecer como las Herramientas de gestión permiten controlar los riesgos, puesto que toda investigación explicativa procura alcanzar conclusiones y explicaciones, para aportar a las teorías y dilucidar el comportamiento de determinados hechos.

3.1.2. Diseño

Diseño correlacional

$$\begin{array}{ccc} & & \mathbf{O_1} \\ \mathbf{M_1} & & \\ & & \mathbf{O_2} \end{array}$$

Donde**:**

M1 = Trabajadores de la Cía. Minera Buenaventura.

O1 = Desempeño de las Herramientas de gestión.

O2 = Control o verificación de riesgos.

3.2. Hipótesis

3.2.1 Hipótesis general.

La aplicación de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales contribuirá efectivamente al Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima, en el periodo 2017 al 2018.

3.2.2 Hipótesis específicas.

a) Las condiciones de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima.

b) Las condiciones del Control de Riesgos mejoran con el empleo de las herramientas de gestión en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima.

3.2.3 Matriz de consistencia

	Problema	Objetivo	Hipótesis
General	¿En qué medida las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales contribuirán para el Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – ¿Lima, en el periodo 2017 al 2018?	Demostrar la importancia y desempeño de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales para el Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima, en el periodo 2017 al 2018.	La aplicación de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales influirá efectivamente al Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima, en el periodo 2017 al 2018.
Específico 1	¿Cuáles son las condiciones de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima?	Explicar las condiciones de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima.	Las condiciones de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima.
Específico 2	¿Cuáles son las condiciones del Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima?	Explicar las condiciones del Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima.	Las condiciones del Control de Riesgos mejoran con la aplicación de las herramientas de gestión en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima.

3.2.4 Variables.

Variable independiente.

Herramientas de gestión.

Se emplean para identificar, analizar y responder a los riesgos que se presentan para disminuir los riesgos y aumentar la probabilidad de sucesos indeseables.

Variable dependiente.

Control de riesgos.

Procedimientos que consideran que la eliminación, supresión, sustitución permiten el control de los riesgos ocupaciones que existen en un determinado trabajo.

3.2.5. Matriz de operacionalización de variables.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Herramientas de gestión	Preparación.	Herramientas aplicables y medibles.	Ficha de diagnóstico de cumplimiento. Matriz IPER
	Análisis.	Herramientas que son susceptibles de ser evaluados y determinados.	
	Implementación.	Herramientas que están preparadas para ser empleadas.	
Control de riesgos	Eliminación.	Riesgos eliminados.	Instrumento o Registro de los riesgos.
	Supresión.	Riesgos son disminuidos.	
	Sustitución.	Riesgos son minimizados por cambios.	
	Control.	Identificación de riesgos para ser monitoreados y evitados.	

3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS

Colaboradores mineros de la Unidad Económica Administrativa Mallay (Lima) de la Compañía Minera Buenaventura.

3.3.1. Población y muestra

Población

Colaboradores mineros que desarrollan distintas chimeneas convencionales subterráneos de la Unidad Económica Administrativa Mallay (Lima) de la Compañía Minera Buenaventura.

Muestra.

Está conformada por trabajadores de las distintas empresas mineras contratistas colaboradoras de la Unidad Económica Administrativa Mallay (Lima) de la Compañía Minera Buenaventura que desarrollan labores mineras subterráneas de: exploración, desarrollo, preparación y operación siendo un total de 420 colaboradores mineros, divididas en dos zonas: zonas alta y zona baja por lo cual se tiene 210 colaboradores por zona, distribuidos en tres guardias: guardia día, guardia noche y guardia de días libres teniéndose así 70 colaboradores por guardia.

De los cuales están designadas para chimeneas convencionales de la siguiente manera:

- Chimeneas de exploración y desarrollo: 4 labores
- Chimeneas de preparación: 4 labores

Muestreo

Aleatorio – Arbitrario: Circunstancial. Se tiene 8 labores en Chimenea Convencional designado para cada labor 3 colaboradores, entonces se tiene un total de 24 colaboradores desarrollando actividades críticas de alto riesgo en chimeneas convencionales de la Unidad Minera Mallay (Lima) – Buenaventura.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Técnicas.

A. Observación

Para establecer los riesgos que se presentan en la Chimenea convencional de la Unidad Minera Mallay (Lima), además de la forma

como se realiza la verificación o el control de estos con el uso de Herramientas de seguridad.

B. Entrevista

A través del diálogo se apreciará tres tipos de respuesta: Consulta personal a los trabajadores, Consulta institucional a los responsables de seguridad, Consulta amplia a los trabajadores de la zona de Chimenea convencional.

3.4.2. Instrumentos

A. Ficha de observación

Bajo el check list se establece las condiciones en que se encuentra la seguridad en el área de Chimenea convencional y la aplicación de herramientas para tal efecto.

B. Cuestionario

Que permita conocer y comprender el parecer de los trabajadores referente a la seguridad, a sus condiciones y situaciones particulares sobre la seguridad en el área Chimenea convencional.

3.5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

A. Medidas de tendencia central.

B. Medidas de referencia: frecuencia y porcentaje.

C. Diagramas estadísticos.

Capítulo IV: RESULTADOS Y DISCUCIÓN

4.1. ANÁLISIS, INTERPRETACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.1 Zona del estudio

Generalidades.

A principios del siglo XX, el reconocimiento de nuestro territorio recibió nuevo impulso gracias a la promulgación del primer código de minería en 1901, a las exploraciones realizadas, en recorridos a caballo y con las limitadas condiciones técnicas de la época, esta zona fue reconocido por las primeras promociones de ingenieros peruanos, de ese esfuerzo han quedado importantes documentos como el caso de los boletines del Cuerpo de Ingenieros de Minas Del Perú, cuyo primer número apareció en 1901. Fue precisamente indagando en dichos boletines que se supo de la existencia de la mina Mallay situada a 200 km al noreste de Lima, en la provincia de Oyón, cerca de Uchucchacua en la cuenca del rio Huaura a 4250 msnm, esta zona había sido explorada por el United States Geological Survey. Esa institución encontró doce ocurrencias, pero determinó que ninguna de ellas tenía suficiente potencial para un desarrollo minero. Fue sin embargo un diagnóstico impreciso, pues allí es donde se sitúan hoy cuatro importantes mineras: Uchucchacua, Raura, Iscaycruz y Mallay, en las que se cumplieron los siguientes hechos:

1º. Al término del año 2003 la empresa Buenaventura llevó a cabo mapeos y muestreos en superficie sobre el manto Isguiz, obteniendo buenos resultados para desarrollar exploraciones mediante perforaciones diamantinas.

2º. En el año 2004, se presentó la ocasión de adquirir 7000 h de la concesión minera propiedad de Isaac Ríos, donde se encontraron afloramiento de minerales polimetálicos en rocas sedimentarias.

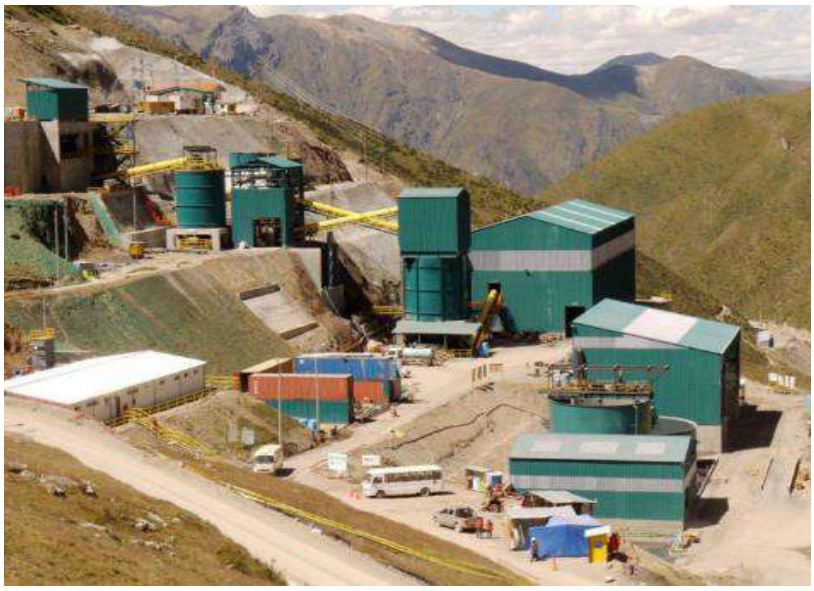
3º. En el 2005 Mallay figura como proyecto Brownfield de Uchucchacua en razón de su cercanía a dicha mina, donde se culminó la campaña de sondajes con resultados positivos dando inicio a labores de exploración mediante un crucero de 300 m hacia el Manto Isguiz, continuando las exploraciones hasta el año 2011. Al mismo tiempo fueron realizándose

pruebas metalúrgicas que demostraron que el mineral de Mallay es dócil a la flotación selectiva iniciando la construcción de la planta concentradora con capacidad de tratamiento de 500 ton/diarias

4º. Para julio del año 2010, Buenaventura comenzó la etapa de edificación, estructuración, desarrollo y disposición de la Unidad Minera Mallay, implementando diferentes obras subterráneas y superficiales en el marco de la explotación.

5º. Para abril del año 2012 la Unidad Mallay inicia sus acciones, produciendo inicialmente 450 TCS/DIA, para ello se utiliza energía térmica (grupo electrógeno), el método de extracción tratándose de una mina subterránea, es el de corte relleno ascendente con relleno detrítico. Actualmente se producen 450 TCS/DIA, con una ley promedio de 7.06 Oz de Ag, 4.91% de Pb y 6.43% de Zn, trabajándose con energía de la interconexión eléctrica regional y nacional.

Fotografía Nº 07. Vista Planta Metalúrgica U.E.A Mallay.



Fuente. Elaboración propia

Fotografía Nº 08. Vista de Oficinas U.E.A Mallay.

Fuente. Elaboración propia

Fotografía Nº 09. Vista Nv.4150 de extracción de mineral U.E.A Mallay

Fuente. Elaboración propia

Ubicación y Accesibilidad

A. Ubicación

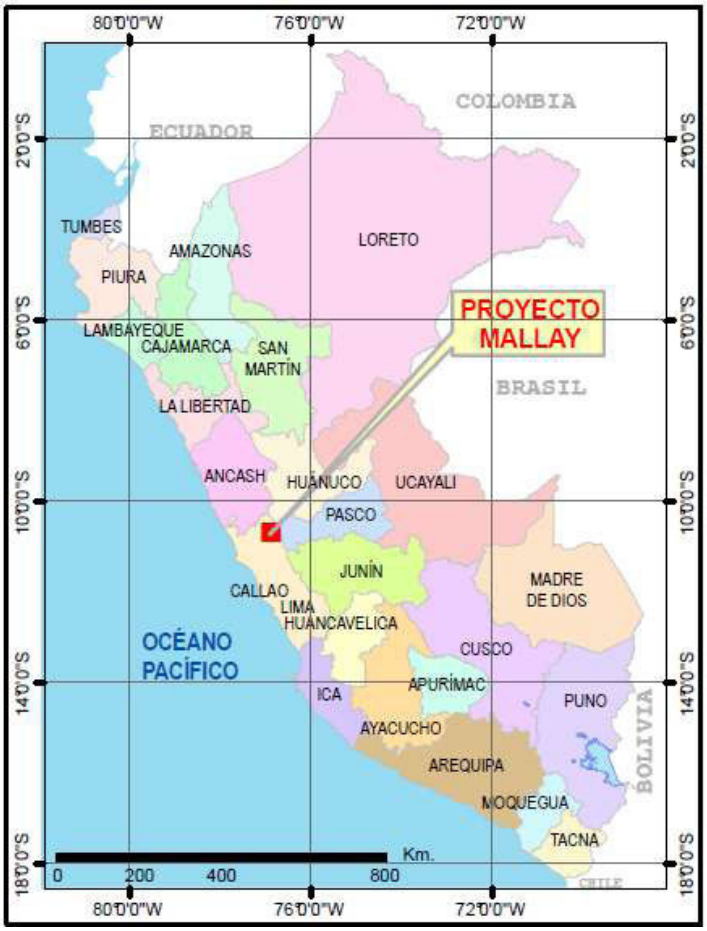
La Unidad Minera Mallay de Compañía de Minas Buenaventura S.A.A, está ubicada en la zona Mallay del distrito y provincia de Oyón, región Lima entre los 4,090 y 4,470 msnm, en la pared occidental de la Cordillera de los Andes, dentro de la cuenca alta del río Huaura al Suroeste de la ciudad de Huaura.

Coordenadas UTM

Norte : 296,814.607 m

Este : 8,817,403.860 m

Figura Nº 21. Plano de Ubicación Unidad Minera Mallay.



Fuente. Elaboración propia

B. Acceso.

Acceso 1.- Por la carretera Panamericana Norte hasta la desviación Santa Rosa, Sayán, Churín, en dirección a Oyón se ubica la desvíación Mallay que llega al poblado de igual nombre aproximadamente a una hora

sobre una ruta afirmada y carrozable está el proyecto Mallay que totaliza 261 km.

Acceso 2.- Que comprende el tramo Lima - Cerro de Pasco por La carretera central de 320 km. asfaltado, luego Cerro de Pasco - Uchucchacua de 70 Km, Uchucchacua – desviación hacia Mallay 50,50 Km, desvío Mallay – Mallay culminando en la carretera afirmada Mallay - Isguiz afirmado, con un recorrido de 448,50 km.

Figura Nº 22. Plano de Acceso Unidad Minera Mallay.

Fuente. Elaboración propia

Relieve

El proyecto minero se encuentra en el valle del río Huaura, a 2800 msnm. Circundando las estribaciones de las cimas de las montañas y se ensancha hacia la dirección norte en dirección a las zonas altas de las montañas de la cordillera occidental y altiplánicas hasta altitudes por encima de los 4 900 msnm. A un nivel macro, reconociendo los conjuntos morfológicos y

estructurales principales, resultante de la evolución morfológica y genética del contexto o área: Valle, altiplanicies y Cordillera Occidental.

En este contexto o área de influencia, se muestran procesos erosivos de diversa naturaleza como son erosión: fluvial, de laderas, además de meteorización, huaycos, aludes, desprendimiento de rocas y derrumbes. (Ver fotografía N° 4)

Fotografía Nº 10. Vista Panorámica Unidad Minera Mallay.

Fuente. Elaboración propia

Geología de la Unidad Minera Mallay

La geomorfología regional incluye las rocas sobresalientes en la estratigrafía de las columnas que comprende a las sedimentaciones del periodo cretáceo, sobre la que se aprecia evidencias volcánicas terciarias e intrusivas a las anteriores se aprecian dos tipos de materiales intrusivos, que coronan a las secuencias figuran depósitos aluviales y morrénicos.

A. **Grupo Goyllarisquizga:** Brota entre la laguna Patón y Chacua, al NW y SE de la unidad minera y es algo más del 50% de superficie del área en observación, diferenciando cinco unidades estipuladas al cretáceo inferior.

   Formación Oyón (Ki-o): Que consiste en la interposición de lutitas de colores grises, areniscas y estratos carbonosos antracíticos muy disturbados. Se registra una fuerza o potencia de 400 m. emergiendo al NW Oyón. Se le establece al valanginiense.

Formación Chimú (Ki-Chim): Conformado por rocas cuarcitas blanquecinas con un segmento superior de rocas calizas con estratos arcillosos y lechos carbonosos. Tiene un potencial de 400 a 600 m., se aprecia a lo largo del eje del pliegue convexo tectónico de Patón. Se le registra en el valanginiense

Formación Santa. (Ki-sa): Está establecido por un conjunto de 120 m. de rocas calizas, rocas lutitas de color azul grisáceas, y accidentales turgencias de chert. Surge al Oeste y Norte del espejo de agua de Patón; se le establece al valanginiense.

Formación Carhuaz (Ki-ca): Es una sucesión de finas areniscas y rocas lutitas marrón y amarillo y una superposición de fina arenisca de color rojo brillante. Su potencia es de 600 m y edad valanginiense superior a barremiense. Surge en el lado oeste del anticlinal de Patón

Formación Farrat (Ki-f): Establecidos por finas areniscas blanquecinas con formaciones de estratos transversales y cruzadas de 20 a 50m de espesor; surge al Nor-oeste de la laguna Patón. Corresponde al Aptiense.

B. Grupo Machay

Formación Pariahuanca (Ki-PH.): Formación de 50 m. de grosor que consiste en rocas calizas grisáceas; que surgen al Nor – oeste de la laguna Patón. Se le registra al Aptiense superior.

Formación Chulec (Ki-Ch): Formación de 200 m. de rocas margas, rocas lutitas y rocas calizas de estratos delgados, en una superficie en proceso de oxidación e hidrólisis con un color marrón y amarillo. Emerge al Nor-oeste de Patón; se le registrar desde el Albiense inferior.

Formación Pariatambo (Ki-pt): Conformado por rocas lutitas negras carbonosas y roca caliza negruzca o bituminosa plegada, se presume que contiene vanadio (J.J. Wilson). Tiene una potencia de 50 m. y hacia arriba se aprecian bancos alternos delgados de silex. Se aprecian en la superficie entre el Oeste y Nor-oeste de Patón; su tiempo corresponde al Albiense medio.

Formación Jumasha (Ki-j): Secuencia muy potente de rocas calizas gris blancuzco en áreas intemperizadas y gris negruzco en fisura o quiebre fresco. Conforma la unidad calcárea más grande del centro del Perú; se subdivide en tres componentes delimitados por bancos de finas areniscas procedentes de rocas calizas margosas beige.

Jumasha Inferior (J-i): Superposición de rocas calizas nodulosas con roca silex y rocas calizas margosas que llegan hasta los 570 m. de potencia. Se le registra en el Albiense superior-turoniense.

Jumasha Medio (J-m): Conformación de rocas calizas grisáceas en alternancia con rocas calizas con forma de nódulos y algunas extensiones margosas. Mide aproximadamente 485 m. de grosor y se le asigna al Turoniense.

Jumasha Superior (Jm): Conformación de rocalizas de grano fino con una base de rocas metamórficas: esquistos carbonosos, finalizados en rocas calizas margosas beige. Se le valúa una potencia de 405 m. y se le ubica en el Turoniense superior. Es el ápice del Jumasha. Los surgimientos del Jumasha son los más extensos en el área, y es posible distinguirlos por la ubicación de varios horizontes de forma fosilífica que los guía.

Formación Celendín (Ks-c): Es una superposición de rocas calizas margosas, rocas margas blancas y rocas lutitas calcáreas nodulares de color marrón, que se superponen concordadamente al Jumasha. Se diferencia de dos miembros situados o registrados entre el Coniacianense y el Santonianense.

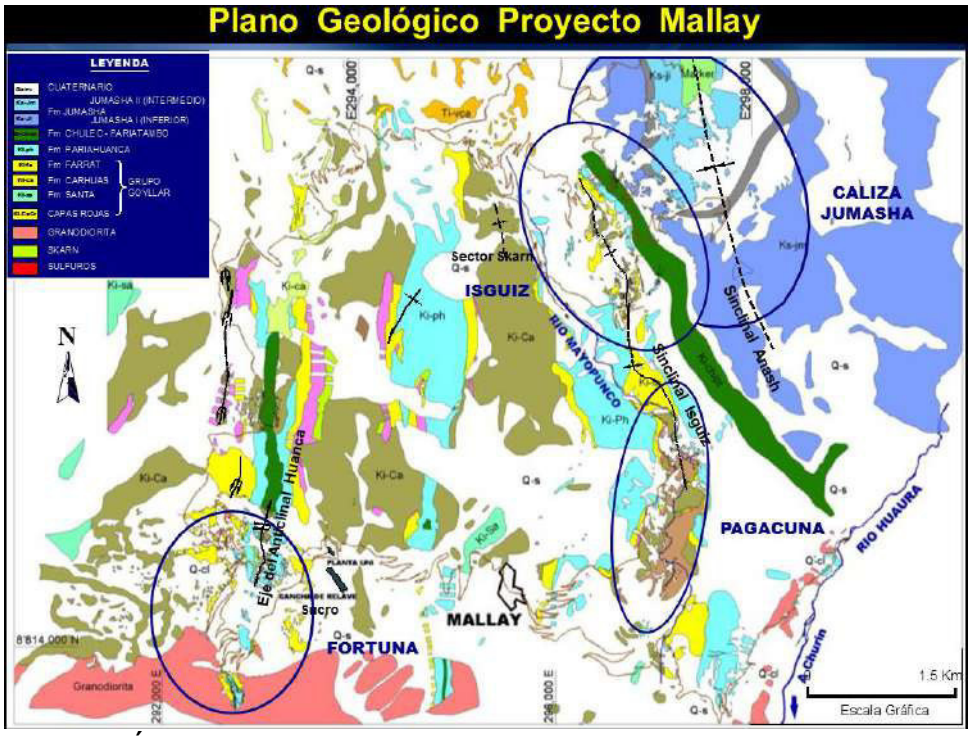
Celendin Inferior (C-i): Constitución de rocas calizas margosas amarillas en superposición alterna con rocas lutitas calcáreas de un espesor de 100 m. que en la base se aprecian refinadamente en estratos.

Celendin Superior (C-s): Conformado por rocas lutitas y rocas margas marrones y grisáceas o combinadas de 120 m. de potencia. Los que emergen rodeando al anticlinal de Cachipampa, al este y oeste de Uchucchacua.

Formación Casapalca (Kti-ca): Levemente opuesta sobre el Celendín y está formado por rocas lutitas, finas areniscas y rocas en 0conglomerados rojizos, con casuales horizontes convexos de rocas calizas grisáceas. Su

finura y simple erosión ha posibilitado la alineación y conformación de áreas planas como se aprecia en Cachipampa. Esta estimada en una potencia de 1,000 m. y su edad probable es Post - Santoniacense.

Figura N° 23. Plano Geológico de la U.E.A Mallay.



Fuente. Área Geología U.E.A Mallay

Geomorfología local

DA a la tabla siguiente, se indica las columnas estratigráficas correspondientes al área de estudio.

Figura N° 24. Cuadro Estratigráfico U.E.A Mallay

Era	Sistema	Serie	Unidad estratigráfica	Símbolo	Pot. (m)	Descripción litológica
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoceno (reciente)	Deposito Aluviales Recientes	Qr-a	15	Acumulación de gravas redondeadas, limos y arcillas, no consolidadas
			Depósitos Coluviales	Qr-co	6	Materiales rocosos de diversos tamaños pero de litologia homogenia incluidos en una matriz limo-arcillosa o limo-arenosa
		Pleistoceno	Depósitos Aluviales Antiguos	Qp-a	100	Conglomerados semiconsolidados de gravas subredondodeadas de tamaño variado, con algunos horizontales arenosos con estratificación cruzada
			Depósitos. Glaciares	Qp-g	30	Acumulaciones de gravas de tamaño variable y de formas angulosas a subangulosas, también limos, arenas y gravilla de origen glaciar.
	TERCIARIO	Inferior	Volcánicos Calipuy	Kti-vca	2000	Lavas andesíticas, piroclastos gruesos tufos finamente laminados, riolitas, dacitas y basaltos.
MESOZOICO	CRETACIO	Superior	Formación Jumasha	Ks-j	1200	Calizas grises estratificadas en capas medianas y gruesas; subordinadamente niveles delgados de margas y lutitas gris amarillentas.
		Inferior	Formación Pariamarca	Ki-pt	100	Margas de color marrón oscuro o gris y lutitas negras bituminosas con intercalaciones de calizas nodulares.
			Formación Chulec	Ki-ch	200	Bancos de margas con capas delgadas de calizas; intercalados ocurren horizontales delgados de lutitas. Color de la secuencia azul grisáceo.
			Formación Pariahuanca	Ki-ph	50	Calizas masivas intemperizadas, de color gris, depositadas en capas medianas
			Formación Farrat	Ki-f	50	Areniscas cuarcíticas, deleznable, de color blanco a grises y conglomerados finos cuarzosos.
			Formación Carhuaz	Ki-ca	600	Secuencia de areniscas y lutitas marrones a gris: las areniscas son de grano fino y estratificación delgada: Las lutitas se hallan finamente estratificadas.
			Formación Santa	Ki-sa	150	Calizas azulinas o grises, finamente estratificadas, con algunos horizontes de margas y calizas negras fosilíferas.
			Formación Chimú	Ki-chim	700	Secuencia de cuarcitas blancas a pardas, en bancos macizos, con frecuentes intercalaciones de lutitas negras, limonitas y mantos de carbón

Fuente. Elaboración propia.

Geología estructural

Las rocas de carácter sedimentarios del período Cretácico han sido afectadas por una aguda distorsión de su estructura, que ha sometido a potentes inclinaciones estructurales como resultado de la orogénesis propia

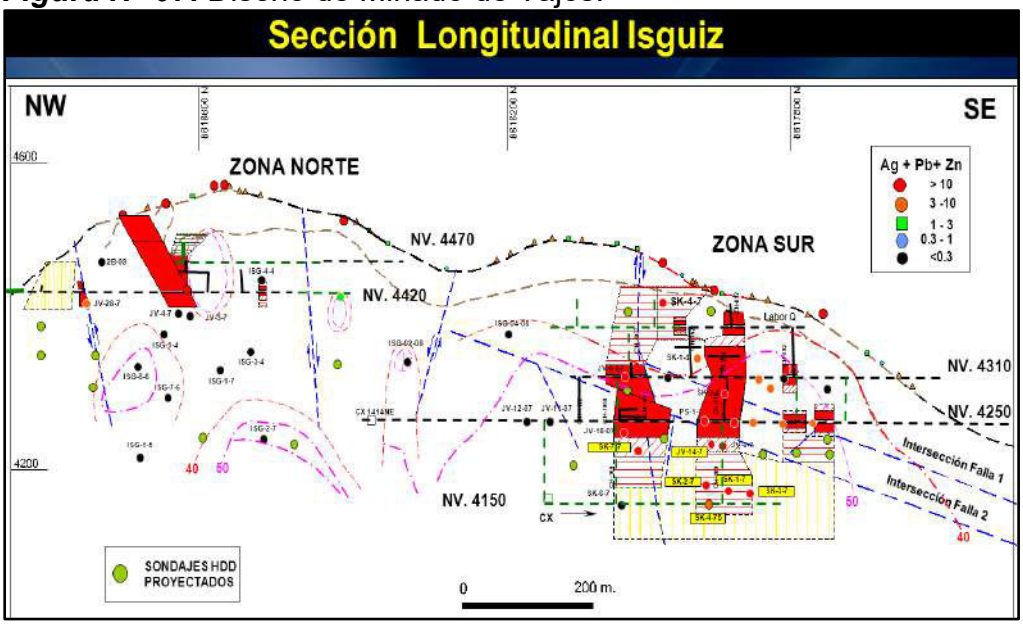
de la cordillera, constituyendo plegamientos de orientación NN0 - SSE. Los plegamientos conformados por movimientos forzados compresivos denominados anticlinales y sinclinales en el que se implanta la mineralización. El anticlinal de Isguiz es una zona muy examinada y estudiada. A continuación de la estructura del anticlinal hubo fallas que generaron trampas en las estructuras como es el empalme - falla Isguiz en el cual se implantó la mineralización con una ruta de N 30° W y las fallas Oeste - Este siendo saturadas luego de igual forma que las fallas menores NE – SW.

El diseño de la fractura está vinculado íntimamente con la geología andina. El 59 % de la mineralización se encuentra en vetas de dirección SE – NW, el 35% está en las vetas de orientación W – E y el 6% está en la fractura en desarrollo con dirección NE - SW.

Progresivamente en el tiempo hay tres etapas que se han producido con las fracturas:

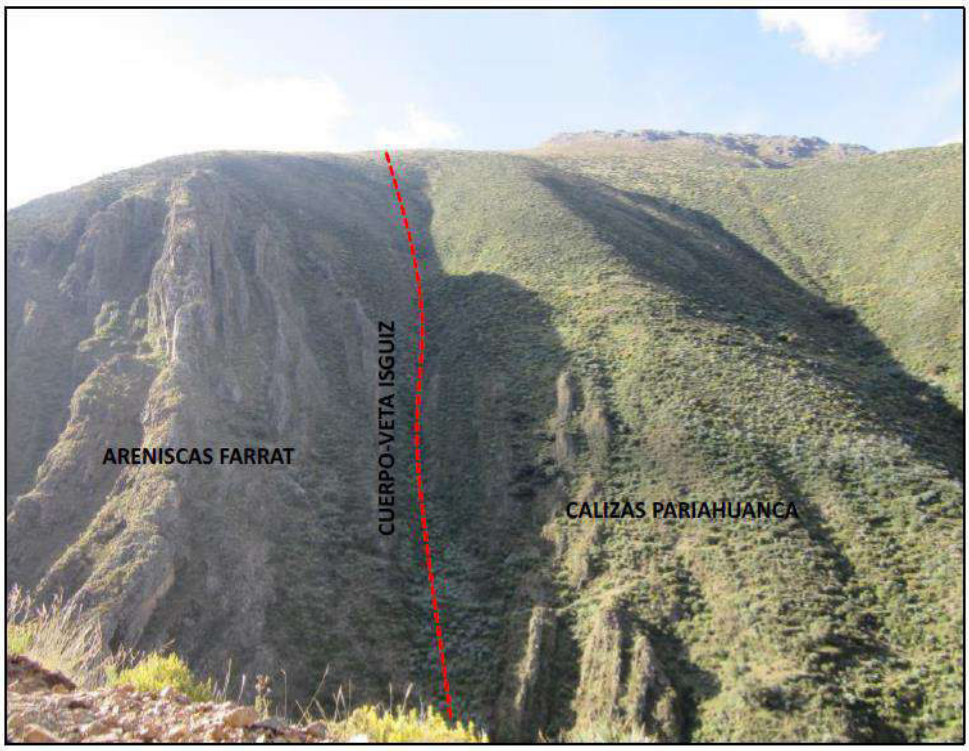
- Una fractura principal o central o principal, constituido por el Cuerpo / Veta Isguiz (Clavo 1, 4, 6 y 2, 3, 5) en el que emerge el fracturamiento tensional (vetas del sistema Dana).
- Fractura W - E, que traslada la fractura central, con dirección W - E a N 80° W y angulación de 45°- 60° S, representado por las vetas Mary, Maricielo, María, Erika, Maricruz y otros.
- El sistema NE – SW con las franjas de la veta Danae y veta Dana como los más importantes: Dania (aún por explorar), Daniela, Danitza con una orientación N 45°-60° E y angulación o buzamiento de 45°-70° SE. (FIGURA N° 02)

Figura N° 07. Diseño de Minado de Tajos.



Fuente. Elaboración propia

Fotografía N° 11. Cuerpo mineralizado veta Isguiz



Fuente. Elaboración propia

Geología económica

A. Vetas estrechas en la zona Caliza Jumasha con sulfurados

En los linderos de las de la roca calcita manganífera, se ubican estructuras estrechas con sulfuro de relleno (visibles), sin reemplazo ni cambio de los depósitos calcáreos. Se ve roca galena muy fina sin valor real o ganga de roca calcita y roca de escaso cuarzo. Sus afloramientos se sitúan entre las rocas calizas Jumasha y son muy pequeños de unos 20 a 30 m de extensión y anómalos conectados a pequeñas fallas.

B. Sector del Manto Isguiz

El Manto Isguiz es una estructura - falla de reemplazo continuando con el contacto de la formación de arenisca Farrat con las rocas calizas del sector Pariahuanca. Su vocación minera consistente en pirita con manchas de esfalerita negra o gris, roca galena fina y baja presencia de calcopirita. En el área se puede apreciar su existencia por más de 850 m, con una gran presencia de óxido y con una fuerte lixiviación conformada por una concavidad en depósitos calcáreos decolorados y calcitizados en tramos.

C. Sector Fortuna

La mineralización de la zona Fortuna es de tipología Skarn distal, se ubica en la conjunción de las Formaciones Pariahuanca formada por calcáreas y Farrat (Aptiano) compuesta de formaciones areniscas y rocas cuarcitas blancas. La mineralización está ubicada en el empalme entre rocas calizas y la formación de areniscas; Manto Silvia, registrado por más de 1 300 m, que son de estructura metasomáticos opuestos con potencias de 0,50 hasta 6,00 m en el que aprecia la mineralización de roca esfalerita, roca galena, roca calcopirita, roca pirrotita y roca magnetita coligados a granates de color verde claro a pardo oscuro

D. Reservas y Leyes de cabeza

En base a las exploraciones geológicas desarrolladas hasta el momento se han identificado las reservas siguientes valuadas y leyes de cabeza del Proyecto de la mina Mallay, las que se describen en el cuadro siguiente:

Figura N° 25. Reservas de U. M Mallay

Área	Sector	TCS	Ancho	Gr Au/TC	Oz Ag/TC	% Pb	% Zn
Recursos Medidos e Indicados							
Isguiz	Cuerpo Isguiz Norte	137 669	9,55	9,26	7,62	6,84	8,98
Isguiz	Isguiz veta	128 913	2,37	0,10	4,27	3,17	7,42
Isguiz	Cuerpito 4	2 200	3,38	0,00	7,68	7,17	8,33
Calizas	Vetas Plata	10 975	1,81	4,85	9,40	4,30	3,42
Total Mineral Medido – Indicado		279 757	5,89	0,36	6,15	5,05	8,04
Recursos Inferidos							
Mineral Inferido Isguiz (60%)		396 639	2,71	0,28	5,35	3,43	6,48
Mineral Inferido de Plata (50%)		624 184	1,81	5,12	9,21	3,65	2,82
Fortuna		525 000	2,00	0,52	7,35	3,86	5,05
Total Mineral Inferido		1 545 823	1,43	2,32	7,59	3,67	4,52
Total Recursos Medidos-Indicados+Inferidos		1 825 580	2,11	2,02	7,37	3,88	5,06

Fuente. Walsh Perú S.A., 2008

La productividad minera esperada es de 1 825 580 t de mineral con un apreciado valor económico.

Se ha planeado que las existencias de mineral (recursos medidos, indicados y los inferidos) serán aprovechadas en un tiempo de cinco años, con una producción de 1 000 TSD (ver Cuadro 4-3 Cronograma de Explotación del Proyecto Mallay).

Figura N° 26. Cronograma de Explotación U. M Mallay

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
Toneladas	365 000	365 000	365 000	365 000	365 000	1 825 000
Ley	7,37 oz Ag/TCS	7,37 oz Ag/TCS	7,37 oz Ag/TCS	7,37 oz Ag/TCS	7,37 oz Ag/TCS	7,37 oz Ag/TCS
	3,88 %Pb	3,88 %Pb	3,88 %Pb	3,88 %Pb	3,88 %Pb	3,88 %Pb
	5,06 %Zn	5,06 %Zn	5,06 %Zn	5,06 %Zn	5,06 %Zn	5,06 %Zn
	2,62 gr Au/TCS	2,62 gr Au/TCS	2,62 gr Au/TCS	2,62 gr Au/TCS	2,62 gr Au/TCS	2,62 gr Au/TCS
Producción prom. x día (TCS)	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	

Fuente. Walsh Perú S.A., 2008

4.1.2 Operación mina

Las actividades mineras que se ejecutan en la Minera Mallay son exploración, desarrollo, preparación y explotación

Labores de exploración

Es un grupo de actividades direccionadas a establecer la ubicación, extensiones y propiedades minerales del depósito minero o yacimiento. Por lo general todas estas actividades se encuentran fuera del área de explotación o desarrollo. Como Chimeneas, Cruceros y Galerías.

Labores de desarrollo

Es aquella labor que se ejecutan en formaciones conocidas, con el objetivo de incrementar o evidenciar los depósitos minerales establecidos, de tal manera que la estructura mineralizada esté íntegramente a disposición de los Preparativos y en consecuencia el Aprovechamiento o Explotación. Teniendo labores como: Chimeneas, Galerías, Subniveles.

Labores de preparación

Son labores previas que permiten realizar la explotación de los blocks mineralizados (pueden ser galerías, subniveles, chimeneas, etc.). La preparación consiste en la ejecución de una galería principal de extracción, dos chimeneas extremas para ventilación, servicios y que además servirá para alimentar relleno detrítico al tajo en caso sea necesario. Luego se construye una chimenea corta de triple compartimiento (buzón camino y buzón), de 5.1 m de altura a partir de ésta se corren los sub niveles a ambos lados dejando un puente de 3 metros a la corona de la galería para iniciar con la explotación del tajo.

Labores de explotación

Tareas que permitieron la delimitación del bloque mineralizado de extracción y disponerlo para dar inicio a la explotación o aprovechamiento del mineral. Siendo varias las obras, como: chimeneas, subniveles, ventanas, cruceros y rampas.

4.1.3 Método de explotación

Se optó por el método de relleno y corte en ascendencia (Over Cut and Fill), con relleno detrítico para la explotación por las siguientes características

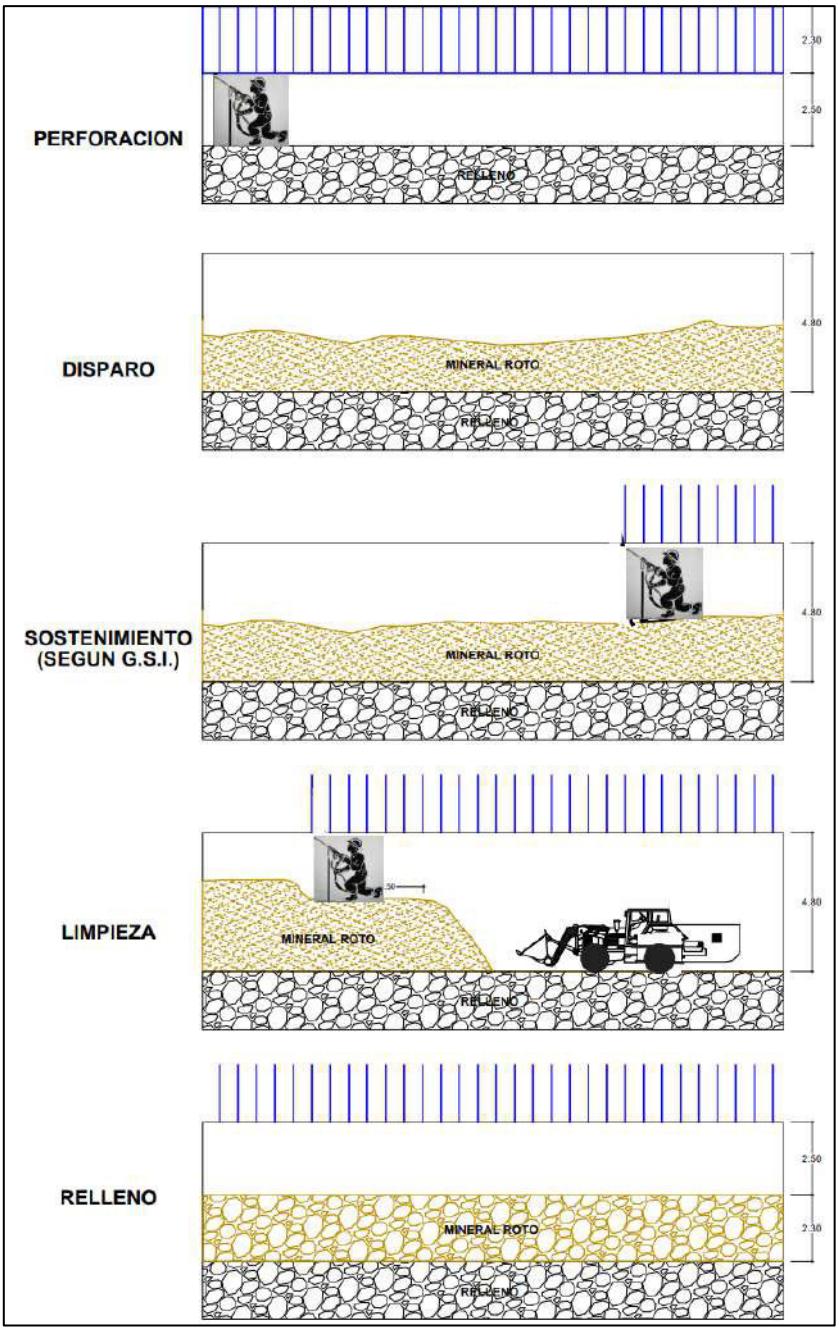
del yacimiento:

- Vetas angostas desde 0.20 m hasta 3.00 m de ancho
- Buzamiento (Angulo de inclinación) pronunciada de la estructura mineralizada
- Caja de los estratos y filones mineralizados no competentes e irregulares.
- Control en la dilución de mineral por vetas angostas
- Disponibilidad de relleno detrítico proveniente de las labores de exploración y desarrollo.

Para la ejecución de este método explotación se realizó de la siguiente manera:

- Se ejecutó construcción de chimeneas convencional a cada 25 m y un buzón camino para la limpieza de mineral roto una vez delimitada el block mineralizado de forma vertical
- Se ejecutó subniveles dejando puente de 3 m de la galería principal hacia el subnivel delimitando el block mineralizado de forma horizontal.
- Concluido los subniveles se acumuló o dispuso taladros en realce con barrenos de 4 y 6 pies según en ancho de veta dentro de la veta contorneada para el control de dilución.
- Se colocó tela artillera y tablas en el piso del tajeo para la limpieza de mineral roto.
- Se realizó el carguío de taladros con cartucho de explosivo y faneles para la voladura.
- El sostenimiento se realizó en avanzada con malla y Split Set o puntales de seguridad
- La limpieza de mineral roto se realizó con scoop cautivo o winches eléctricos con rastrillos según ancho veta.
- Una vez realizada la limpieza de mineral se ejecutaron trabajos de madera sobre el chut/camino y chimeneas extremas.
- Terminado los trabajos de madera se realizó el relleno con material detrítico que se alimentará por el nivel superior a través de las chimeneas extremas para la ejecución de un nuevo piso teniendo una altura de perforación de 2.5m.

Figura Nº 27. Explotación tajos en realce con Jack leg limpieza con Scoop.



Fuente. Estándares de tajos Unidad Mallay

4.1.4 SISTEMA DE VENTILACIÒN DE LA MINA MALLAY

La minera tiene como proyecto obtener entre un mediano a largo plazo 450 TCS/día y 1000 TCS/día proporcionalmente, teniendo pronosticado ejecutar hasta 13 niveles desde los 4470 a los 3800, siendo la distancia entre nivel a nivel de 50 metros, el método de aprovechamiento es de relleno y corte

ascendente, explotando plata, plomo, zinc de forma estipulada y habitual, teniendo como roca predominante mineralizada del tipo IIIA y IIIB para las rocas encajonantes.

Dados estas características la demanda de aire en interior mina se calculó en concordancia con lo señalado en el Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería (D.S N°024-2016-EM; modificado por D.S N.º 023-2017-EM y D.S N°034-2023-EM).

Figura Nº 28. Requerimiento de aire para interior mina

	Altitud (msnm)	Requerimiento de Aire	
Personal	0 a 1,500	3 m^3/min	105.9 cfm
	1,500 a 3,000	4 m^3/min	141.3 cfm
	3,000 a 4,000	5 m^3/min	176.6 cfm
	Más de 4,000	6 m^3/min	211.9 cfm
Diesel		3 m^3/min/HP	105.9 cfm/HP

Fuente. D.S N°024-2016-EM

4.1.5 Requerimiento de aire proyectado a mediano plazo (400 TS/d)

Para determinar el balance del aire, se consideró la máxima cantidad de equipos que estarían operando de forma simultánea en el mediano plazo, lo que demandaría 70 707 cfm.

Figura Nº 29. Caudal de aire requerido para 400 TS/D.

	Cantidad en operación	Potencia (HP)	TOTAL (HP)	Consumo de cfm por HP	Aire Requerido (cfm)
Scooptram de 2.2 yd^3	2	117	234	105.9	24,781
Personas por guardia	150			211.9	31,785
SUBTOTAL					56,566
Factor de Seguridad 25%					14,141
TOTAL GENERAL					70,707

Fuente. Área de ventilación Unidad Mallay

4.1.6 Requerimiento de aire proyectado a largo plazo 1000 TSD.

Para determinar el balance del aire se estimó al doble de los trabajadores por guardia, y se incluyeron dos scooptrams de 2.2 yd^3 adicionales y un equipo de servicio cuya potencia asciende a 100 HP. El caudal requerido resultante es 154,652 cfm.

Figura Nº 30. Caudal de aire requerido para 1000 Tm/d.

	Cantidad en operación	Potencia (HP)	TOTAL (HP)	Consumo de cfm por HP	Aire Requerido (cfm)
Equipo de Servicio	1	100	100	105.9	10,590
Scooptram de 2.2 yd^3	4	117	468	105.9	49,561
Personas por guardia	300			211.9	63,570
SUBTOTAL					123,721
Factor de Seguridad 25%					30,930
TOTAL GENERAL					154,652

Fuente. Área de ventilación Unidad Mallay

4.1.7 Dos chimeneas a superficie de extracción de aire viciado

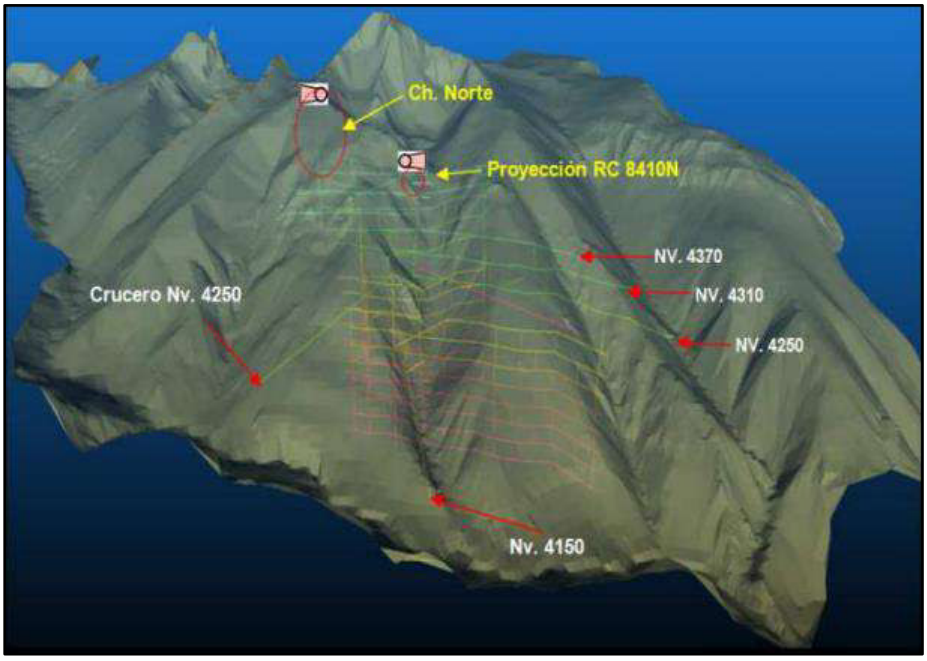
Para el sistema de ventilación el balance de aire requerido es 168,300 cfm y cumple con el requerimiento establecido.

Figura Nº 30. Capacidad de aire viciado

Labor	Nivel	Caudal Simulado (cfm)
Entrada de Aire Fresco		
Bocamina Nv. 4150	Nv. 4150	26,600
Crucero Nv. 4250	Nv. 4250	36,200
Bocamina Nv. 4250	Nv. 4250	30,200
Bocamina Nv. 4310	Nv. 4310	20,700
Bocamina Nv. 4370	Nv. 4370	12,900
Bocamina Nv. 4420	Nv. 4420	9,100
Chm. 800	Nv. 4420	5,600
Bocamina Nv. 4470	Nv. 4470	27,000
Salida de Aire Viciado		
Chm. Norte (7'x7')	Nv. 4470	76,600
Proy. RC 8410N (7'x7')	Nv. 4470	99,900
Balance		
Total Ingreso (Aire Fresco)		168,300
Total Salida (Aire Viciado)		176,500
Consumo de Energía 162 HP		
Ratio (HP/cfm) x 10^3 0.96		

Fuente. Área de ventilación Unidad Mallay

Figura 31. Chimeneas de extracción de aire viciado



Fuente. Área de ventilación unidad Mallay.

4.1.8 Dimensiones de ventiladores

Para la selección de los ventiladores se tomó en consideración parámetros tales como: presión total (pulg. H2O), caudal requerido (cfm), potencia (HP) y ángulo de los álabes (°).

Se determinó 02 ventiladores, los cuales se ubicarán en la parte superior de la chimenea Norte y en la proyección de la RC 8410 N.

Figura 32. Ventiladores de extracción de aire viciado

Chimenea	Caudal (cfm)	Presión Total (pulg. de H2O)	Potencia (HP)	Serie de Ventilador	Ángulo de Álabes (°)
Chm. Norte	76,600	4.4	72.4	VAV-54-26.5-1750-I-A	50
Proyección RC 8410N	99,900	3.8	89.1	VAV-60-26.5-1750-I-A	50

Fuente. Área de ventilación unidad Mallay.

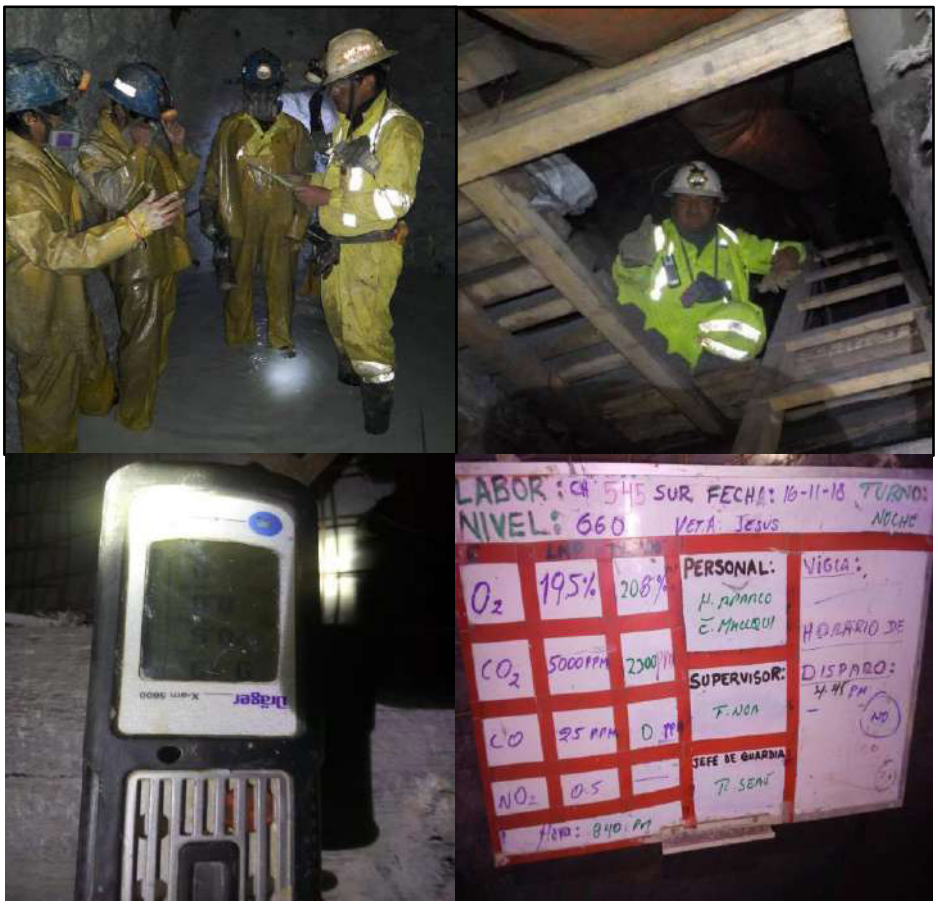
4.1.9 Ciclo de operación en chimeneas.

a. Inspección y monitoreo de chimenea

Es la primera actividad después de un ciclado, es un procedimiento de observación de manera directa que reúne información del área de trabajo, sus condiciones, medidas de protección, procesos y cumplimiento de

normas relacionadas con seguridad y salud en el trabajo. D.S.: N°024-2016-EM; modificado por Nº 023-2017-EM y D.S N°034-2023-EM

Fotografía N.° 12. Inspección y monitoreo de Chimenea 1360-2



Fuente. Elaboración propia.

b. Orden y limpieza

Actividad que se desempeña para mantener los pasos, acopios y suelos libres de todo tipo de elementos de riesgo como grasa, aceite, agua entre otros, además de estorbos o material que impidan el paso favorable de los colaboradores en sus actividades y/o contingencias. D.S. N°024-2016-EM; modificado por D.S N.º 023-2017-EM y D.S N°034-2023-EM ARTICULO 398.

Fotografía N° 13. Orden y Limpieza de Chimenea

Fuente. Elaboración propia.

c. Ventilación en chimenea

Esta actividad consiste en suministrar aire limpio con mangas de ventilación de 15 pulg de diámetro debajo de la ranfla y aire comprimido (tercera línea) al tope de la labor el objetivo es evacuar gases, polvos, humos suspendidos que pudieran dañar las condiciones de salud de los trabajadores y deben garantizar que las condiciones ambientales se mantengan confortables.

Las chimeneas son labores subterráneas ciegas con un solo acceso que al inicio de guardia el supervisor o jefe de guardia debe hacer las evaluaciones de los siguientes elementos: Monóxido de carbono o de nitrógeno, Dióxido de carbono o de nitrógeno y Oxígeno, entre otros.

Las labores de trabajo deberán de tener como mínimo 19.5% de oxígeno. (D.S. N°024-2016-EM; reformado por D.S N.º 023-2017-EM y N°034 2023-EM: Articulo 246).

Considerando como valor mínimo de aire fresco por persona o trabajador 6m3/min, dado que la unidad minera Mallay pasa los 4000 msnm. (D.S N°024-2016-EM; rectificado por D.S N.º 023-2017-EM y N°034-2023-EM, Articulo-247)

La circulación del aire no debe ser menor a 20m/min ni por encima de los 250m/min. (D.S N°024-2016-EM; rectificado por D.S N.º 023-2017-EM N°034-2023-EM Articulo-248)

Si las labores de chimenea son abandonadas temporalmente por más de 15 días se tomará las medidas proactivas de colocar cintas rojas prohibido el ingreso.

Fotografía Nº 14. Ventilación con Manga y tercera línea en Chimenea

Fuente. Elaboración propia.

d. Regado de chimenea.

Esta actividad se realiza con agua a presión después de cada disparo a 5 metros antes del tope de la labor, para poder minimizar el polvo, identificar fracturas o rocas sueltas para un mejor desatado de rocas. producto del disparo.

El regado iniciara de la corona o techo hacia los hastiales y terminado en la carga.

Fotografía Nº 15.- Regado de carga corona en Chimenea

Fuente. Elaboración propia.

e. Desatado de rocas de chimenea.

Esta actividad se realiza para evitar el desprendimiento de rocas sueltas producto de la voladura, siendo este riesgo la causa principal de accidentes en mina, todo colaborador antes de ingresar a sus labores para dar inicio a esta actividad debe cumplir con las siguientes reglas de trabajo establecidos. (D.S N°024-2016-EM; rectificado por D.S N.º 023-2017-EM y N°034-2023-EM)

- Los colaboradores inspeccionaran el acceso, el área de trabajo equipos anticaídas y petar, si aún persiste gases y humos se ventilará la chimenea como mínimo una hora haciendo uso la tercera línea (aire comprimido).
- Se debe mover la soga de 1” anudada para hacer caer cualquier fragmento de roca que se encuentre suelto en el camino de la chimenea.
- Colocar el semáforo en rojo al momento de subir a realizar el desatado de rocas.
- Subir examinando la chimenea hasta alcanzar la cúspide o tope, comprobado el estado de las paredes rocosas. Se debe asegurar la línea de anclaje, al punto de anclaje.
- Los colaboradores aseguraran dos tablas en el último puntal de avance, como plataforma para desate.
- Desatar las paredes rocosas en riesgo o sueltas del techo y vestíbulos empleando el EPP y la barreta correspondiente, esta debe ser de la dimensión apropiada, acorde al sector del ducto de la chimenea de

manera que quien realice la labor puede moverse con facilidad. Descender desatando las paredes rocosas sueltas de los vestíbulos o portales y realizando la limpieza de la carga acumulada en las paredes y techos o bordes. Se realiza el desatado de chimeneas de arriba hacia abajo, verificando de manera constante la firmeza de la pared rocosa con el sonido habitual del golpe de la barreta al "picar" la pared rocosa.

Fotografía Nº 16. Desatado de rocas en Chimenea

Fuente. Elaboración propia

f. SOSTENIMIENTO DE CHIMENEA

Para una la elección del tipo de sostenimiento se deberá hacer uso de la tabla geomecánica donde nos indica el tipo de roca, y sección de la tarea. Para un mejor sostenimiento se cumplirá con los siguientes parámetros:

- El trabajador verificará la zona a sostener debe tener piso limpio una altura adecuada para colocar el sostenimiento con malla electrosoldada más pernos o cuadros de madera.
- El Supervisor debe garantizar el pintado de la malla de perforación para la colocación y distribución del sostenimiento sistemático con pernos, el sostenimiento será en avanzada desde un punto sostenido.

- El trabajador tendrá en cuenta que los taladros a perforar deben ser perpendiculares a las discontinuidades (fallas y fracturas) y estar en el rango de diámetro de broca debe ser de 36 mm (mínimo) a 38mm (como máximo).
- Para colocar el perno Split set el Perforista siempre perforará medio pie más que la longitud total del perno. Por ejemplo, para colocar un Split set de 5 pies, perforar 5 pies y medio, luego se hará el primer taladro desde la parte sostenida. Comenzar siempre a sostener por la corona y continuar hacia los hastiales, taladro perforado split colocado
- El trabajador tendrá en cuenta la sucesión del sostenimiento será "Barrena perforada, perno colocado". Cumplir con el redesatado durante el sostenimiento DA a la cartilla de Frecuencia de Desatado de Rocas.
- El Perforista tendrá en cuenta el perno Split set deberá ser presentado e ingresado a presión con la ranura hacia abajo utilizando el adaptador para Split set.
- El Perforista tendrá en cuenta que la platina del Split set debe quedar pegada y total contacto con la roca, y quedará sostenido la labor hasta el tope antes de continuar con su avance, cumpliendo con la política "tramo avanzado, tramo sostenido".

Fotografía Nº 17. Sostenimiento con sobre cuadros y malla más Split set en Chimenea.

Fuente. Elaboración propia

g. Trabajos de madera en chimenea

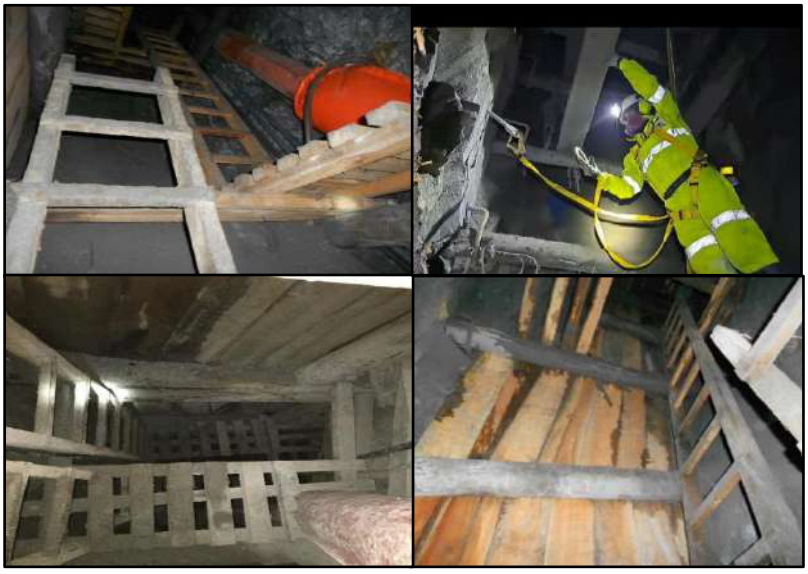
Esta actividad se ejecutará tiendo toda el área sostenida, los trabajos de madera se realizarán de la siguiente manera:

- Antes de subir a la chimenea verificar que este abierto la válvula de la tercera línea en todo momento, colocar el semáforo y delimitar el área de trabajo. Colocar los semáforos rojos (prohibido subir), Verde (accesible, avisar con la tercera línea cerrando y abriendo la válvula) Se retirará los puntales los puntales de avance y ranfla.
- Los trabajadores colocarán los puntales en línea a 1.10 m de distancia entre puntales y asegurándolo sobre la patilla de 2 pulgadas, luego proceder a clavar las tablas de 2” de espesor que servirán como plataforma para la perforación sin dejar espacios abiertos. Para realizar este paso debe permanecer con el arnés asegurado al punto de anclaje.
- Los trabajadores deberán sacar la medida de la sección, cortarán los puntales y las tablas en el piso DA a las medidas tomadas
- Los trabajadores, para la división del ducto instalarán los puntales en línea de 6” x 6” cada 1.10 m. cubriendo las tablas de 2” x 8” x 10´,

considerando el vestíbulo de tránsito que debe siempre estar ubicado hacia la salida y quedando íntegramente forrado hacia el lecho o depósito.

- Los trabajadores pondrán los descansos cada 2.40 m, con tablones de 2” x 3” y extendidos en 2” entre tablones disponiendo una abertura para el ingreso de los trabajadores y tránsito de los materiales de 80 cm x 70 cm.
- Los trabajadores colocarán escalinatas en el trayecto que tendrá 3.40 mts., con 03 escalones de apoyo (1 metro) de los retiros o descansos y se pondrán de manera alternada a la derecha e izquierda, afirmados con igual dirección con una inclinación de un ángulo de máximo 80° con relación a la horizontal.
- Instalar la parrilla, con riel de 30 lbs, con una luz de 8”, el cual deben estar aseguradas con clavo al puntal de línea.
- Por último, colocar la ranfla hacia lado camino con tablas de 2’’ y deben ser aseguradas con clavos de 5”.

Fotografía Nº 18. Trabajos de madera, escalera, descanso, aforrado de buzón caminos puntales en línea y ranfla



Fuente. Elaboración propia

h. Perforación en chimenea

La actividad de perforación se ejecuta después de todos los trabajos de madera, para mencionado ciclo se tiene que colocar puntales de avance que sirviera como plataforma o piso de perforación con una altura 1.50 m del piso a filo corona.

El ciclado de perforación en chimeneas es importante considerar los siguientes aspectos:

- Purgar las mangueras e instalar la máquina perforadora asegurando con la abrazadera, tener todas las válvulas de la máquina perforadora cerradas para prevenir que la máquina se levante violentamente.
- Anclarse al punto de anclaje y marcar 1 metro encima del último puntal, donde se procederá a picar las patillas de 2”, utilizando la máquina jackleg. Proceder a cuadrar la patilla usando las puntas con disco y el combo.
- Medir la longitud del puntal y tablas que se va a utilizar. Cortar los puntales y las tablas en el piso sobre el caballete. Luego deberán subir los materiales utilizando la soga de media.
- Colocar y asegurar los puntales de avance en las patillas y clavar las tablas para asegurar la plataforma de perforación.
- Centrar la veta y/o sacar el punto de dirección (rumbo e inclinación), proceder a pintar la malla de perforación según la malla estándar de perforación.
- Perforar 2 taladros de anclaje de 3 pies a 1.2 metro del último puntal. Comenzar la perforación utilizando siempre el juego de barrenos patero (2’), seguidor (4’).
- En chimeneas de doble compartimiento se dejará la máquina jackleg debajo de la ranfla, en caso de chimeneas simples de debe asegurar al penúltimo puntal protegido con tablas. La máquina debe quedar debidamente limpia y con su capucha.

Fotografía Nº 19. Perforación en chimenea

Fuente. Elaboración propia

i. Carguío y voladura.

Los taladros se cargarán de forma mecánica con ANFO o con otro explosivo emulsionante. Las explosiones son sincronizadas para hacer un corte hacia abajo, siendo estos taladros que son disparados al final. La detonación, en la mina, tiene como objetivo realizar la fragmentación de la pared rocosa empleando también gases a presiones y temperaturas altas de las combinaciones explosivas, siendo efectivo para todo tipo de labor y explotación de yacimientos minerales. (Remigio Palomino, 2020, pag 38).

Dentro de esta actividad es importe considerar los siguientes pasos:

- El perforista y su ayudante contarán con la autorización interna de trabajos en altura, el (PETAR), SUCAMEC, luego verificarán el orden y limpieza del área de trabajo, identificarán sus peligros en la libreta IP y tomar las medidas de control, para realizar este trabajo debe usar obligatorio su EPP completo y el equipo contra caída.

- El perforista requerirá los explosivos a su Jefe o Supervisor, el cual aprobará por escrito los explosivos solicitados, siempre que se haya verificado que es la cantidad exacta.
- Subir los materiales en capachos y por separado para la elaboración de sebos y explosivos, lo que realiza en un espacio seguro (estocadas o nivel de chimenea).
- El perforista y su ayudante previo a la realización del carguío, de forma obligatoria hace el desatado del área de labor según el tipo de roca y limpieza de taladros haciendo uso de cucharilla.
- El perforista de forma coordinada con el ayudante pondrá primero el sebo hundiendo el material con el equipo correspondiente con sumo cuidado y suavidad, después introducirá los cartuchos necesarios, DA a la extensión o dimensión del taladrado y tipo de pared rocosa, realizarán el atacado a partir del segundo cartucho esto para poder confinar adecuadamente los cartuchos o explosivo, además se emplearán cuñas o tarugos de arcilla en todos los barrenos o taladros dispuestos.
- El perforista hará los amarres de conexiones en función a la serie de salida y realizará una última evaluación de los ensambles de la atadura (puntos de conexión, cordón de detonación y mecha rápida). En el caso de chimeneas con doble compartimiento, la mecha rápida debe llegar por lo menos hasta el último descanso del camino. En el caso de chimeneas sin doble compartimiento, la mecha rápida debe llegar hasta la labor horizontal.
- El ayudante del perforista devolverá todo explosivo y/o componentes restantes al polvorín auxiliar en sus respectivas cajas.
- Antes del Chispeo el Perforista coordinará con las labores cercanas luego colocará los vigías y se procederá el chispeo cumpliendo con el horario de chispeo establecido por el titular minero, obligatoriamente se colocará letrero de aviso de disparo “Labor Disparada” y dejarán ventilando la labor con tercera línea asegurándose que la tercera línea de aire debe estar colocado sobre dos puntales por debajo del tope, asegurar y apuntar la manguera hcia el frente.

Fotografía Nº 20. Carguío y voladura en chimenea

Fuente. Elaboración propia

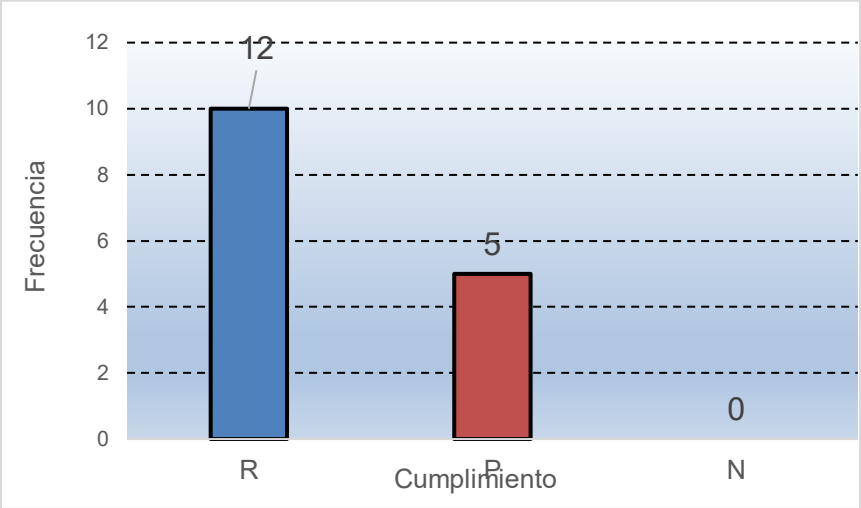
4.1.10 Evaluación de herramientas de gestión de seguridad

Tabla N° 6. Implementación de las herramientas de gestión de seguridad

It	Aspecto o detalle	R	P	N
1.	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional actualizado	1		
2.	Comité paritario de Seguridad y Salud Ocupacional constituido	1		
3.	Difusión permanente de la Ley N° 29783 y su reglamento D.S 034-2023-EM		1	
4.	Protocolos de seguridad publicados		1	
5.	Cronograma de capacitación de prevención y seguridad	1		
6.	Supervisión y monitoreo en Seguridad y Salud Ocupacional		1	
7.	Mapas de riesgos en las áreas de trabajo DA a las labores designadas.		1	
8.	Plan de contingencia y emergencia difundido, implementado y en práctica		1	
9.	Matriz IPERC base	1		
10.	IPERC continuo	1		
11.	Evidencia de realización de CHECK LIST	1		
12.	Evidencia de realización de Orden segura de trabajo (OST)	1		
13.	Evidencia de realización de procedimientos y estándares	1		
14.	Evidencia de realización de Permiso de trabajo de alto riesgo (PETAR)	1		
15.	Evaluación Geomecánica (Tabla GSI)	1		
16.	Señalética implementada	1		
17.	Control permanente de cumplimiento de Herramientas de gestión	1		
Total		12	5	0

Fuente. Ficha de observación aplicada

Gráfico N.° 06. Implementación de las herramientas de gestión.



Fuente: Tabla 6.

Comentario

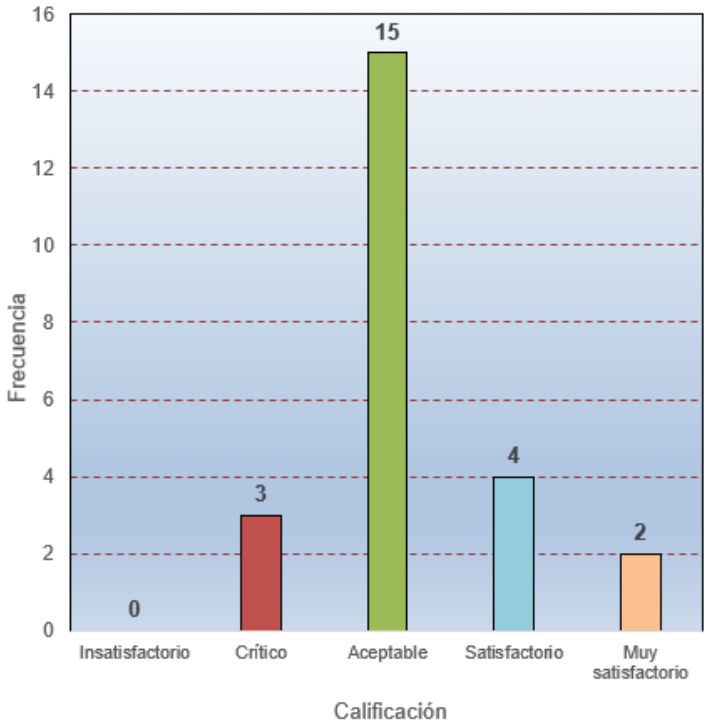
Se puede apreciar que, de 17 herramientas de gestión de seguridad, *se tiene que 12 se encuentran* ***Realizados,*** *y 5 en* ***Proceso.***

Tabla N° 7. Evaluación de las condiciones de las herramientas de gestión de seguridad

Puntaje	Situación	Personal	Porcentaje
15	Insatisfactorio	0	0,00
12 a 14	Crítico	5	20,83
10 a 13	Aceptable	14	58,33
6 a 9	Satisfactorio	3	12,50
0 a 5	Muy satisfactorio	2	8,33
Totales		24	100,00

Fuente. Elaboración propia

Gráfico N.° 7. Evaluación de los documentos de gestión de seguridad



Fuente: Tabla 7.

Comentario

Se puede apreciar que responden sobre las condiciones de las Herramientas de gestión en general, para 3 trabajadores están en estado **Crítico**, para 15 trabajadores están en estado **Aceptable,** para 4 trabajadores están en estado **Satisfactorio** y para 2 trabajadores están en estado **Muy satisfactorio.**

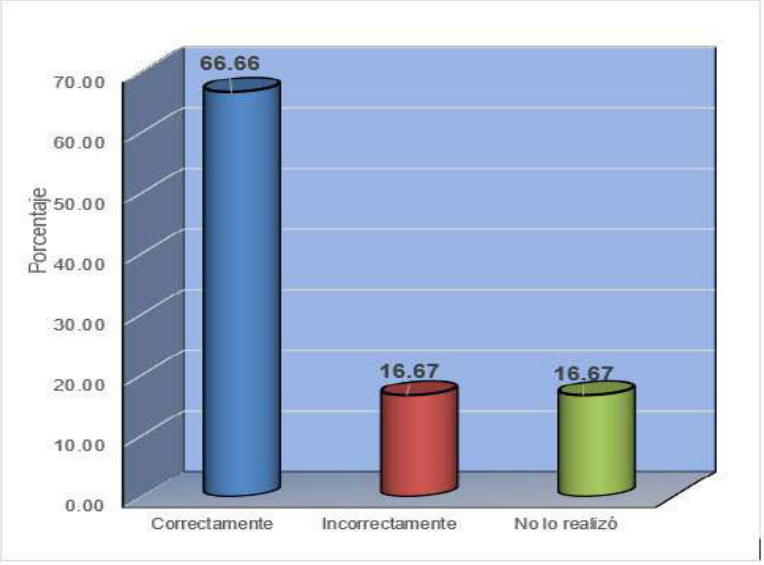
4.1.11 Evaluación de condiciones de riesgo

Tabla N° 8. Descripción de los riesgos y peligro

Respuesta	Personal	Porcentaje
Correctamente	16	66.66
Incorrectamente	4	16.67
No lo realizó	4	16.67
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 08. Descripción de los riesgos y peligros



Fuente. Tabla 8.

Comentario

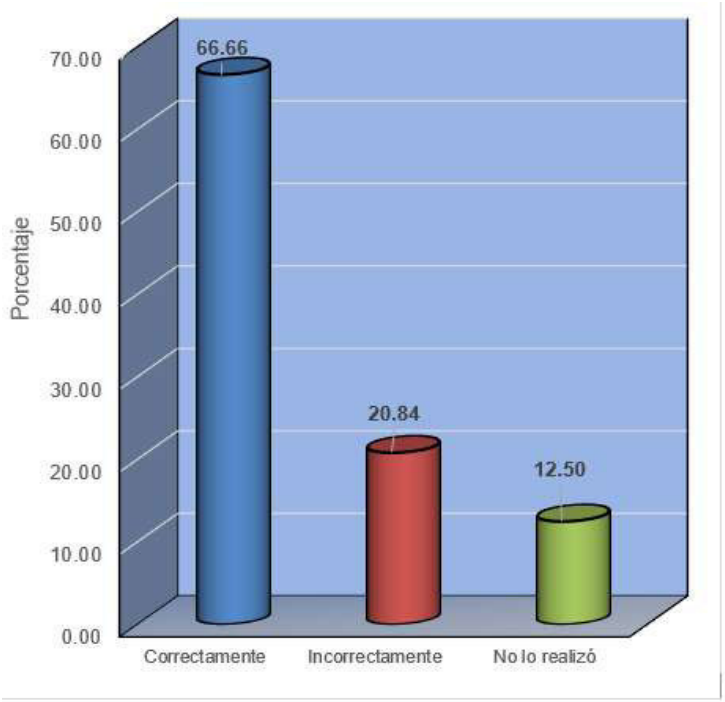
Se puede apreciar que responden sobre la descripción de los riesgos o peligros se aprecia que 16 trabajadores que representan el 66.66% lo hacen **correctamente,** 4 trabajadores que representan el 16.67% que lo hacen **incorrectamente** y otros 4 trabajadores que **no lo realizaron** y representan el 16.67%**.**

Tabla N° 9. Uso del equipo de protección personal

Respuesta	Personal	Porcentaje
Correctamente	16	66.66
Incorrectamente	5	20.84
No lo realizó	3	12.50
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 09. Uso de los equipos de protección personal



Fuente. Tabla 9.

Comentario

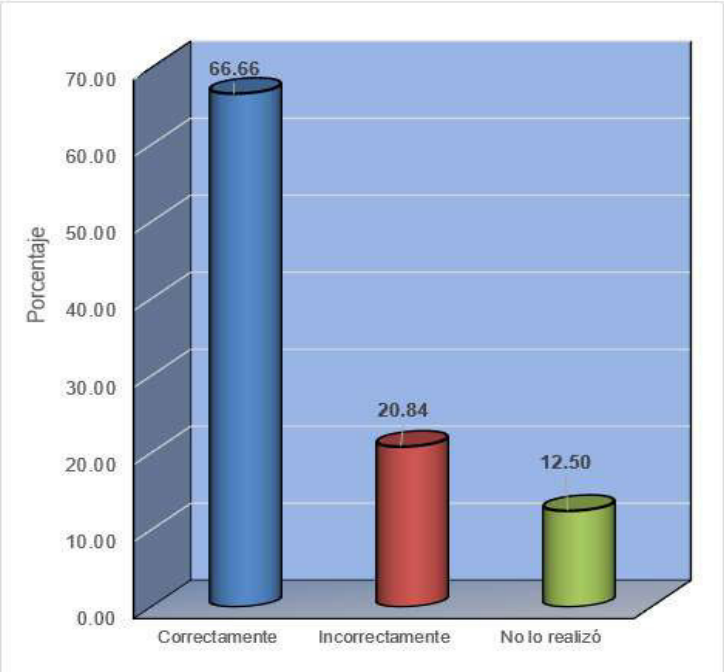
Se puede apreciar que responden sobre la descripción de los equipos de protección personal se aprecia que 16 trabajadores que representan el 66.66% lo hacen **correctamente,** 5 trabajadores que representan el 20.84% que lo hacen **incorrectamente** y otros 3 trabajadores que **no lo realizaron** y representan el 12.50%**.**

Tabla N° 10. Peligros y riesgos identificados

Respuesta	Personal	Porcentaje
Correctamente	16	66.66
Incorrectamente	5	20.84
No lo realizó	3	12.50
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 10. Identificación de los peligros y riesgos



Fuente. Tabla 10.

Comentario

Se puede apreciar que responden sobre la Tipificación de los riesgos y peligros se aprecia que 16 trabajadores que representan el 66.66% lo hacen **correctamente,** 5 trabajadores que representan el 20.84% que lo hacen **incorrectamente** y otros 3 trabajadores que **no lo realizaron** y representan el 12.50%**.**

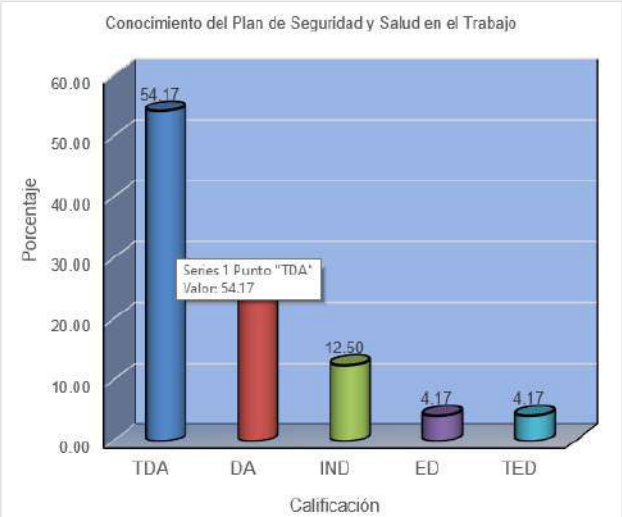
4.1.12 Percepción de la seguridad.

Tabla N° 11. Conocimiento de la Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo

Respuesta	Personal	Porcentaje
Totalmente de acuerdo (TDA)	13	54.17
De acuerdo (DA)	6	25.00
Indiferente (IND)	3	12.50
En desacuerdo (ED)	1	4.17
Totalmente en desacuerdo (TED)	1	4.17
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 11. Conocimiento del SGSST



Fuente. Tabla N° 11.

Comentario

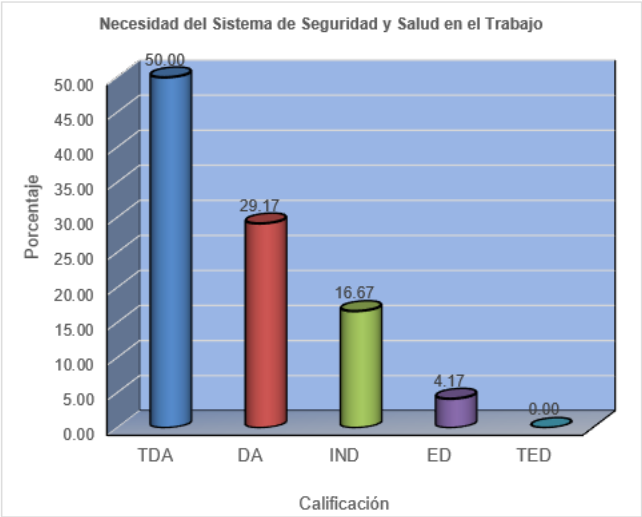
Se puede apreciar que responden acerca del conocimiento del SGSST, en ese sentido el 54.17% indica estar **TDA,** el 25% indica estar **DA,** el 12.50% indica **IND,** y el 4.17% indica **ED** y **TED** en ambos casos**.**

Tabla N° 12. Necesidad del SGSST

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	12	50.00
DA	7	29.17
IND	4	16.67
ED	1	4.17
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 12. Necesidad del SGSST



Fuente. Tabla N° 12

Comentario

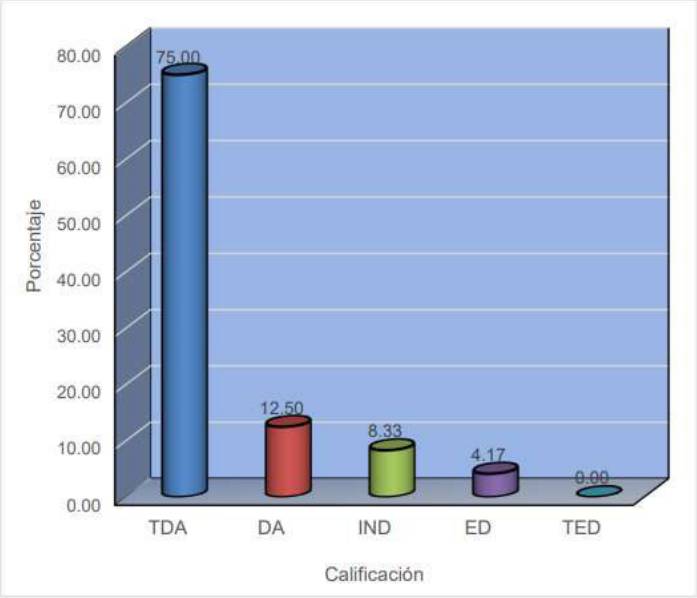
Se puede apreciar que responden acerca de la necesidad de la SGSST, en ese sentido el 50% indica estar **TDA,** el 29.17% indica estar **DA,** el 16.67% indica **IND,** y el 4.17% indica **ED** y no existe opinión sobre **TED** en ambos casos**.**

Tabla N° 13. Conocimiento de los peligros o riesgos en su tarea.

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	18	75.00
DA	3	12.50
IND	2	8.33
ED	1	4.17
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 13. Comprensión del peligro o riesgo en su tarea



Fuente. Tabla N° 13

Comentario

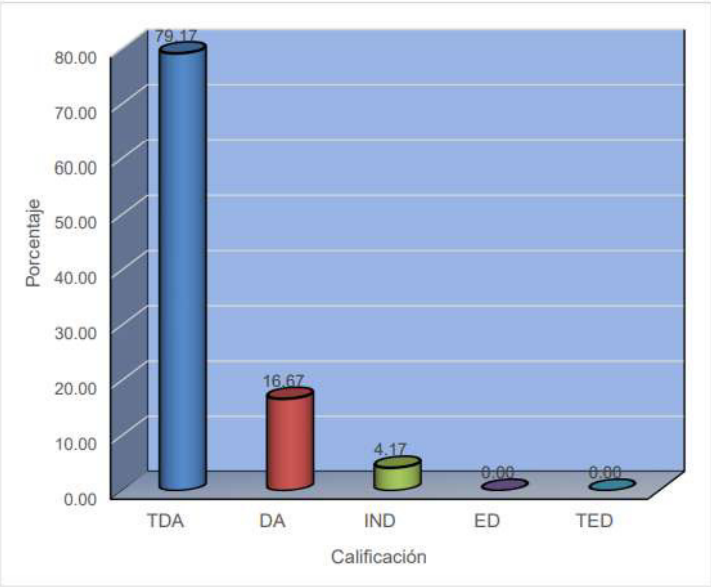
Se puede apreciar que responden sobre el conocimiento del peligro o riesgo en su tarea, en ese sentido el 75% indica estar **TDA,** el 12.5% indica estar **DA,** el 8.33% indica **IND,** y el 4.17% indica **ED** y no existe opinión sobre **TED** en ambos casos**.**

Tabla N° 14. Capacitaciones sobre Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	19	79.17
DA	4	16.67
IND	1	4.17
ED	01	0.00
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 14. Capacitaciones en gestión de la seguridad y salud en el trabajo



Fuente. Tabla N° 14

Comentario

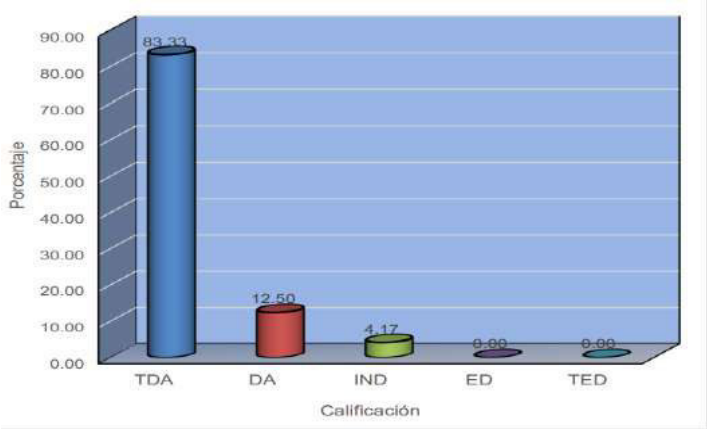
Se puede apreciar que responden sobre las capacitaciones en gestión de la seguridad y salud en el trabajo, en ese sentido el 79.17% indica estar **TDA,** el 16.67% indica estar **DA,** el 4.17% indica **IND,** y el 0% para en **ED** y **TED** en ambos casos**.**

Tabla N° 15. Necesidad de las Herramientas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	20	83.33
DA	3	12.50
IND	1	4.17
ED	01	0.00
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 15. Necesidad de las Herramientas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo



Fuente. Tabla N° 15

Comentario

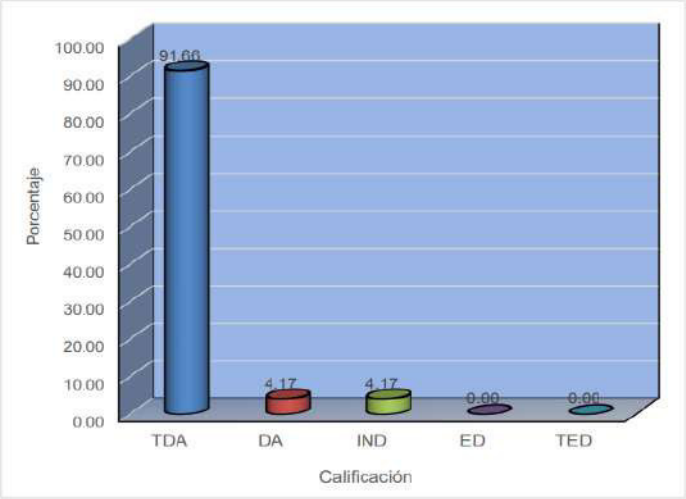
Se puede apreciar que responden sobre la Necesidad de las Herramientas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, en ese sentido el 83.33% indica estar **TDA,** el 12.50% indica estar **DA,** el 4.17% indica **IND,** y el 0% para en **ED** y **TED** en ambos casos**.**

Tabla N° 16. Mapa de riesgo en su establecimiento de trabajo

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	22	91.66
DA	1	4.17
IND	1	4.17
ED	01	0.00
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 16. Mapa de riesgo en su establecimiento de trabajo



Fuente. Tabla N° 16

Comentario

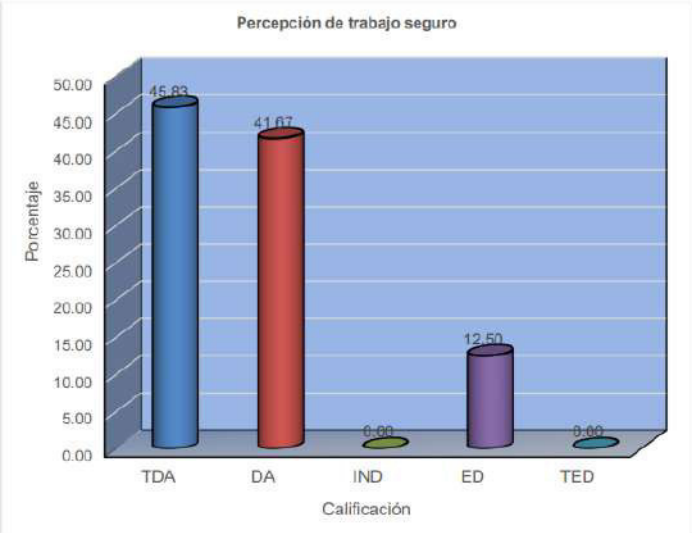
Se puede apreciar que responden sobre el Mapa de riesgo en su establecimiento de trabajo, en ese sentido el 91.66% indica estar **TDA,** el 4.17% indica estar **DA,** el 4.17% indica **IND,** y el 0% para en **ED** y **TED** en ambos casos**.**

Tabla N° 17. Percepción del Trabajo seguro en su establecimiento laboral

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	11	45.83
DA	10	41.67
IND	0	0.00
ED	3	12.50
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 17. Percepción del trabajo seguro en su establecimiento de trabajo



Fuente. Tabla N° 17

Comentario

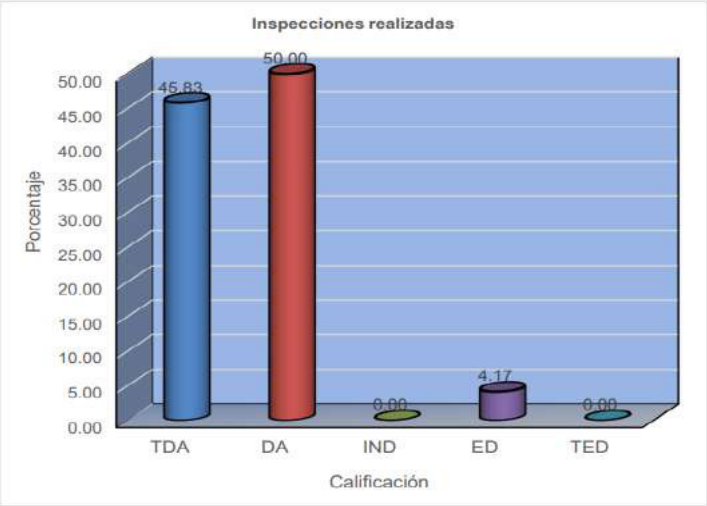
Se puede apreciar que responden sobre la Percepción del trabajo seguro en su establecimiento de trabajo, en ese sentido el 45.83% indica estar **TDA,** el 41.67% indica estar **DA,** el 0% indica **IND,** y el 12.50% en **ED** y el 0% **TED.**

Tabla N° 18. Realización de las Inspecciones de seguridad

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	11	45.83
DA	12	12.50
IND	0	0.00
ED	1	0.00
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 18. Realización de las Inspecciones de Seguridad



Fuente. Tabla N° 18

Comentario

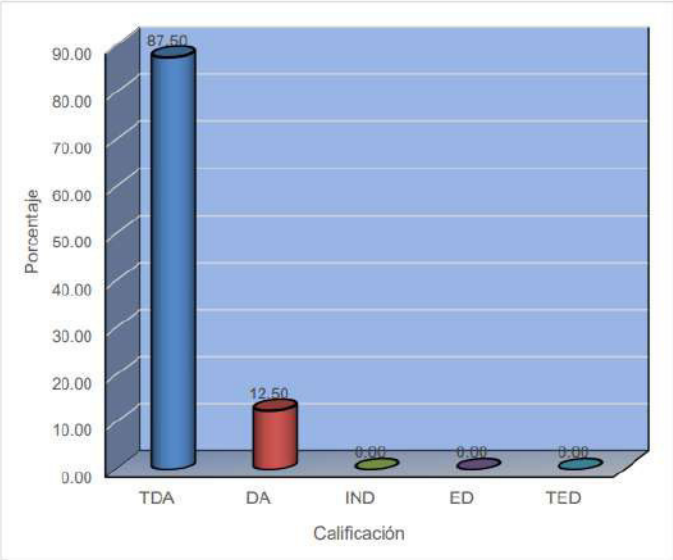
Se puede apreciar que responden sobre la Realización de las Inspecciones de Seguridad, en ese sentido el 45.83% indica estar **TDA,** el 50% indica estar **DA,** para el **IND** es el 0%**,** el 4.17% **ED** y para **TED** es el 0%**.**

Tabla N° 19. Necesidad de la Orden Segura de Trabajo

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	21	87.50
DA	3	12.50
IND	0	0.00
ED	0	0.00
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 19. Necesidad de la Orden Segura de Trabajo



Fuente. Tabla N° 19

Comentario

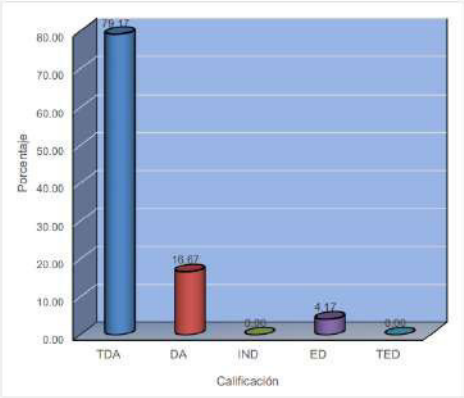
Se puede apreciar que responden sobre la Necesidad de la Observación Planeada de Trabajo, en ese sentido el 87.50% indica estar **TDA,** el 12.50% indica estar **DA,** para todos los demás **IND, ED** y **TED** es el 0%**.**

Tabla N° 20. Necesidad de la Observación Planeada de Trabajo

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	19	79.16
DA	4	16.67
IND	0	0.00
ED	1	4.17
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 20. Necesidad de la Observación Planeada de Trabajo



Fuente. Tabla N° 20

Comentario

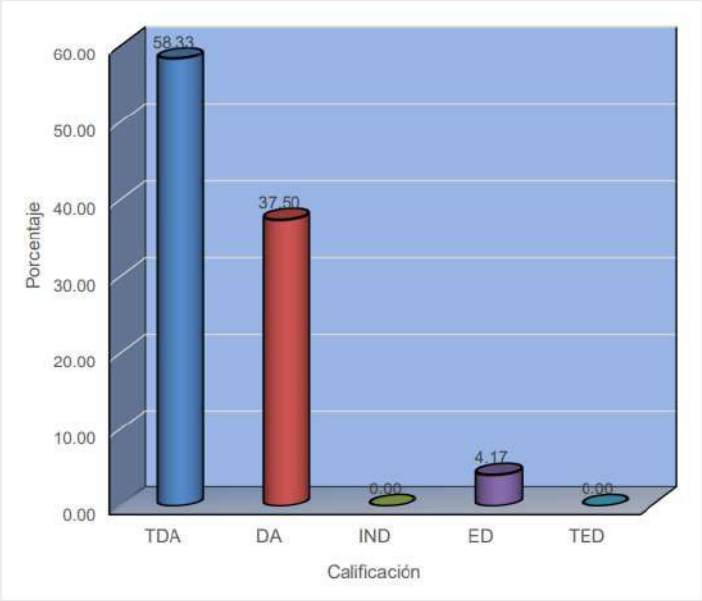
Se puede apreciar que responden sobre la Necesidad de la Observación Planeada de Trabajo, en ese sentido el 79.17% indica estar **TDA,** el 16.67% indica estar **DA,** para el **IND** es el 0%**,** el 4.17% **ED** y para **TED** es el 0%**.**

Tabla N° 21. Necesidad de la Sanción por Conducta Subestándar

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	14	58.33
DA	9	37.50
IND	0	0.00
ED	1	4.17
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 21. Necesidad de la Sanción por Conducta Subestándar



Fuente. Tabla N° 21

Comentario

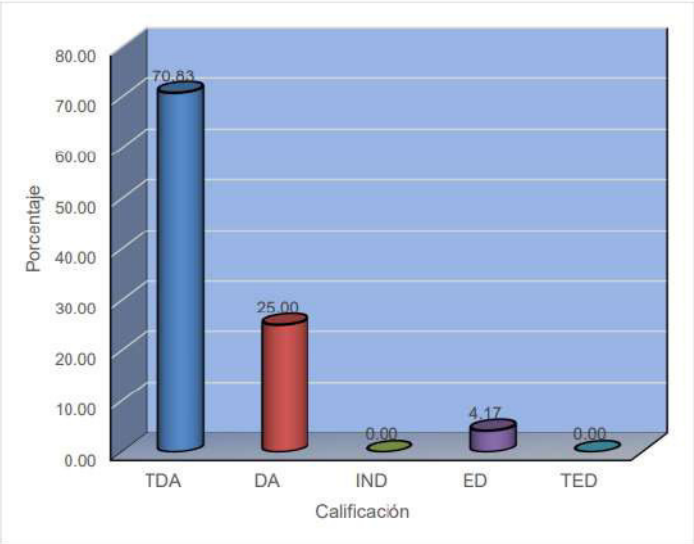
Se puede apreciar que responden sobre la Necesidad de la Sanción por Conducta Subestándar, en ese sentido el 58.33% indica estar **TDA,** el 37.50% indica estar **DA,** para el **IND** es el 0%**,** el 4.17% **ED** y para **TED** es el 0%**.**

Tabla N° 22. Necesidad de los Elementos auxiliares de Seguridad y Salud en el Trabajo

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	1	4.17
DA	2	8.33
IND	2	8.33
ED	14	58.33
TED	5	20.83
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 22. Necesidad de los Elementos auxiliares de seguridad y salud en el trabajo



Fuente. Tabla N° 22

Comentario

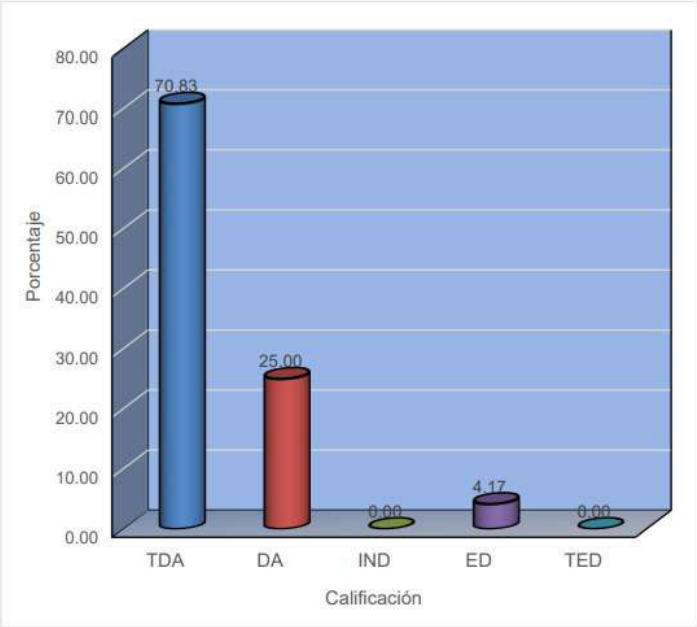
Se puede apreciar que responden sobre la Necesidad de los Elementos auxiliares de seguridad y salud en el trabajo, en ese sentido el 70.83% indica estar **TDA,** el 25% indica estar **DA,** para el **IND** es el 0%**,** el 4.17% **ED** y para **TED** es el 0%**.**

Tabla N° 23. Necesidad del Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR)

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	17	70.83
DA	6	25.00
IND	0	0.00
ED	1	4.17
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 23. Necesidad del PETAR



Fuente. Tabla N° 23

Comentario

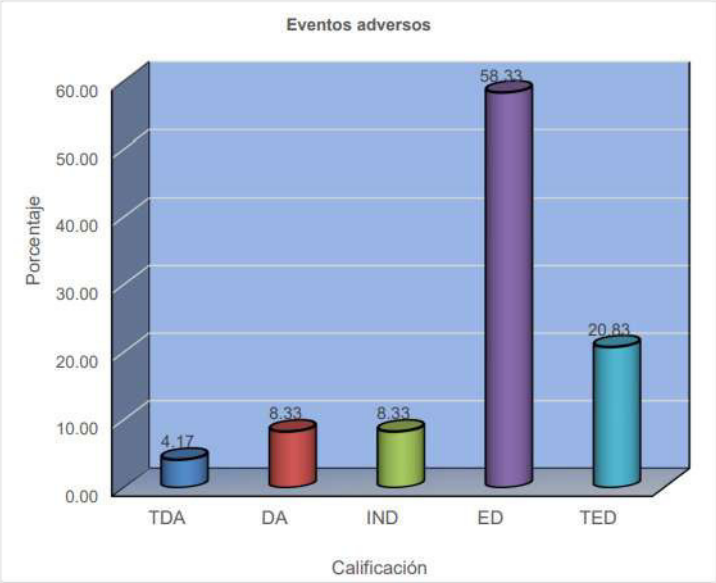
Se puede apreciar que responden sobre la Necesidad del PETAR, en ese sentido el 70.63% indica estar **TDA,** el 25% indica estar **DA,** para el **IND** es el 0%**,** el 4.17% **ED** y el 0% está **TED.**

Tabla N° 24 Registro de Eventos Adversos en el último semestre

Respuesta	Personal	Porcentaje
TDA	17	70.83
DA	6	25.00
IND	0	0.00
ED	1	4.17
TED	0	0.00
Total	24	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 24. Registro de Eventos Adversos en el último semestre



Fuente. Tabla N° 24

Comentario

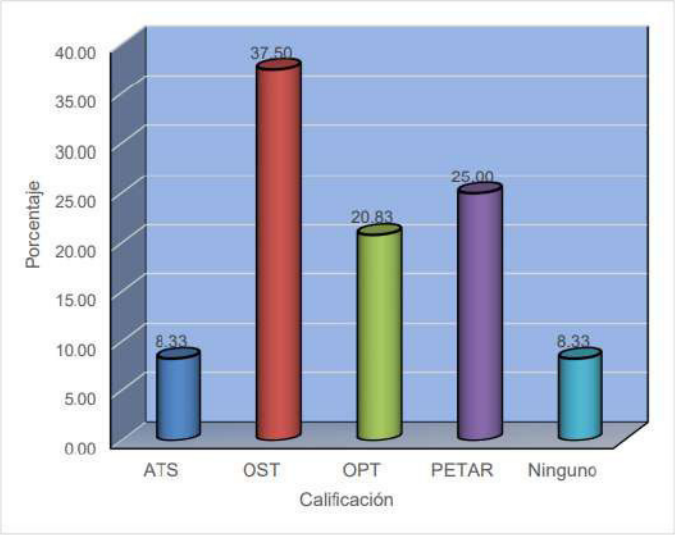
Se puede apreciar que responden sobre el Registro de Eventos Adversos en el último semestre, en ese sentido el 4.17% indica estar **TDA,** el 8.33% indica estar **DA,** para el **IND** es el 8.33%**,** el 58.33% **ED** y el 20.83% está **TED.**

Tabla N° 25. Apreciación de la Herramienta de gestión más empleada

Respuesta	Personal	Porcentaje
CHECK LIST	2	8.33
OST	9	37.50
IPERC CONTINUO	5	20.83
PETAR	6	25.00
Ninguno	2	8.33
Total	24	100.00

Fuente. Cuestionario aplicado aplicada a los trabajadores.

Gráfico N° 25. Apreciación de la Herramienta de Gestión más empleada



Fuente. Tabla N° 25

Comentario

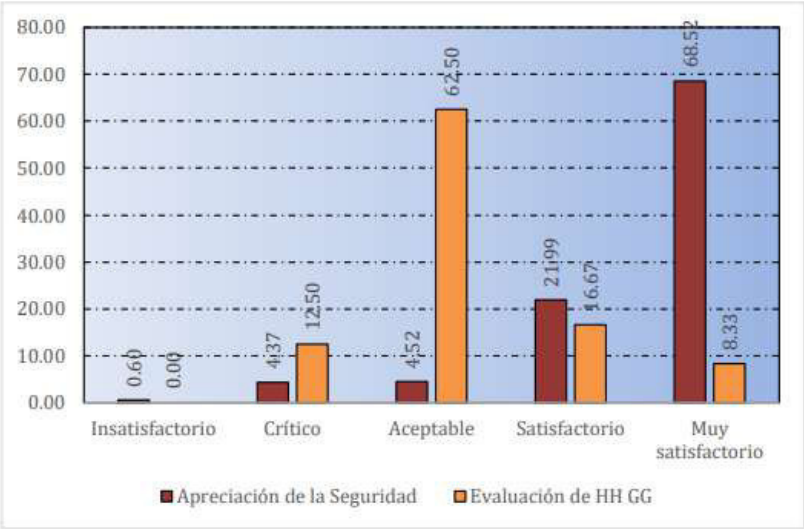
Se puede apreciar que responden sobre la Herramienta de Gestión más empleada, en ese sentido el 8.33% indica que es el **CHECK LIST,** el 37.50% indica que es la **Orden Segura de Trabajo,** para el **IPERC Continuo** es el 20.83%**,** el 25% es el **Permiso Escrito de Trabajos de Alto Riesgo** y el 8.83% considera que **Ninguno.**

Tabla N° 26. Relación de la apreciación de *seguridad* y las herramientas de gestión.

Calificación	Percepción	Razón	Porcentaje	Evaluación de HHG	Porcentaje
Insatisfactorio	8	0.12	0.60	0	0.00
Crítico	58	0.87	4.37	3	12.50
Aceptable	60	0.90	4.52	15	62.50
Satisfactorio	292	4.40	21.99	4	16.67
Muy satisfactorio	910	13.70	68.52	2	8.33
	1328	20.00	100.00	24.00	100.00

Fuente. Tablas procesadas entre la N° 11 a la 24

Gráfico N° 26. Relación entre la Apreciación de la Seguridad y el valor de la Herramienta de Gestión



Fuente. Tabla N° 26

Comentario

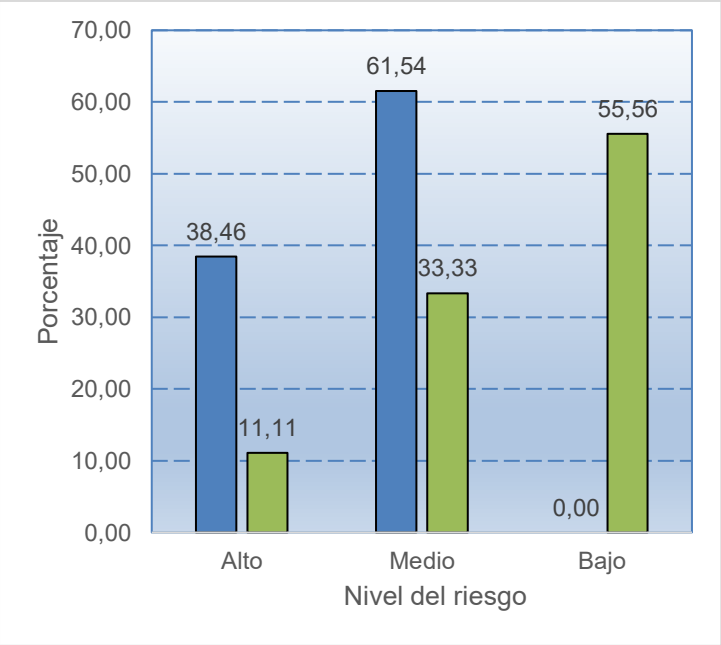
Se puede apreciar que responden sobre la Relación de las Herramientas de Gestión es 0.60 a 0 entendida como **Insatisfactorio**, para la condición de **Crítico** es 4.37 a 12.50, para **Aceptable** es de 4.52 a 62.50 y para **Satisfactorio** es de 21.99 a 16.67 y para **Muy Satisfactorio** es de 68.52 a 8.33. Considerando más coherencia en lo **Satisfactorio.**

Tabla N° 27. Situación de los riesgos por Chimenea evaluada

Riesgo	Chimenea 1		Chimenea 2	
	f	p	f	p
Alto	5	38.46	3	11.11
Medio	8	61.54	9	33.33
Bajo	0	0.00	15	55.56
Total	13	100.00	27	100.00

Fuente. Observación de la Matriz IPERC – Chimeneas

Gráfico N° 27. Situación del riesgo por chimenea



Fuente. Tabla N° 27

Comentario

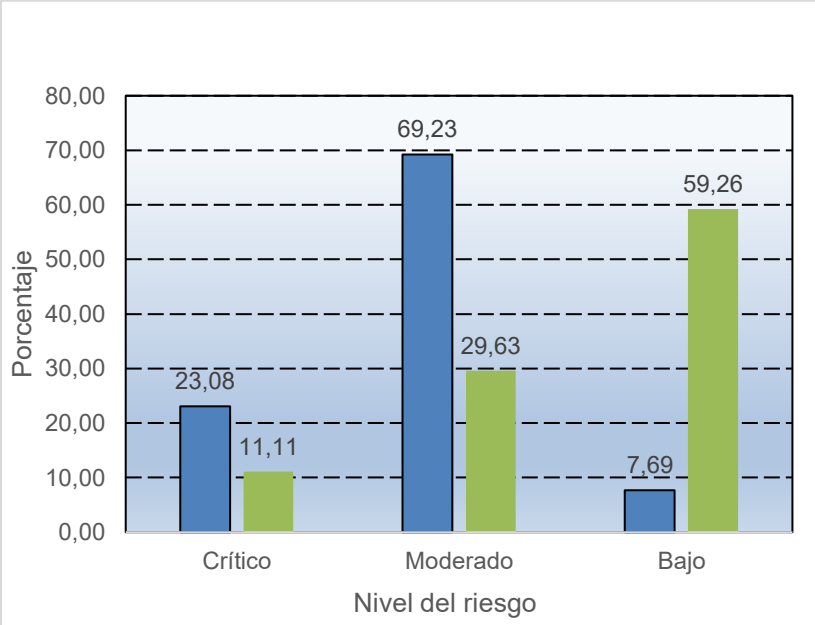
Se puede apreciar que responden sobre la Situación del riesgo por chimenea en el caso para la Chimenea 1 hay 5 riesgos de carácter alto, 8 de carácter medio y 0 de carácter bajo, es una chimenea de **riesgo crítico,** para la Chimenea 2 hay 3 de carácter alto, 9 de carácter medio y 15 de carácter bajo, es una chimenea de **riesgo moderado.**

Tabla N° 28. Severidad del riesgo por Chimenea evaluada

Riesgo	Chimenea 1		Chimenea 2	
	f	p	f	p
Crítico	3	23.08	3	11.11
Moderado	9	69.23	8	29.63
Bajo	1	7.69	16	59.26
Total	13	100.00	27	100.00

Fuente. Observación de la Matriz IPERC – Chimeneas

Gráfico N° 28. Severidad del riesgo por chimenea



Fuente. Tabla N° 28

Comentario

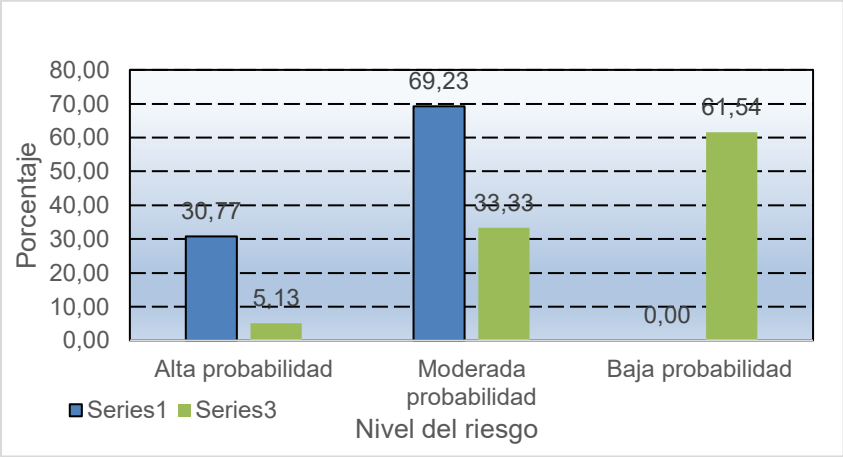
Se puede apreciar que responden sobre la Severidad del riesgo por chimenea en el caso para la Chimenea 1 hay 3 riesgos de carácter crítico, 9 de carácter moderado y 1 de carácter bajo, es una chimenea de **severidad crítica,** para la Chimenea 2 hay 3 de carácter crítico, 9 de carácter moderado y 16 de carácter bajo, es una chimenea de **severidad moderada.**

Tabla N° 29. Frecuencia del riesgo por Chimenea evaluada

Probabilidad	Chimenea 1		Chimenea 2	
	f	p	f	p
Alta	4	23.08	2	11.11
Moderada	9	69.23	13	29.63
Baja	0	7.69	24	59.26
Total	13	100.00	27	100.00

Fuente. Observación de la Matriz IPERC – Chimeneas

Gráfico N° 29. Frecuencia del riesgo por chimenea



Fuente. Tabla N° 29

Comentario

Se puede apreciar que responden sobre la Frecuencia del riesgo por chimenea en el caso para la Chimenea 1 hay 4 riesgos de alta probabilidad que suceda, 9 de probabilidad moderada que suceda y 0 de baja probabilidad, es una chimenea de **frecuencia moderada de accidentes,** para la Chimenea 2 hay 2 de alta probabilidad que suceda, 13 de moderada probabilidad y 24 de baja probabilidad que suceda, es una chimenea de **frecuencia moderada a baja de accidentes.**

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A. Pérez y Beatncourth (2019) en su estudio identifican una serie de problemas y riesgos, debido principalmente a que, en la gestión de la seguridad, no se solicita equipos de protección de personal, no se tiene una apropiada señalética y no se cumplen las capacitaciones y no existe presupuesto para seguridad y salud en el trabajo.

   Comentario:

   En directa controversia con lo observado en esta tesis, en el estudio si se ha considerado el uso de equipos de protección personal DA a la tabla N° 8 y se ha cumplido con capacitaciones

   de la tabla N° 13 en ambos casos a diferencia de la tesis citada, los resultados fueron favorables, ya que la tesis consultada, indicaba esos hechos como críticos.

B. Álvarez (2021) en su estudio se apreció una serie de riesgos y problemas como resultado de la falta de prevención, de capacitación y atención médica oportuna.

   Comentario:

   La tabla N° 11 indica que es necesario la gestión de la seguridad y salud en el trabajo siendo el factor más importante y como se mencionó en la tabla N° 13 que lo consideran importante, más no indica nada al respecto de la atención médica oportuna.

C. Cedeño (2022) expresa en su estudio la necesidad de una mejora integral del sistema que prevenga los accidentes o enfermedades ocupacionales, hay un alto riesgo en los trabajadores de mortalidad o incapacidad permanente, aplicar medidas de control o supresión de riesgos, con medidas de capacitación sobre los aspectos críticos como: trabajar en alturas, permiso de trabajo oportuno, empleo de líneas de vida y de equipos de protección personal, que la tabla N° 26

   Comentario:

   La tabla N° 23 se precisa los riesgos o peligros, que existen los eventos adversos al tenerlos en cuenta se puede prevenir los mismos, DA a la tabla N° 25 precisa que las herramientas de seguridad son consideradas com satisfactorias.

D. Florez Salas et al (2022) en su artículo indican determinando la necesidad de gestionar mejor la seguridad y salud ocupacional y que ello se planifique mejor de tal forma que se ejecute de forma coherente, oportuna y pertinente, lo que coadyuve a reducir los accidentes, se identifican además que son herramientas de gestión directas: EPP, Identificación y Evaluación de peligros y riesgos y Consideraciones y lineamientos de control, Procedimientos estándares de trabajo seguro (PETS), Señalética de SST y Análisis de Trabajo de alto riesgo, con ello se alcanzaría un alto estándar de seguridad en el trabajo.

Comentario:

La tabla N° 14, indica la necesidad de las Herramientas de gestión y consideran lo necesario que es implementarla, luego que las tablas 15 a la 19 y 22 consideran que las Herramientas de gestión son necesarias y en la tabla N° 23 considera que todas las HHGG son necesarias, pero especialmente la Observación Segura de Trabajo con la mayor aceptación.

E. Sosa (2021), en su tesis existe una relación directa en las herramientas para controlar los riesgos y la tarea de innovar, es que es importante el desarrollo del talento humano y trabajar en equipos, por tanto se determinó que el principal activo son los trabajadores, que existe liderazgo para desarrollar la gestión del riesgo y que los trabajadores requieren involucrarse más con el trabajo que desarrollan y la cultura de la seguridad.

Comentario:

Que se debe considerar todo lo anteriormente comentado con respecto a esos hechos DA a la tabla N° 14 el 83% considera necesaria su implementación.

F. Aguilar (2022), para establecer las herramientas de GSSO para advertir que se susciten accidentes, considerando que la matriz IPERC definió los mayores riesgos, que es importante el alineamiento a las normas para poder establecer todo el control y justamente cuando se aplican las herramientas de gestión todo resultó más sencillo.

Comentario:

Considera que la tabla N° 24 indica lo importante que es satisfactoria la herramienta de gestión como lo indica la tabla N° 6 indicaba que las condiciones de estas eran aceptables, que las tablas N° 25 a la N° 27 considera la situación, severidad y frecuencia como referencia para evaluar la matriz IPERC de ambas chimeneas.

G. Quispe (2019) en su estudio consideró que es positivo el SGSST en relación con la excavación y preparación de las chimeneas, que el plan de seguridad es fundamental para el SGSST y las acciones con ese fin de la empresa y que la capacitación es principalmente la fortaleza para obtener resultados favorables en el logro de los fines propuestos para el sistema de seguridad en relación con las chimeneas.

Comentario:

Que las tablas N° 25 a la N° 27 implica que es importante la matriz, pero es importante puesto que como se indicaba anteriormente se establece la situación crítica, la frecuencia de los riesgos y la severidad de los mismos.

4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS.

4.3.1. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1: Las condiciones de las Herramientas de Gestión de Seguridad son necesarias en Chimeneas Convencionales en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima.

Comprobación:

La evaluación de datos ha podido comprobar lo siguiente:

- La tabla N° 5 ha podido comprobar que las Herramientas de gestión son necesarias de implementación y de hecho el 67% están implementadas y el 33% está en proceso.
- La tabla N° 6 indica que el 58.33% lo considera Aceptable y el 12.50% lo considera Satisfactorio y el 8.33% lo considera Muy satisfactorio que suman entre todos al 79% las Herramientas de gestión consideran favorables las condiciones de las mismas.
- La tabla N° 11 considera al 79.17% consideran necesario o muy necesario la implementación de la Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo.

- La tabla N° 14 considera que más del 95% de los trabajadores también lo consideran necesario o muy necesario.
- La tabla N° 18 un 100% considera necesaria la Orden Segura de Trabajo.
- La tabla N° 19 un 95% considera necesaria la Observación Planeada de Trabajo.
- La tabla N° 22 considera más del 95% la necesidad del PETAR.

Hipótesis específica 2: Las condiciones del Control de Riesgos mejoran con la aplicación de las herramientas de gestión en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima.

Comprobación:

Como se considera la tabla N° 24 entre la percepción del riesgo y la evaluación de herramientas de gestión, siendo lo estable y coherente que la relación entre ambos es de 21.99% a 16.67% que resultó siendo satisfactorio.

4.3.2. Hipótesis general

La aplicación de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales contribuirá efectivamente al Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima, en el periodo 2017 al 2018.

Comprobación:

Con la utilización de las herramientas de gestión de seguridad y que se comprueba con la Matriz IPERC que las tablas:

- N° 25 identifica la situación de los riesgos en ambas chimeneas,
- N° 26 identifica la severidad de los riesgos en ambas chimeneas y
- N° 27 identifica la frecuencia de los riesgos en chimenea.

Conclusión: Aplicar las herramientas de gestión permite establecer el control sobre los riesgos.

CONCLUSIONES

En la investigación realizada a los trabajadores en Chimeneas Convencionales en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima, se llegó a la conclusión general de que las herramientas de gestión en seguridad contribuirán para el control de riesgo en las diferentes actividades dentro del ciclado.

- DA a los estudios realizados a las condiciones o estado de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales se determina que, de un total de 24 colaboradores, 21 colaboradores consideran que son aceptables, satisfactorio y/o muy satisfactorio ya que se encuentran catalogadas como favorables
- Dados los estudios en la evaluación de las condiciones de riesgo en Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima, según la tabla N.º 7, el 66.66 % de los trabajadores describen de manera correcta los riesgos y peligros adherentes a sus actividades en chimenea son establecidas con claridad siendo favorables.
- El estudio demuestra en la tabla Nº 20 sanción por conducta o acto subestándar al no cumplimiento de las herramientas de gestión que el 58.3 % se encuentra total mente DA y el 37.5 % se encuentra DA, esto nos conllevara a una mejor utilización de las herramientas de gestión.
- La importancia y desempeño de las Herramientas de Gestión de Seguridad en Chimeneas Convencionales en el Control de Riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima implicó que son necesarias DA al criterio de los trabajadores, pero además a partir de la matriz IPERC se

- identifica la situación de los mismos, pero además se considera ante la necesidad que establecen en el estudio respecto de las herramientas de gestión.

RECOMENDACIONES

Al corroborarse que la aplicación de las herramientas de gestión de seguridad en chimeneas convencionales contribuirá efectivamente al control de riesgos en la Compañía Minera Buenaventura Unidad Mallay – Lima, se dé como primera recomendación en la capacitación a todo nivel a los colaboradores en la importancia, el uso, llenado y evaluación de las mencionadas herramientas.

- Dentro del estudio realizado en la evaluación de las condiciones de las herramientas de gestión, para 3 trabajadores están en estado crítico (no es de mucha importancia y el llenado lo realizan por compromiso sin hacer las evaluaciones), Se debe capacitar, evaluar, entrenar y actualizar las Herramientas de Gestión para el control de riesgos en las chimeneas y con la posibilidad de replicarse en otras realidades.
- En el estudio realizado en la evaluación de las condiciones de riesgo, el 16.67% describe de manera incorrecta y el 16.67% no describen los riesgos. Se recomienda seleccionar trabajadores con experiencia mínima de 3 años para el perfil de puesto y evitar movimiento o rotación constante de colaboradores en chimeneas convencionales dados que estas actividades son consideradas de alto riesgo.
- Se recomienda que antes de ejecutar las sanciones por conducta o acto subestándar al no cumplimiento de las herramientas de gestión implementar un área de psicología para ver el estado emocional del trabajador dado que la mayoría de los accidentes son por actos propios de los trabajadores.
- Concientizar a los trabajadores en una cultura de prevención de accidentes e incidentes haciendo el uso correcto de las herramientas de gestión y ser capacitados, entrenados, actualizados permanentemente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fernández S. R. y Otros. (2017). **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.** México D.F. Editorial Paraninfo S.A. 6ª edición.

Bonastre, R. et. al. (1996). **MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.** (1a ed). Barcelona España. Ediciones Ariel.

Cortes D., J. M. (2007). **TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (9a ed).** Madrid. Editorial Tebar.

LOZADA, M. A. (1991). **LA SALUD OCUPACIONAL EN LA PRÁCTICA DE SALUD**. Módulo 12. Bogotá ISS.ASCOFAME.

Mosqueira A., H. (2016). **DISEÑO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA INDUSTRIA DE PLÁSTICOS – PROCOMSAC – EN CHICLAYO.** Chiclayo – Lambayeque. Maestría en Ciencias Mención en Gestión de Riesgos Ambientales y de Seguridad en las Empresas. Escuela de Postgrado. Universidad Nacional de Trujillo.

Iturrizaga V., M. B. (2016). **EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN, Y EL CONTROL DE RIESGOS LABORALES DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL TÚNEL NÉSTOR GAMBETTA – CALLAO.** 2014 – 2015. Lima – Perú. Unidad de Posgrado. Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Romero A., A. I. (2013). **DIAGNÓSTICO DE NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA MIRRORTECK INDUSTRIES S.A.** Guayaquil – Ecuador. Departamento Académico de Graduación – Facultad de Ingeniería Industrial – Universidad de Guayaquil.

Rojas Quispe, E. J. (2015). **MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD A TRAVÉS DE LA EFECTIVIDAD DEL IPERC Y REPORTE DE RIESGOS EN LA EMPRESA JRC INGENIERÍA Y**

CONSTRUCCIÓN S.A.C. UNIDAD EL BROCAL - 2015. Universidad Nacional de Ingeniería.

Álvarez (2021). "**ANÁLISIS DE LOS RIESGOS LABORALES A LOS QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTOS LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA VICTORIA DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO, ECUADOR, 2019"**. Programa de Posgrado en Riesgos Laborales. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Cedeño (2022). **"EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EN EL CONSORCIO ESMERALDAS BAJO LA NORMA ISO 45001".** Programa de Posgrado en Riesgos Laborales. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Sosa (2021). **"VALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE CONTROL DE RIESGOS EN LA INNOVACIÓN DE SSOMAC EN VOLCÁN CIA MINERA SAA, 2017"**. Escuela de Posgrado. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Aguilar (2022). **"HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PREVENIR ACCIDENTES E CHC INGENIEROS, TRUJILLO 2021".** Unidad de Posgrado en Ingeniería. Escuela de Posgrado. Universidad Nacional de Trujillo.

Barrionuevo, H. "Resumen ejecutivo 2,008 – **PROYECTO MALLAY". MEMORÁNDUM DEL 09 DE ENERO 2,009 DE COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A**

Compañía de Minas Buenaventura S.A.A. 2,010, **"GEOLOGÍA DEL PROYECTO MALLAY". EXPLORACIONES BROWNFIELDS.**

De La Cruz Barreto, R. E. (2015). **APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA MINIMIZAR**

INCIDENTES EN LA EMPRESA AUSENCO - MINERA CONSTANCIA AÑO 2012.

Velásquez, J., Rosas, S., Herrera, H., Cheje, W. (2020**). IMPACTO DE LA CULTURA DE SEGURIDAD Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJADOR EN LA ACCIDENTABILIDAD DE UNA EMPRESA DE LA MEDIANA MINERÍA SUBTERRÁNEA** [Trabajo de investigación, Escuela de Postgrado GĚRENS]. http://repositorio.gerens.edu.pe/handle/Gerens/55.

Alfaro Astohuaman, A. M. (2021). **OPTIMIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL IPERC CONTINUO EN LA EMPRESA FERREYROS PROYECTO ANDAYCHAGUA 2020.** Escuela de Posgrado, Universidad Nacional del Centro del Perú.

Huerta Aquino, R. D. (2020)**. PLANEAMIENTO DE MINADO SUBTERRÁNEO PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN EN LA UNIDAD MINERA MALLAY COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A. - 2018**. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

Arzapalo Rojas, E. D. (2018). **REDUCCIÓN DE RIESGOS, ACCIDENTES PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA LABORAL DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MINERA SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.** Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Quispe Gil, S. O. (2010). **GESTIÓN DEL COMPORTAMIENTO HUMANO PARA DISMINUIR LA ACCEDENTABILIDAD LABORAL EN LA MINA SAN CRISTOBAL - VOLCÁN COMPAÑÍA MINERA S.A.A.** Universidad Nacional Ingeniería.

Remigio Palomino, C. H. (2020). **ESTUDIO GEOMECÁNICO PARA DISEÑAR MALLAS DE PERFORACIÓN Y VOLADURA EN CHIMENEAS - MINA SAN ANDRÉS - MINERA AURÍFERA RETAMAS S.A**. Facultad de Ingeniería de Minas. Universidad Nacional del Centro del Perú.

ANEXOS

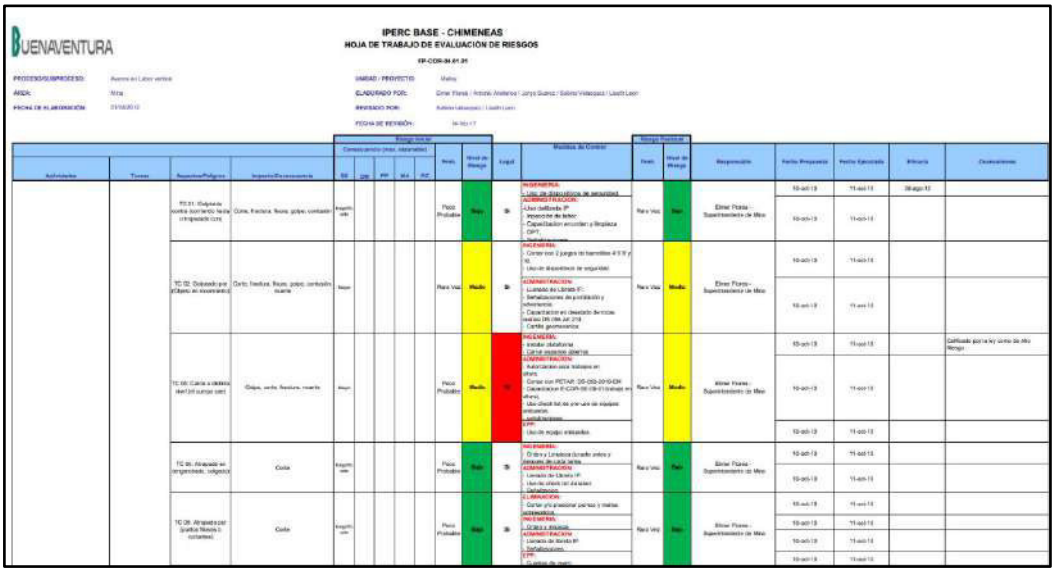
Anexo 1: Supervisión y monitoreo en seguridad y salud ocupacional

Difusión de la ley 29783 y su reglamento D.S 034-2023-EM

Inspección de cumplimiento en estándares de plataforma, escalera, señaléticas y sostenimiento en conexión de chimeneas.

Trabajos de madera en chimenea

Matriz IPERC línea Base – Chimenea

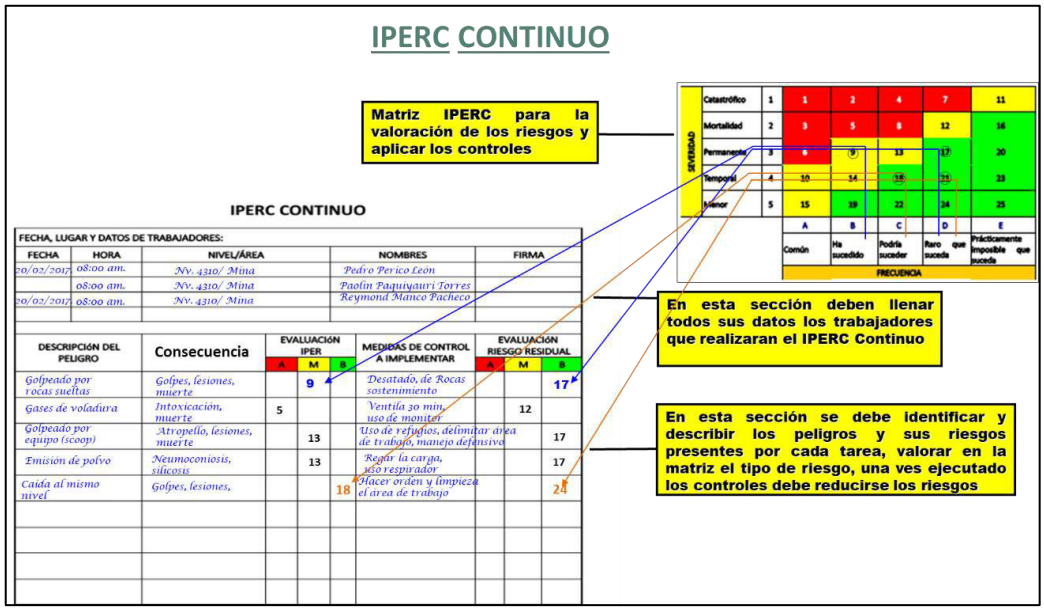


BUENAVENTURA

IPERC BASE - CHIMENEAS
HOJA DE TRABAJO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Departamento de seguridad – Unidad Mallay

IPERC Continuo – Chimenea



IPERC CONTINUO

Matriz IPERC para la valoración de los riesgos y aplicar los controles

SEVERIDAD						
Catastrófico	1	1	2	4	7	11
Mortalidad	2	3	5	8	12	16
Permanente	3	6	9	13	17	20
Temporal	4	10	14	18	21	23
Menor	5	15	19	22	24	25
		A	B	C	D	E
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda
		FRECUENCIA				

En esta sección deben llenar todos sus datos los trabajadores que realizaran el IPERC Continuo

En esta sección se debe identificar y describir los peligros y sus riesgos presentes por cada tarea, valorar en la matriz el tipo de riesgo, una ves ejecutado los controles debe reducirse los riesgos

IPERC CONTINUO

FECHA, LUGAR Y DATOS DE TRABAJADORES:

FECHA	HORA	NIVEL/ÁREA	NOMBRES	FIRMA
20/02/2017	08:00 am.	Nv. 4310/ Mina	Pedro Perico León	
	08:00 am.	Nv. 4310/ Mina	Paolin Paquiyauri Torres	
20/02/2017	08:00 am.	Nv. 4310/ Mina	Reymond Manco Pacheco	

DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	Consecuencia	EVALUACIÓN IPER A	EVALUACIÓN IPER M	EVALUACIÓN IPER B	MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL A	EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL M	EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL B
Golpeado por rocas sueltas	Golpes, lesiones, muerte		9		Desatado, de Rocas sostenimiento			17
Gases de voladura	Intoxicación, muerte	5			Ventila 30 min, uso de monitor		12	
Golpeado por equipo (scoop)	Atropello, lesiones, muerte		13		Uso de refugios, delimitar area de trabajo, manejo defensivo			17
Emisión de polvo	Neumoconiosis, silicosis		13		Regar la carga, uso respirador			17
Caída al mismo nivel	Golpes, lesiones,			18	Hacer orden y limpieza el area de trabajo			24

Departamento de seguridad – Unidad Mallay

BUENAVENTURA

Código: CONG-UCH-F-083
Versión: 01

AREA	FECHA DE INSPECCIÓN

NIVEL/LABOR

	ITEMS DE INSPECCIÓN	No Negociables	CRITERIO B	CRITERIO M	CRITERIO F	CRITERIO B	CRITERIO M	CRITERIO F	OBSERVACIONES
1	PETAR	X							
2	Autorizacion de trabajos en altura	X							
3	3ra linea auxiliar de ventilacion	X							
4	Desatado de rocas / barretillos								
5	Sostenimiento / mapeo geomecánico								
6	Tiros cortados								
7	Ramfla								
8	Orden y limpieza (caminos)								
9	Soga de nylon 1" (subida personal)	X							
10	Soga de nylon de 1/2 (materiales)								
11	Arnes de seguridad	X							
12	Linea de anclaje / Arnes antitrauma	X							
13	Punto de anclaje (perno expansor)	X							
14	Camino/doble compartimiento	X							A ≤ metros del tope
15	Tablero informativo								
16	Señalizacion de advertencia acceso / Tablero verde y rojo								
17	Patilla para puntales (2")	X							
18	Plan de conexión a 20 de conectar	X							
19	Dist. entre puntales (1m)	X							
20	Dist. entre puntales de linea (1.5m)								
21	Escaleras								
22	Discamec/Licencia interna	X							
23	Puntales de Linea : Medida sección (diámetro ...)								
24	Parrilla (abertura maxima 2 cm)	X							
	windra de 5 metros		DETALLES			DETALLES			

√= BUENO X= MALO

NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN:	INGENIERO QUE INSPECCIONA: Nombre y apellidos completos
FIRMA:	
Página 1 de 1 GUADALUPE	dia o noche

Página 1 de 1

Check List para Chimenea.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay

Anexo 9:

BUENAVENTURA	PETS - MANTENIMIENTO DE CAMINOS EN CHIMENEA		UNIDAD MALLAY
	Área: Mina	Versión: 02	
	Código: SER-PET-MAL-MI-031	Página: 1 de 1	

Personal: Maestro perforista. Enmaderador. Ayudante.	**Referencias Complementarias:** **(Manuales, otros PETS, estándares, etc.)** Manual de Seguridad. PET-MAL-MI-48.01
Equipos/Materiales/Herramientas: **Equipos:** Lámpara minera a batería. **Materiales:** Soga de 1" y ½", cordel, puntales de eucalipto de 5 a 6 pulgadas de diámetro, listones, escaleras, clavos, tablas de 2"x8"x10pies. **Herramientas:** Flexometro, puntas de acero con disco y empuñadura de jebe, combas de 6 y 12 libras, corvina.	**Competencias Necesarias:** **(Cursos, entrenamiento, Inducción, etc.)** Experiencia de 01 año en trabajos en labores verticales subterráneas. Autorización interna para trabajos en altura.
EPP: Casco de seguridad tipo sombrero con porta lámpara, barbiquejo, lentes de seguridad, tapón auditivo, respirador, guantes de cuero, correa, botas de jebe con punta de acero, mameluco, Equipo de protección contra caídas (Arnés de cuerpo entero, doble línea de anclaje con absorvedor de impacto, correa antitrauma)	**Nivel de Riesgo:** Alto

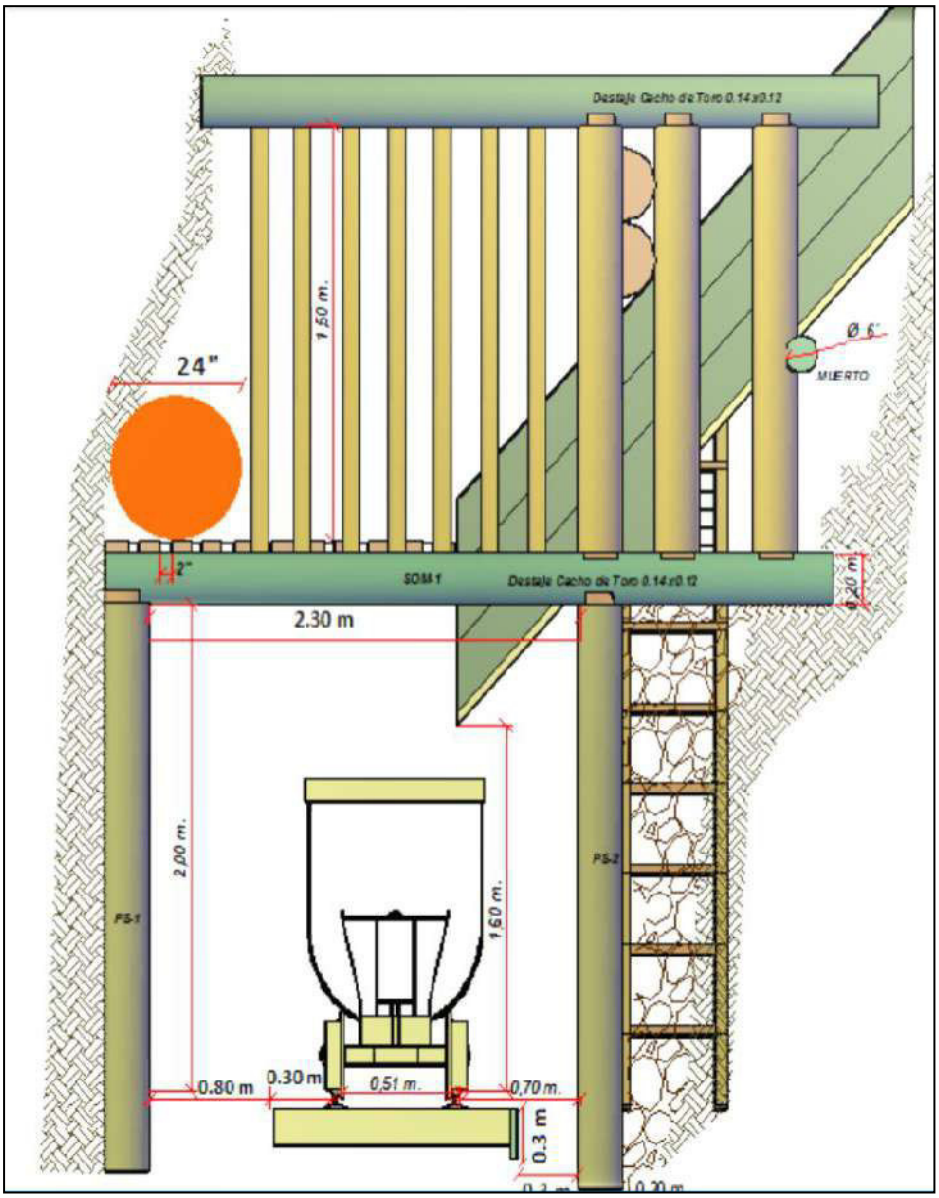
	PROCEDIMIENTO
Pasos:	**1.** El Perforista y el Ayudante verificarán que se cuenta con los equipos de protección personal en buen estado.
	2. El Perforista y el ayudante harán la identificación de peligros llenando la libreta IP, tomar las medidas de control.
	3. En caso de ser una chimenea en avance, el Perforista y el ayudante en coordinación verificarán la ventilación y que la válvula de la tercera línea se encuentre ligeramente abierta para poder subir. **4.** El Perforista y el ayudante señalizarán y delimitaran los accesos de la chimenea en caso este comunicado a un nivel superior.
	5. En caso de encontrar alguna deficiencia, el Perforista y el ayudante en coordinación corregirán de acuerdo a la revisión del IP: cambio de descansos, cambio de escaleras, clavado de descansos, clavado de escaleras, cambio de puntales.
	6. El Perforista y el ayudante harán el orden y limpieza cumpliendo con la clasificación de residuos sólidos, doblar los clavos de la madera, reciclar los clavos si las hubiera.

RESTRICCIONES: Todo lo que se oponga a este procedimiento, estándares y requerimientos legales.

PREPARADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Supervisores de Mina	Ing. Fredy Barzola Huamán	Ing. Carlos Chinchay Antequera	Eloy Huillcahuamán A. **Gerente Operaciones**
FECHA DE ELABORACIÓN: **10-07-2015**	**RESIDENTE ECM**	**SEGURIDAD ECM**	**FECHA DE APROBACION:** **15-07-2015**

Formato de PETS
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

Detalle de la vista longitudinal del armado de la tolva y componentes



BUENAVENTURA

PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)

Codigo: SER-MALL-F-SEG-003
Versión: 01

AREA :
LUGAR :
FECHA :
HORA INICIO :
HORA FINAL :
NUMERO :

1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

2.- RESPONSABLES DEL TRABAJO:

OCUPACIÓN	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO

3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO

- [ ] CASCO CON CARRILERA
- [ ] MAMELUCO
- [ ] GUANTES DE JEBE
- [ ] BOTAS DE JEBE
- [ ] RESPIRADOR C/GASES, POLVO
- [ ] PROTECTOR VISUAL
- [ ] ARNES DE SEGURIDAD
- [ ] CORREA PARA LAMPARA
- [ ] MORRAL DE LONA
- [ ] PROTECTOR DE OÍDOS

OTROS

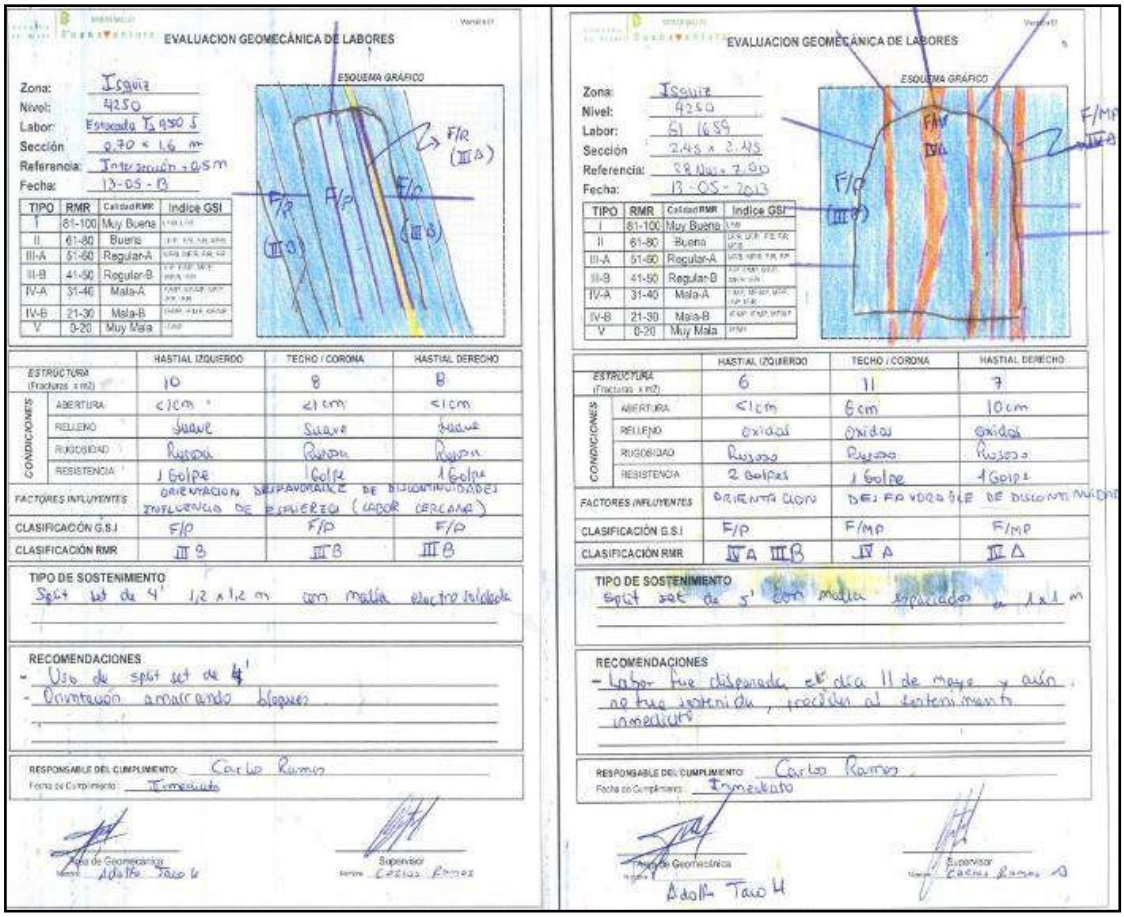
- [ ] .....
- [ ] .....

4.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIAL:

5.- PROCEDIMIENTO:

6.- AUTORIZACION Y SUPERVISION

CARGO	NOMBRES	FIRMA



EVALUACION GEOMECÁNICA DE LABORES

Zona: Isquiz
Nivel: 4250
Labor: Estocada I 4250 J
Sección: 0.70 x 1.6 m
Referencia: Intersección + 0.5 m
Fecha: 13-05-13

ESQUEMA GRÁFICO

TIPO	RMR	Calidad RMR	Indice GSI
I	81-100	Muy Buena	
II	61-80	Buena	
III-A	51-60	Regular-A	
III-B	41-50	Regular-B	
IV-A	31-40	Mala-A	
IV-B	21-30	Mala-B	
V	0-20	Muy Mala	

		HASTIAL IZQUIERDO	TECHO / CORONA	HASTIAL DERECHO
ESTRUCTURA (Fracturas x m2)		10	8	8
CONDICIONES	ABERTURA	<1cm	<1cm	<1cm
	RELLENO	Suave	Suave	Suave
	RUGOSIDAD	Rugosa	Rugosa	Rugosa
	RESISTENCIA	1 Golpe	1 Golpe	1 Golpe
FACTORES INFLUYENTES		ORIENTACION DESFAVORABLE DE DISCONTINUIDADES INFLUENCIA DE ESFUERZO (LABOR CERCANA)		
CLASIFICACIÓN G.S.I		F/P	F/P	F/P
CLASIFICACIÓN RMR		III B	III B	III B

TIPO DE SOSTENIMIENTO: Split set de 4' 1,2 x 1,2 m con malla electrosoldada

RECOMENDACIONES:
- Uso de split set de 4'
- Orientación amarrando bloques

RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO: Carlos Ramos
Fecha de Cumplimiento: Inmediato

Jefe de Geomecánica: Adolfo Taco H
Supervisor: Carlos Ramos

EVALUACION GEOMECÁNICA DE LABORES

Zona: Isquiz
Nivel: 4250
Labor: 51 1659
Sección: 2.45 x 2.45
Referencia: 28 Nivel 7.00
Fecha: 13-05-2013

ESQUEMA GRÁFICO

TIPO	RMR	Calidad RMR	Indice GSI
I	81-100	Muy Buena	
II	61-80	Buena	
III-A	51-60	Regular-A	
III-B	41-50	Regular-B	
IV-A	31-40	Mala-A	
IV-B	21-30	Mala-B	
V	0-20	Muy Mala	

		HASTIAL IZQUIERDO	TECHO / CORONA	HASTIAL DERECHO
ESTRUCTURA (Fracturas x m2)		6	11	7
CONDICIONES	ABERTURA	<1cm	6cm	10cm
	RELLENO	oxidos	oxidos	oxidos
	RUGOSIDAD	Rugoso	Rugoso	Rugoso
	RESISTENCIA	2 Golpes	1 Golpe	1 Golpe
FACTORES INFLUYENTES		ORIENTACION DESFAVORABLE DE DISCONTINUIDAD		
CLASIFICACIÓN G.S.I		F/P	F/MP	F/MP
CLASIFICACIÓN RMR		IV A III B	IV A	III A

TIPO DE SOSTENIMIENTO: Split set de 5' con malla espaciados a 1x1 m

RECOMENDACIONES:
- Labor fue disparada el día 11 de mayo y aún no fue sostenida, proceder al sostenimiento inmediato

RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO: Carlos Ramos
Fecha de Cumplimiento: Inmediato

Jefe de Geomecánica: Adolfo Taco H
Supervisor: Carlos Ramos

Evaluación Geomecánica de labores
Fuente: Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

Buenaventura

TABLA GEOMECÁNICA (Y-04) 2016
ÁREA DE GEOMECÁNICA - UNIDAD MALLAY
SOSTENIMIENTO SEGUN G.S.I. (modificado)
- Para Frentes hasta de 3.5 m de sección - Para Tajos hasta de 5.0 m de sección.

Tipo de Roca		Tipo de Sostenimiento por labor
2	BUENA	**FRENTES:** Pernos sistemáticos espaciados a 2m x 2 m. **TAJOS:** Perforación en Realce. Colocar pernos split set sistemáticos a 2m x 2m. / Puntales de seguridad a 2 m en cajas (anchos menores o iguales de 1.8 m). **CHIMENEAS:** Avance con puntales en línea. Colocar pernos split set de 4 pies sistemáticos a 2m x 2m.
3A	REGULAR "A"	**FRENTES:** Pernos sistemáticos a 1.5m x 1.5m. (refuerzo con malla electrosoldada de acuerdo a recomendación geomecánica). **TAJOS:** Perforación en Realce. Colocar split set ó hydrabolt (de acuerdo a recomendación geomecánica) a 1.5m x 1.5m. / En tajos de ancho < a 1.8 m colocar puntales de seguridad a 1.5m en cajas (distribución en "V"). **CHIMENEAS:** Avance con puntales en línea. Colocar pernos split set de 4 pies sistemáticos a 1.5m x 1.5m. Avance con guardacabeza al tope de chimenea.
3B	REGULAR "B"	**FRENTES:** Pernos sistemáticos a 1.2m x 1.2m. + Malla electrosoldada. **TAJOS:** Perforación en Realce. Colocar split set ó hydrabolt (de acuerdo a la recomendación geomecánica) a 1.2m x 1.2m + malla / En tajos de ancho < a 1.8 m colocar puntales de seguridad a 1.2 m en cajas (distribución en "V"). **CHIMENEAS:** Avance con puntales en línea. Colocar pernos split set de 4 pies sistemáticos a 1.2m x 1.2m. + malla. Avance con guardacabeza al tope de la chimenea.
4	MALA	**FRENTES:** Pernos sistemáticos a 1m x 1m con malla + Shotcrete 2" (en labores permanentes). Alternativa: Sostenimiento con cuadros de madera espaciados a 1.3 m. de eje a eje del poste. Avance con guardacabeza. **TAJOS:** Perforación en Breasting. Colocar split set ó hydrabolt a 1m x 1m con malla. evaluar refuerzo con Shotcrete de 2" / Alternativa colocar cuadros de madera espaciados a 1.3 m. En ancho > a 5m colocar woodpack. **CHIMENEAS:** Avance con sobrecuadros de madera. Avance con guardacabeza al tope de la chimenea.
5	MUY MALA	**FRENTES:** Shotcrete 4" con fibra + pernos sistemáticos a 1 m x 1 m (en labores permanentes) / Alternativa: Sostenimiento con cimbras ó cuadros espaciados a 1 m. (avance de la labor con marchavantes) **TAJOS:** Perforación en Breasting. Sostenimiento con cuadros de madera espaciados a 1 m / alternativa con Shotcrete 3" con fibra + pernos hydrabolt 7 pies a 1 m x 1 m con malla. En ancho > 3m colocar woodpack. **CHIMENEAS:** Avance con cribbing (anillado). Avance con guardacabeza al tope de la labor.

LONGITUD DE EMPERNADO

ANCHO LABOR (m)	LONGITUD DEL PERNO (m)	LONGITUD DEL PERNO (pies)
1,8 - 2,2	1.2	4
2,3 - 3,3	1.5	5
3,4 - 5,0	2.1	7

En casos donde el ancho de la labor sea igual ó superior a 5 m se tendrá que trabajar con pilares naturales o artificiales para compensar la sección a trabajar (diseñar pilares de roca ó colocar woodpack ó cribbing centrales a la labor).

ANEXOS TELEFÓNICOS

EMERGENCIAS	7910
SEGURIDAD	7931
GEOMECANICA	7914
OFICINA MINA	7932

ESTRUCTURA	CONDICIONES: BUENA (Roca muy resistente, fresca sin alteración) (B) DISCONTINUIDADES MUY RUGOSAS, CERRADAS, ROCA SIN ALTERACION (Rc 100 A 230 MPa) (SE ROMPE CON VARIOS GOLPES DE PICOTA, 03 ó mas golpes).	REGULAR (Roca resistente, levemente alterada) (R) DISCONTINUIDADES RUGOSAS, LIGERAMENTE ABIERTA (<1cm), CON RELLENO duro, ROCA CON DEBIL ALTERACION (Rc 50 A 100MPa) (SE ROMPE CON 1 ó 2 GOLPES DE PICOTA)	POBRE (Roca moderadamente resistente y Moderadamente alterada) (P) DISCONTINUIDADES LISAS Y MODERADAMENTE ABIERTAS (de 1 a 5 cm) CON RELLENO BLANDO, ROCA ALTERADA (Rc 25 a 50 MPa) LA ROCA SE HUNDE SUPERFICIALMENTE CON GOLPES DE PICOTA (se hunde menos de 1/2 cm)	MUY POBRE (Roca blanda, Muy Alterada) (MP) RELLENO DE FALLA/PANICO, ESPEJO DE FALLA, ROCA MUY ALTERADA, DISCONTINUIDADES MUY ABIERTAS (MAYOR A 5 cm). (Rc 5 A 25 Mpa) LA ROCA SE HUNDE PROFUNDAMENTE CON GOLPES DE PICOTA (se hunde más de 1/2 cm).
LEVEMENTE FRACTURADO (LF) TRES O MENOS SISTEMAS DE DISCONTINUIDADES MUY ESPACIADAS ENTRE SI (RQD 75-90) (2 A 5 FRACTURAS POR METRO CUADRADO)	(2) LF/B	(2) LF/R	(2) LF/P (3A)	—
MODERADAMENTE FRACTURADO (F) TRES SISTEMAS DE DISCONTINUIDADES (RQD 50 - 75) (6 A 11 FRACTURAS POR METRO CUADRADO)	(2) F/B	(2) F/R (3A)	(3A) F/P (3B)	(3B) F/MP (4)
MUY FRACTURADO (MF) CUATRO O MAS SISTEMAS DE DISCONTINUIDADES (RQD 25-50) (12 A 20 FRACTURAS POR METRO CUADRADO)	(2) MF/B (3A)	(3A) MF/R (3B)	(3B) MF/P (4)	(4) MF/MP (4)
INTENSAMENTE FRACTURADO (IF) ROCA PLEGADA O FALLADA. SE FORMAN BLOQUES IRREGULARES. (RQD 0 - 25) (MAS DE 20 FRACTURAS POR METRO CUADRADO)	—	(3B) IF/R (4)	(4) IF/P (4)	(4) IF/MP (5)

METODOLOGÍA DE APLICACIÓN DEL GSI (Índice de Resistencia Geológica)

Aplicación de la Tabla Geomecánica para la unidad Mallay

R **Medir la RESISTENCIA DE LA ROCA (Parámetro de CONDICIONES).**- Golpear la roca con una picota o barretilla de 4 pies y determinar su resistencia identificando con cuantos golpes se rompe o cuanto se hunde la picota o barretilla en la roca. **Observar** la zona mas representativa para realizar la clasificación.

O **C** **CONTAR LAS FRACTURAS que hay en 1 metro cuadrado (Parámetro de ESTRUCTURA).**- Pintar en la roca (zona a clasificar) un cuadrado de 1m x 1m y contar el N° fracturas continuas que lo cruzan.

A Ver si la labor tiene presencia de **AGUA, Discontinuidades Desfavorables (falsas cajas), fallas, etc. (FACTORES INFLUYENTES)**

S **Definir el tipo de SOSTENIMIENTO.**- Determinar el sostenimiento a colocar considerando la calidad de roca hallada y si la labor tiene o no factores influyentes.

FACTORES INFLUYENTES PARA ELEGIR EL SOSTENIMIENTO DE LA LABOR

1. ***Presencia de agua:*** humedad, goteo, flujo.
2. ***Orientación desfavorable de las discontinuidades:*** fracturas ó fallas paralelas a la labor (falsas cajas).
3. ***Ocurrencia de esfuerzos en el macizo rocoso:*** distancia de la labor a la superficie menor a 50 m ó mayor a 800 m, presencia de labores cercanas, presencia de fallas.
4. ***Factores de excavación:*** sostenimiento colocado a destiempo, deficiente voladura, forma de la excavación.

TIPS DE DESATADO DE ROCAS Y SOSTENIMIENTO

El desatado siempre lo realizan dos personas uno desata y el otro observa para alertar cualquier peligro.

Reglas de Sostenimiento pernos con Malla:
- No exponerse a una zona sin sostenimiento.
- "Tajeo Perforado, pernos instalado"

Reglas de Sostenimiento con Woodpack:
- Bloquear el woodpack a la roca (corona).
- Revisar el bloqueo del woodpack a inicios de cada guardia.

CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE SOSTENIMIENTO

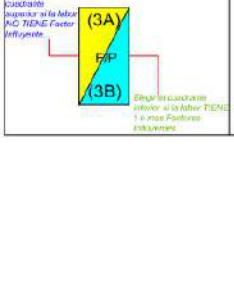
PERNOS:
- Longitud de pernos acuerdo a la dimensión de la labor.
- Tipo de perno acorde a la recomendación geomecánica.
- Distribución acorde al estándar de pernos.
- Planchuela pegada a la roca.
- Orientación adecuada de acuerdo al sistema de fracturamiento.
- **Split sets** con ranura hacia la parte inferior. Diámetro de broca de 36 mm.
- **Pernos helicoidales** con tuercas ajustadas. Entre la superficie de la roca y el cementante no debe quedar un vacío mayor a 15 cm Distribución de cartuchos, diámetro de broca de 32 mm y tiempo de batido de 30 segundos. Esfige no mayor a 10 cm desde la tuerca.
- **Pernos Hydrabolt** con Indicador de presión al raz de la valvula (inflado a 30MPa), diametro de broca de 36 mm.

INSTALACIÓN DE PERNOS POR TIPO DE LABOR:
En labores Permanentes (Galeria principal, Crucero, Rampa, Comedores, Sub estaciones electricas, Raise Climber, Cámaras Principales, Talleres, etc): Colocar Pernos Helicoidales.
En labores Temporales (Galerías de exploración, subniveles, tajos, camaras temporales): Colocar Pernos Split set ó Hydrabolt.

MALLA ELECTROSOLDADA (Calibre N°10, rollo de 25m x 2m, cocada de 3" x 3")
- Traslape de 03 cocos, colocar el perno al medio.
- Pegado de malla a la superficie de la roca, alambre longitudinal pegado a la roca.
- No debe existir espacios abiertos en la malla, ni por malla dañada, ni por mal traslape (no dejar vacíos).

Elección del Sostenimiento por la presencia de Factores Influyentes

Ejemplo: Si la labor tiene un GSI F/P y **tiene factor influyente** (por ejemplo: "agua" escoger el sostenimiento para tipo de roca 3B, **Si la labor no tiene** Factor Influyente escoger el tipo de sostenimiento para tipo de roca 3A.

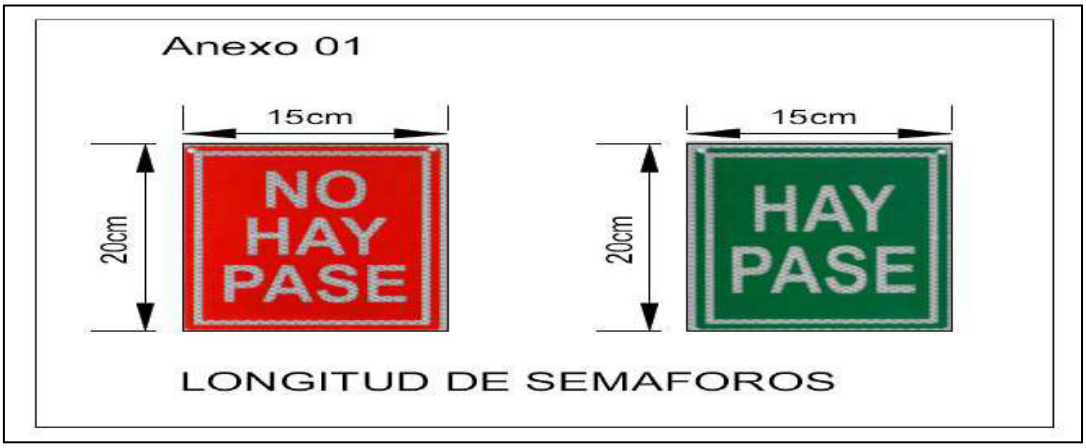


FRECUENCIA DE DESATADO DE ROCAS DE ACUERDO AL TIPO DE ROCA (RMR Y GSI)

VALORACIÓN RMR (Bieniawski 1989)					FRECUENCIA DESATADO ROCAS (tiempo máximo sin desatar)
Tipo de roca	Calidad segun RMR	Rango RMR	Altura Máxima en Tajeos	Ancho Máximo en Tajeos	
2	Buena	61 - 80	5 m. con Scoop 5 m. convencional	14 m.	2 horas
3A	Regular A	51 - 60	5 m. con Scoop 4.5 m. convencional	9 m.	1 hora
3B	Regular B	41 - 50	5 m. con Scoop 4.5 m convencional	6 m.	30 minutos
4	Mala	21 - 40	4 m. con Scoop 3.5 m convencional	4 m.	15 minutos
5	Muy Mala	< 21	3 m convencional	1.5 m.	Sostenimiento inmediato

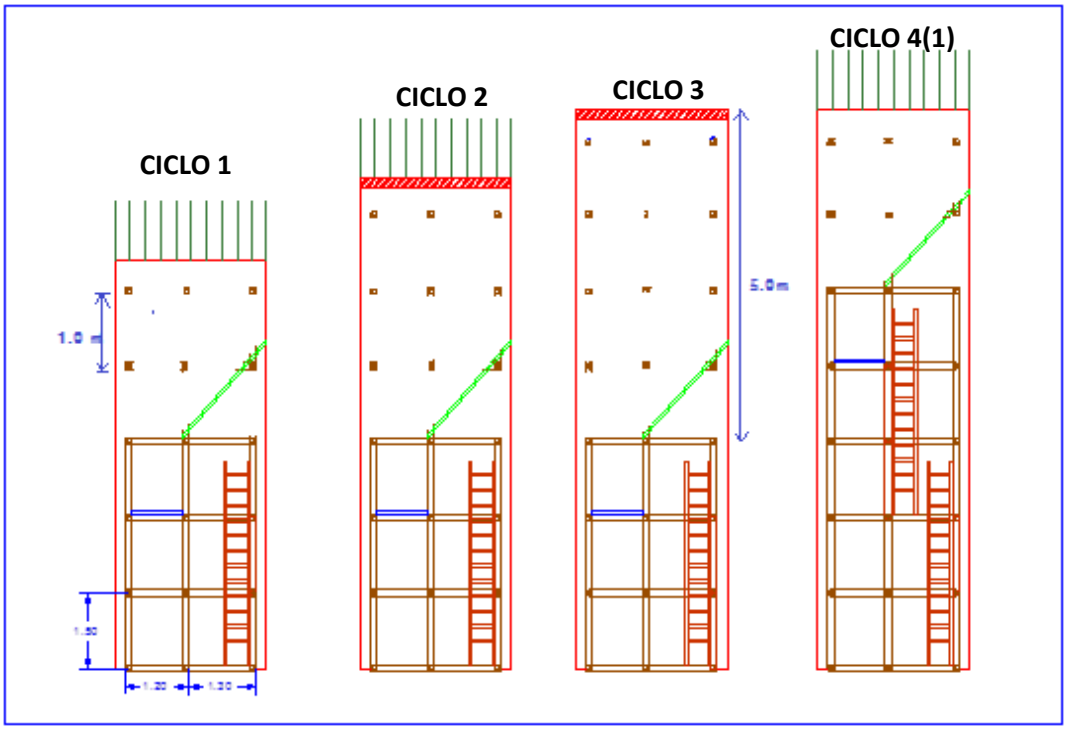
Tabla Geomecánica
Área Geomecánica – Unidad Mallay.

DIMENSIONES DE SEMÁFOROS



UNBICACIÓN DE SEMÁFOROS

Estándares de señaléticas implementadas.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

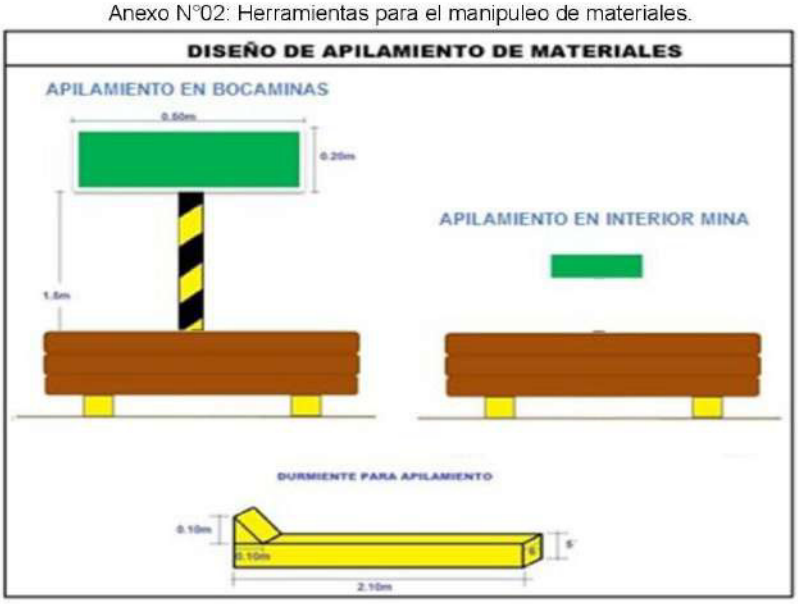

CICLO 1
CICLO 2
CICLO 3
CICLO 4(1)
1.0 m
5.0m
1.50
1.20
1.20

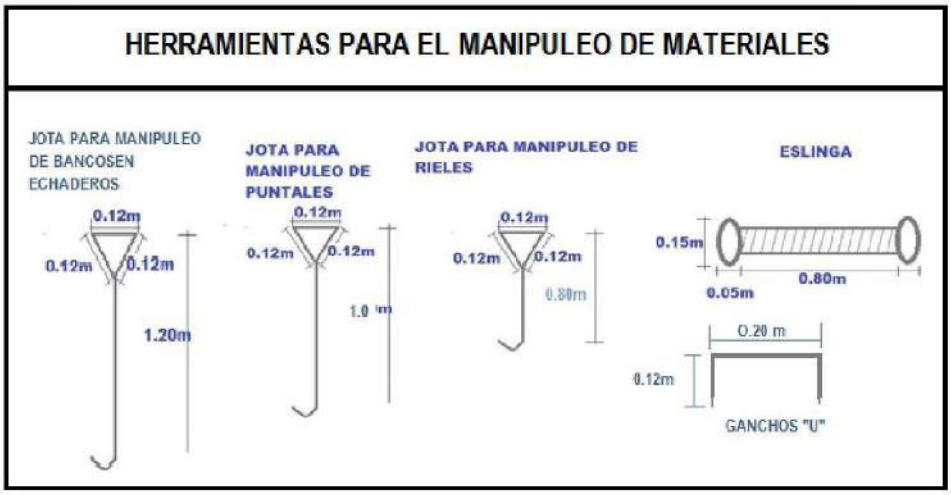
PREPARADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SUPERVISOR DEL AREA Y TRABAJADORES			**GERENTE DE UNIDAD**
FECHA DE ELABORACIÓN: 06 / 06 / 2017	**SUPERINTENDENTE DE MINA**	**SUPERINTENDENTE DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**	**FECHA DE APROBACION:**

Estándares del ciclo en chimenea convencional.
Fuente: Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

Anexo N°01: diseño de apilamiento de materiales.

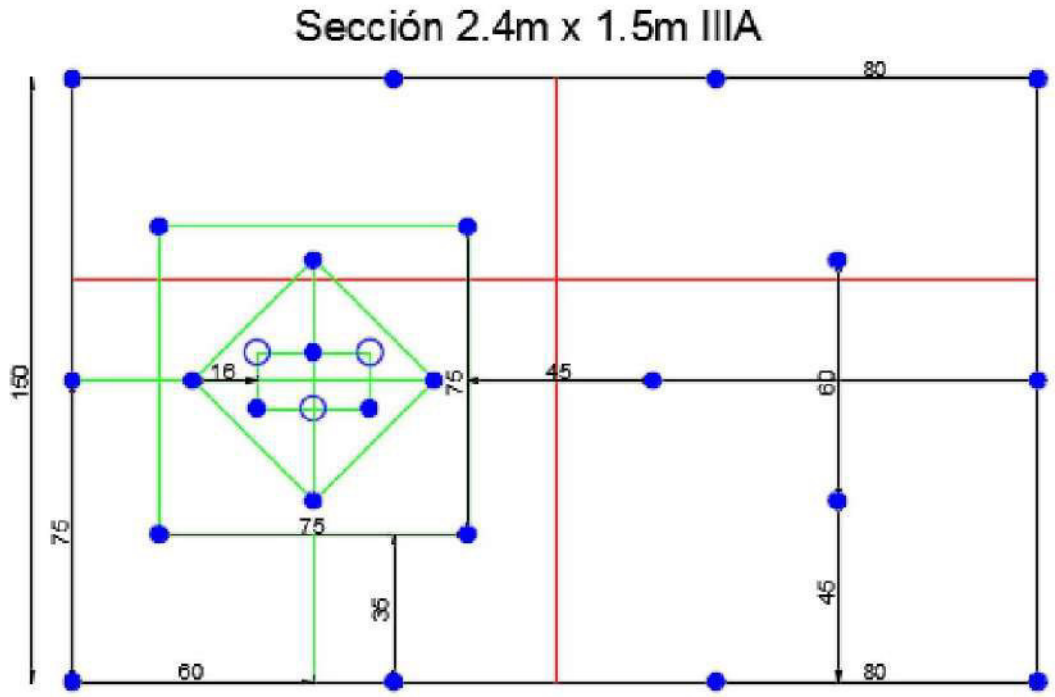
Anexo N°02: Herramientas para el manipuleo de materiales.



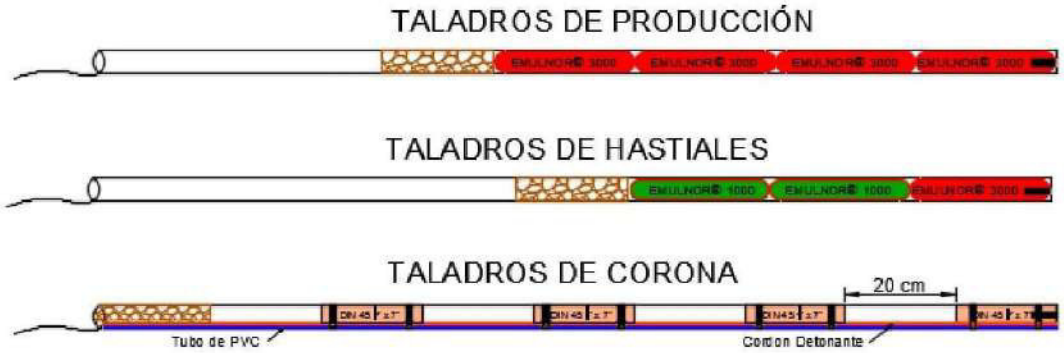


ANEXO 01:

MALLA ESTÁNDAR DE VOLADURA PARA FRENTE DE TIPO DE ROCA IIIA
PERFORACIÓN MANUAL
SECCION DE 2.4 M X 1.5 M LONGITUD DE PERFORACION: 6 PÌES



DISEÑO DE CARGA IIIA

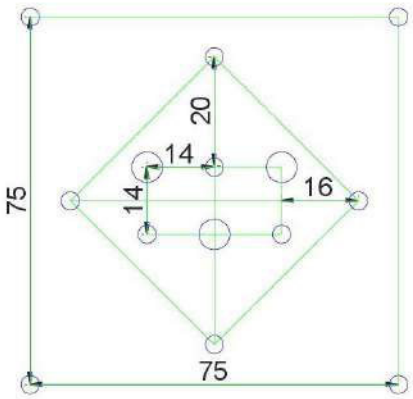


BUENAVENTURA	ESTÁNDAR MALLA DE PERFORACIÓN Y VOLADURA PARA LABORES DE 8´x 5´		UNIDAD MALLAY
	Código: E-MAL-MI-12.06	Versión: 03	
	Fecha de Elaboración: 23-01-2017	Página 4 de 8	

DETALLE DEL ARRANQUE Y FACTOR DE CARGA IIIA.

Explosivos	18.3 Kg.
Eficiencia Disparo	95%
Avance	1.6 m.
FC	11.4 Kg/m.

MATERIALES	
Emulnor 3000 1 1/8"x12"	74 cart
Emulnor 1000 1 1/8"x12"	4 cart
Pulverulenta 45 7/8"x7"	16 cart
Cordon Detonante 3P	8 m.
Carmex 7´	24 pza
mecha rapida Z18	20 m



6 pies de perforación	N° Tal	Cebo		Columna	
		Cantida	tipo	Cantidad	tipo
Arranque	3	1	E3000	3	E3000
1ra ayuda	4	1	E3000	3	E3000
2da ayuda	4	1	E3000	3	E3000
Ayud de Hastial	3	1	E3000	3	E3000
Hastiales	2	1	E3000	2	E1000
Caja Piso	4	1	E3000	3	E3000
Caja Techo	4	1	Pulverulenta 45	3	Pulverulenta 45
Total taladros	24				

Estándares de señaléticas implementadas.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA	CHECK LIST TRABAJOS EN CHIMENEA	Código: SER-MALL-F-SEG-033 Versión: 03
AREA	FECHA DE INSPECCIÓN	NIVEL/LABOR:
MINA	.....de.....2020	TURNO:

	ITEMS DE INSPECCIÓN	CRITERIO		OBSERVACIONES
		B	M	
	NO NEGOCIABLES			
1	PETAR			
2	Autorizacion de trabajos en altura			
3	Número de puntas (2 puntas)			
4	Fósforo			
5	Flexómetro de 5 mts.			
6	3ra linea auxiliar de ventilacion			
7	Patilla para puntales (2")			
8	Plan de conexión a 20 m. de conectar			
9	Parrilla (abertura 0,20 cm)			
10	Soga de nylon 1" (subida personal)			
11	Soga de nylon de 1/2 (materiales)			
12	Arnés de seguridad/correa antitrauma			
13	Linea de anclaje			
14	Camino/doble compartimiento (a 5 metros del tope)			
15	Dist. entre puntales (a 1m y de 5 " diametro de espesor)			
16	Punto de anclaje (perno expansor)			
17	**Tapón ultimo descanso (en caso de subnivel)**			
	MANEJABLES			
1	Desatado de rocas/barretillas			
2	Sostenimiento/ Mapeo Geomecanico			
3	Tiros cortados			
4	Ramfla			
5	Orden y limpieza (caminos limpios)			
6	Tablero informativo			
7	Señalizacion de advertencia acceso/ tablero verde y rojo			
8	Corvina , caballete			
9	Dist. entre puntales de linea (1.5m)			
10	Escaleras : codificadas			
11	SUCAMEC/Licencia interna			

INGENIERO ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN:	
FIRMA:	

Check List trabajos en chimenea
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA	CHECK LIST DE TRABAJOS EN ALTURA	Código: SER-MALL-F-SEG-017 Versión: 01

AREA			
FECHA DE INSPECCIÓN			
NIVEL			
LABOR			
SUPERVISOR RESPONSABLE			

	ITEMS DE INSPECCIÓN	CRITERIO			CRITERIO			CRITERIO		
		B	M	F	B	M	F	B	M	F
1	PETAR									
2	Autorizacion de trabajos en altura									
3	Máquina Jack Leg en buen estado									
4	Arnes de seguridad									
5	Linea de anclaje									
6	Punto de anclaje									
7	Tercera línea de ventilación									
8	Distancia entre puntales 1 metro									
9	Soga de 1/2 y 1									
10	Escaleras									
11	Plan de comunicación (15 metros									
12	Semáforo de advertencia									
13	Plano topografico									

OBSERVACIONES	

B = BUENO M = MALO F = FALTA

NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN	
FIRMA	

Check List trabajos en altura.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA

CHECK LIST
EQUIPO DRAGER

N° 11

V - 2

DEPARTAMENTO	AÑO	UBICACIÓN
	2020	

IDENTIFICACIÓN	OTROS
EQUIPO - D. BG - 4 N° 11	

INSPECCIÓN:	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
	X			

ITEMS DE INSPECCIÓN PRINCIPAL / MES	ENE.		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC	
FECHA DE INSPECCIÓN:	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
1 Mascara																								
2 Conector de Respiración -																								
3 Manguera de Exhalación																								
4 Absolvedor de CO2																								
5 Bolsa de Respiratoria																								
6 Válvula de Seguridad																								
7 Válvula de Mínimos																								
8 Refrigerador																								
9 Dosificación Constante																								
10 Manguera de Inhalación																								
11 Válvula de Drenaje																								
12 Botella de Oxigeno																								
13 Mano Reductor																								
14 Bodyguard																								
15 Batería de 9 Voltios																								
16 Tapa del equipo																								
17 Carcasa																								
18 Codificación																								
19 Fecha de recarga - Cal Sodada																								
20 Presión de Oxigeno (Bar)																								
Iniciales del encargado de la Inspección																								
Firma del encargado de la Inspección																								
Iniciales del Jefe de Área / Sección																								
Firma del Jefe de Área / Sección																								

Check List para equipo de monitoreo de gases.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA	INSPECCIÓN DE EQUIPOS ANTI - CAIDAS	Código: SER-MALL-F-SEG-002 Versión: 01

NIVEL																								
LABOR																								
FECHA																								
	ARNESES		LINEAS DE ANCLAJE		PUNTO DE ANCLAJE / LINEAS DE VIDA		ARNESES		LINEAS DE ANCLAJE		PUNTO DE ANCLAJE / LINEAS DE VIDA		ARNESES		LINEAS DE ANCLAJE		PUNTO DE ANCLAJE / LINEAS DE VIDA		ARNESES		LINEAS DE ANCLAJE		PUNTO DE ANCLAJE / LINEAS DE VIDA	
	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____	Código: ____
Almacenamiento																								
Color de la inspección trimestral																								
Elementos metálicos																								
Cortes, rasgaduras en el material																								
Limpieza																								
EMPRESA	NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA QUE INSPECCIONA:						NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA QUE INSPECCIONA:						NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA QUE INSPECCIONA:						NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA QUE INSPECCIONA:					
	NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR:						NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR:						NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR:						NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR:					

✓ BUEN ESTADO ✕ MAL ESTADO

Código de Colores para Inspección Trimestral

COLOR	TRIMESTRE
ROJO	I TRIMESTRE
VERDE	II TRIMESTRE
NEGRO	III TRIMESTRE
BLANCO	IV TRIMESTRE

Check List para equipo anticaídas.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA	CHECK LIST DE ESCALERAS Y CAMINOS

AREA			
FECHA DE INSPECCIÓN			
NIVEL			
LABOR			
SUPERVISOR RESPONSABLE			

	ITEMS DE INSPECCIÓN PRINCIPAL	CRITERIO			CRITERIO		
		B	M	F	B	M	F
1	Orden y limpieza						
2	Placa de numeración / codificación						
3	Larguero derecho sobresale de la plataforma 1 m.						
4	Larguero izquierdo sobresale de la plataforma 1 m.						
5	Peldaños cada 30 cm. libres de rajadura						
6	Distancia minima escalera - muro minimo: 25cm.						
7	Descansos						
8	Sobresaliente (1 metro)						
9	Una camilla pasa facilmente por el camino						
10	Señalización de las labores que comunica						
11	Desatado de rocas						
12	Estado de las escaleras						
13	Escalera solidamente fijada. No se desplaza.						
14	Angulo de repóso (No mayor a 80 grados)						
15	Instalaciones de agua y aire						
16	Condición de la estructuras del camino Sostenimiento						
17	0tros						

B = BUENO M = MALO F = FALTA

OBSERVACIONES	
NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN	
FIRMA	

Check List para inspección de escaleras y caminos.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA	CHECK LIST DE VENTILADORES, MANGAS, SEÑALIZACION	Código: SER-MALL-F-SEG-016 Versión: 01

AREA			
FECHA DE INSPECCIÓN			
LABOR			
NIVEL			

	ITEMS DE INSPECCIÓN	CRITERIO			CRITERIO			CRITERIO		
		B	M	F	B	M	F	B	M	F
1	Tablero de distribución									
2	Cable pozo tierra									
3	Candado									
4	Señaletica									
5	Mangas a 15 m. del tope de la labo									
6	Silenciador									
7	Cable Mensajero									
8	Flujo de Ventilación									
	Otros									
OBSERVACIONES										

B = BUENO M = MALO F = FALTA

NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN	
FIRMA	

Check List de ventilador, manga y señalización.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay

BUENAVENTURA	CHECK LIST DE INSPECCIÓN DE BARRETILLAS	Código: SER-MALL-F-SEG-020 Versión: 02

ÁREA	SOCORRO
FECHA DE INSPECCIÓN:	

NIVEL	LABOR	BARRETILLAS EN BUENAS CONDICIONES										BARRETILLAS EN MALAS CONDICIONES									
		BARRETILLA DE 4		BARRETILLA DE 6		BARRETILLA DE 8		BARRETILLA DE 10		BARRETILLA DE 12		BARRETILLA DE 4		BARRETILLA DE 6		BARRETILLA DE 8		BARRETILLA DE 10		BARRETILLA DE 12	
		PUNTA	PALANCA	PUNTA	PALANCA	PUNTA	PALANCA	PUNTA	PALANCA	PUNTA	PALANCA	PUNTA	PALANCA	PUNTA	PALANCA	PUNTA	PALANCA	PUNTA	PALANCA	PUNTA	PALANCA
TOTAL																					

Inspeccionado por:	
Firma	

Check List inspección de barretillas.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA	CHECK LIST DE MAQUINAS PERFORADORAS	**Código:** SER-MALL-F-SEG-021 **Versión:** 02

NIVEL:	**LABOR:**
NOMBRE DEL PERFORISTA:	
TIPO DE MAQUINA:	**CODIGO:**
FECHA DE INSPECCIÓN:	

	ITEMS DE INSPECCIÓN	**CRITERIO**		**OBSERVACIONES**
		B	**M**	
1	Estado de la bocina			
2	Estado del bushing			
3	Tirantes			
4	Estado de la grampa			
5	Mando de arranque			
6	Juego de Barrenos 2´ 4´ 6´ y 8´			
7	Brocas			
8	Lubricadora (chancho)			
9	Capuchas protectoras			
10	Estado de la Gamarrilla			
11	Estado de mangueras			
	NO NEGOCIABLES			
12	Conexiones de agua y aire			
13	Estado de la grampa			
14	Barra de avance:			
	a) Empaquetadura			
	b) Empalmes			
	c) Uñas de la barra			
15	Discos de jebe			

B= Bueno M= Malo

Firma perforista

Firma Supervisor

Check List maquina perforadora.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA	CHECK LIST DE TOLVAS	**Código:** SER-MALL-F-SEG-022 **Versión:** 01

AREA			
FECHA DE INSPECCIÓN			
UBICACIÓN			
SUPERVISIÓN RESPONSABLE			

	ITEMS DE INSPECCIÓN	**CRITERIO**			**CRITERIO**			**CRITERIO**		
		B	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**
1	Señalización									
2	Cuadros Base									
3	Chalecos									
4	Camada									
5	Compuertas									
6	Plataforma de Chuteo									
7	Descansos									
8	Escalera									
9	Baranda									
10	Iluminación									
11	Otros									

B = BUENO M = MALO F = FALTA

OBSERVACIÓN	
NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN	
FIRMA	

Check List de tolvas – buzón camino.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA	CHECK LIST DE USO DE EPP	**Código:** SER-MALL-F-SEG-023 **Versión:** 01

Trabajador inspeccionado	
Cargo	
Labor/ Nivel	
Fecha de Inspección	
Trabajo especifico	

	ITEMS DE INSPECCIÓN	**CRITERIO**			**OBSERVACIONES**
		B	**M**	**F**	
1	Casco tipo Minero				
2	Tafilete				
3	Barbiquejo				
4	Botas de jebe punta de acero				
5	Lentes de malla/ mica				
6	Respirador				
7	Filtros				
8	Tapones de oido				
9	Guantes de cuero				
10	Guantes neoprene				
11	Mameluco con cinta reflectiva				
12	Saco de Jebe				
13	Pantalon de Jebe				
14	Correa portalampara				
15	Guantes de cuero para soldador				
16	Escarpin de cuero				
17	Mandil de cuero				
18	Arnes de seguridad/ Línea de anclaje				
19	Anteojos luna oscura				

B = BUENO M = MALO F = FALTA

NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN	
FIRMA	

Check List de Epps.

Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA	CHECK LIST DE HERRAMIENTAS MANUALES CHIMENEA	**Código:** SER-MALL-F-SEG-029 **Versión:** 01

AREA						
FECHA DE INSPECCIÓN						
NIVEL						
LABOR						

	ITEMS DE INSPECCIÓN PRINCIPAL	**CRITERIO**			**CRITERIO**			**CRITERIO**			**CRITERIO**			**CRITERIO**			**CRITERIO**		
		B	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**
1	Numeración y codificación																		
2	Lampa																		
3	Pico																		
4	Comba																		
5	Arco de sierra																		
6	Corvina																		
7	Puntas diamantadas																		
8	Bastidores																		
9	Barretillas 4,6,8,10,12 (uña)																		
10	Barretillas 4,6,8,10,12 (punta)																		
11	Cizalla																		
12	Adaptador																		
13	Saca broca																		
14	Saca barreno																		
15	Porta herramientas																		
16	Porta barretilla																		
17	Guiadores																		
18	Punzon de cobre																		
19	Barrenos 4,6,8																		
20	Disco de jebe																		
21	Llave stilson																		
22	Llave francesa																		
23	Llaves mixtas																		
24	Cadenas																		
25	Gatas mecánicas																		
26	Atacador de madera																		
27	Cucharilla																		
28	Reflector																		
29	Gamarrilla																		
30	Aceitera																		
	Otros																		

√= BUENO **X= MALO** **F= FALTA**

OBSERVACIONES	

NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN	
FIRMA	

Check List para herramientas manuales.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.

BUENAVENTURA	CHECK LIST DE PANELES INFORMATIVOS	**Código:** SER-MALL-F-SEG-031 **Versión:** 01

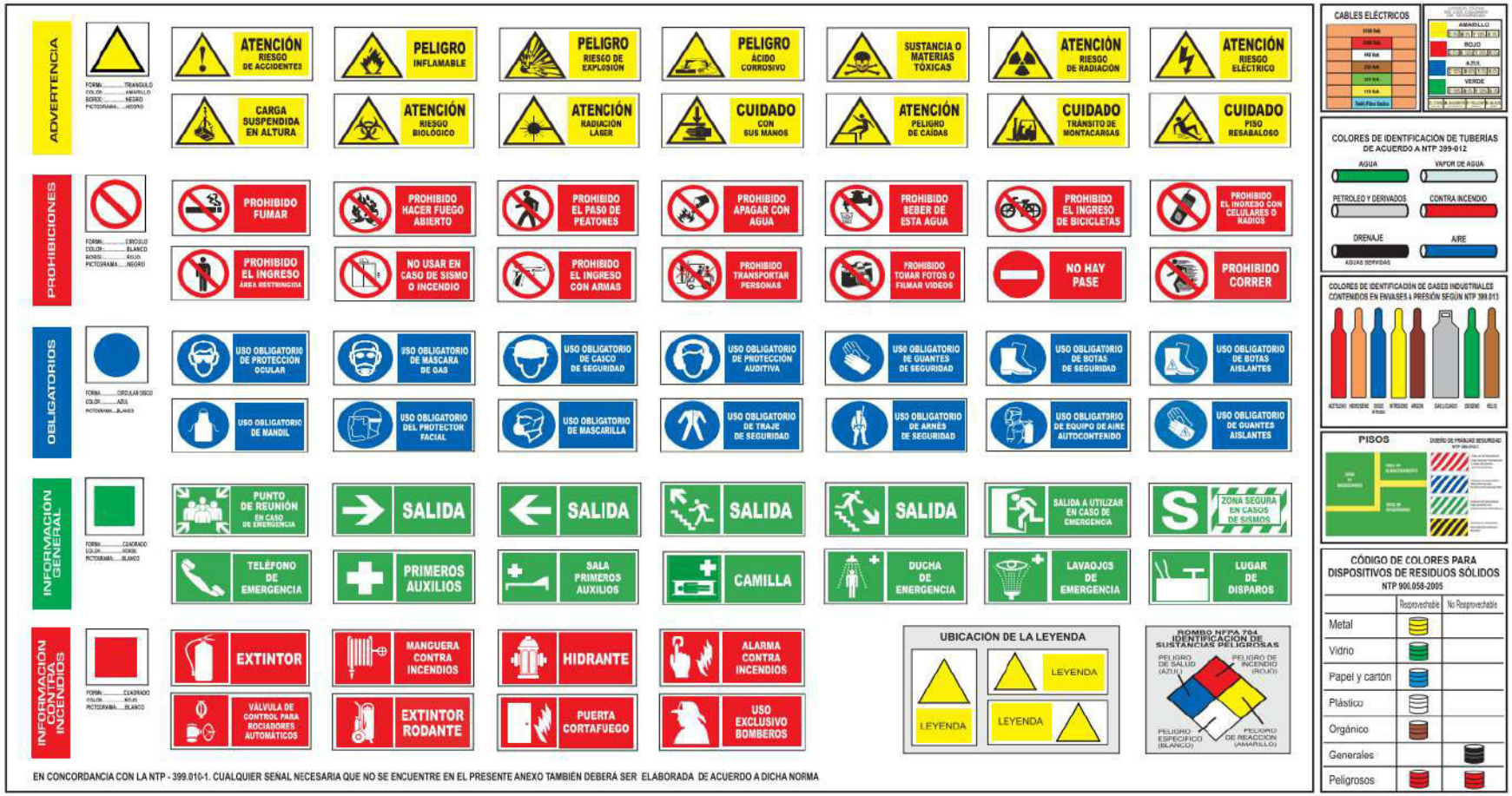
AREA							
FECHA DE INSPECCIÓN							
NIVEL							
LABOR							

	ITEMS DE INSPECCIÓN PRINCIPAL	**CRITERIO**			**CRITERIO**			**CRITERIO**			**CRITERIO**			**CRITERIO**			**CRITERIO**			**CRITERIO**		
		B	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**	**B**	**M**	**F**
1	Condicion del tablero																					
2	Limpieza del tablero																					
3	Libreta IP																					
4	Cuaderno de orden de trabajo																					
5	Plano Geomecanico																					
6	Plano Topográfico																					
7	Tipo de roca																					
8	Check list de Labor																					
9	Procedimientos																					
10	Estadisticas																					
11	Politica de CIA																					
12	Telefono de Emergencia																					

√= BUENO **X= MALO** **F= FALTA**

OBSERVACIONES	
NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN	
FIRMA	

Check List panel informativo.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.



Código de colores.
Departamento de seguridad – Unidad Mallay.