

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO

ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y
METALÚRGICA.

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS.



TESIS:

**“INCREMENTO DE LA RECUPERACIÓN DE FINOS
AURÍFEROS CON MÉTODOS ADECUADOS EN LAS LABORES
DE APORTE DE LA UP SANTA MARIA-COMPAÑIA
MINERA PODEROSA S.A.”**

Presentado por:

**Bachiller JUAN HEMERSON AUCCAILLE
QUISPE**

Para Optar el Título Profesional de: **INGENIERO
DE MINAS**

Asesor:

Ing. JUAN FRANCISCO MELÉNDEZ NINA

Cusco – Perú

2021

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Juan y Marbila, por su inmensurable sacrificio y valor para llevar hacia adelante a su familia, mi hermana Yetsabel, por el invaluable apoyo que siempre me brindo, a mi esposa Ruth porque es la luz que alumbra mi camino, por alentarme, por ser mi soporte y mi hijo Alejandro por ser la razón de mi vida.

Gracias a cada uno de ellos.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi profundo agradecimiento a la “Universidad Nacional de San Abad del Cusco”, y a todos los catedráticos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, por brindar las enseñanzas y fundamentos que guiarán mi superación profesional y académica.

Deseo agradecer a la ECM MAROSE SAC. y a la Compañía Minera Poderosa S.A, al Ing. Cesar Cuellar Laupa, Residente, al Ing. Alex Inca García, Jefe de seguridad de esta importante empresa contratista MAROSE SAC por acceder y permitir la producción del presente estudio y su colaboración otorgando todas las facilidades durante el desarrollo de la investigación.

De igual forma agradezco infinitamente al Ingeniero Julio Cardeña Mendoza asistente de Superintendencia de Mina de la unidad de producción Santa María, compañía minera PODEROSA S.A. por enseñarme que la constancia y perseverancia siempre te lleva por buenos caminos. Un reconocimiento y agradecimiento especial al Ingeniero Wilder Huamán Montes, por compartir las experiencias y conocimientos que dieron impulso a la realización de la presente tesis.

A todas las personas que colaboraron y me acompañaron durante el desarrollo de la presente investigación, mi sincero agradecimiento.

INTRODUCCIÓN

La investigación se ha desarrollado para evaluar y mejorar el recojo y limpieza de finos de Au utilizando e implementando metodologías adecuadas para obtener la mejor rentabilidad económica en la U.P. Santa María de la Compañía Minera PODEROSA SA, teniendo como resultado el incremento de las utilidades.

La presente tesis se desarrolla de la siguiente manera: en el primer capítulo, se plantea el problema de investigación, los objetivos, la justificación e hipótesis. Asimismo, se desarrolla la operacionalización de variables e indicadores, la metodología de investigación y técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el segundo capítulo, se realiza un recuento de los principales antecedentes internacionales y nacionales, además de las bases teóricas en las que se basa la investigación.

En el tercer capítulo, se expone los aspectos generales del ámbito de investigación, así como el método de explotación de las labores de la U.P. Santa María.

En el cuarto capítulo, se evalúa los datos del estudio y la implementación de las metodologías utilizadas para el mejoramiento de la recolección y limpieza de los finos de Au en las labores de la U.P. Santa María de la Compañía Minera PODEROSA SA.

En el quinto capítulo, se analiza de los resultados alcanzados mediante la evaluación de la cantidad de finos limpiados, leyes de finos recuperados, cantidad de finos recuperados, y el costo de recuperación de finos. Así como la evaluación financiera obteniendo del VAN rentable, el TIR positivo y el plazo de reembolso de la inversión, para obtener la mejor rentabilidad en la recuperación de los finos de las labores de la U.P. Santa María.

Finalmente, se detallan los resultados, se dan las conclusiones y plantean algunas recomendaciones para futuras investigaciones.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO	v
Índice de figuras	ix
Índice de fotos	ix
Índice de tablas	x
Índice de anexos.....	xi
resumen.....	xii
CAPITULO I.....	13
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. Planteamiento del problema	13
1.2. Formulación del problema.....	13
1.2.1. Problema general	13
1.2.2. Problemas específicos.....	13
1.3. Objetivos de la investigación.....	14
1.3.1. Objetivo general	14
1.3.2. Objetivos específicos	14
1.4. Justificación de la investigación	14
1.5. Hipótesis de la investigación	14
1.5.1. Hipótesis general	14
1.5.2. Hipótesis específicas.....	14
1.6. Variables e indicadores.....	15
1.6.1. Variables	15
1.6.2. Operacionalización de variables	15
1.7. Metodología de la investigación.....	15
1.7.1. Tipo de investigación	15

1.7.2. Nivel de investigación	16
1.7.3. Población y muestra.....	16
1.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
1.8.1. Matriz de consistencia	17
CAPITULO II:.....	18
II. MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
2.1. Antecedentes de la investigación.....	18
2.1.1. Antecedentes internacionales	18
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	19
2.2. Bases teóricas	19
2.2.1. Mejora continua.....	20
2.2.2. PHVA	20
2.2.3. Método de explotación	22
2.2.4. Materiales y equipos para recuperación de finos auríferos	30
2.2.5. Evaluación financiera	35
2.3. Definición de términos básicos.....	37
CAPITULO III:.....	39
III. ÁMBITO DEL ESTUDIO DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
3.1. Aspectos generales del ámbito del estudio	39
3.1.1. Ubicación política.....	39
3.1.2. Ubicación Geográfica	40
3.1.3. Accesos	41
3.1.4. Clima	42
3.2. Descripción de la U.P. Santa María.....	42
3.2.1. Geología	42

CAPITULO IV:	51
IV. EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	51
4.1. Evaluación de trabajo de investigación	51
4.1.1. Área Tajeada.....	52
4.1.2. Alto de labor:	52
4.1.3. Ley en corona	52
4.1.4. Evaluación de mineral grueso en planta	52
4.1.5. Evaluación de mineral fino en planta	53
4.1.6. Resultado obtenido en evaluación de Planta Santa María.....	53
4.1.7. Reporte de mineral de Planta en condiciones normales	54
4.1.8. Resumen y comparación planta y COMIN.....	54
4.1.9. Metas por alcanzar por la U.P. Santa María	54
4.2. Planteamientos de actividades para desarrollar las metas	56
4.3. Análisis de las causas	57
4.4. Considerar e implementar contramedida:.....	58
4.4.1. Se incluye en el requerimiento sacos metaleros para limpieza de finos... 59	
4.4.2. Se hace conocer el equipo de limpieza de finos de la compañía minera PODEROSA para su aplicación.	61
4.4.3. Calculo de la Ley mínima a partir de costo de recuperación.....	63
4.4.4. Calculo de la Ley Mínima:	63
4.5. Implementación de estándar y Control.....	64
4.5.1. PETs de recuperación de finos	65
4.5.2. Estándar de recuperación de finos	68
4.6. Implementación del diseño de cochas	72
4.6.1. Diseño de cochas	72
4.6.2. Programa de finos de cochas.	73

4.7. Implementación de capacitación de los estándares y Pets de recuperación de finos	74
CAPITULO V:	75
V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	75
5.1. Resultados obtenidos con la implementación.....	75
5.1.1. Resultado de finos limpiados por mes.....	75
5.1.2. Resultado de la recuperación de finos	76
5.1.3. Resultado histórico de leyes de producción y recuperación.....	77
5.1.4. Resultado histórico de cantidad de Au limpiado	79
5.1.5. Costo de recuperación de finos.....	81
5.2. Resultados financieros.....	82
5.3. Evaluación económica.....	84
CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFÍA	88
ANEXOS.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Método de solución de problema - PHVA.....	25
Figura 2: Proceso de solución de problema - PHVA	26
Figura 3: Preparacion del tajo.....	27
Figura 4: explotacion del tajo	28
.28 Figura 5: relleno del.tajo.....	29
Figura 6: limpieza de mineral con winche.....	30
Figura 7: Perforación en breasting, con máquina Jack Leg.....	34
Figura 8: Ubicacion de la UP Santa Maria	46
Figura 9: Geologia regional.....	51
Figura 10: Columna estratigrafica	54
Figura 11: Sistema de veta Minera PODEROSA.....	55
Figura 12: Área de rotura del Tajo 1265 del Nv 2520 Veta Briana	57
Figura 13: Análisis de causas y efectos	61
Figura 14: Especificaciones técnicas de Aspiradora para recuperación de finos	68
Figura 15: Vista de planta de diseño de cochas.....	76
Figura 16: Vista de planta de diseño de cochas.....	76

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Representación de la ecuación de ganancia y Ley cabeza	70
Grafico 2: Cantidad de finos limpiados por mes en TM	82
Grafico 3: Cantidad de Au Oz/mes.....	83
Grafico 3: Leyes por mes de fines recuperados.....	85
Grafico 5: Cantidad limpiada de Au oz/mes	86
Grafico 6: Costo de recuperación por TM.....	87
Grafico 7: Diagrama de Utilidad vs Onzas Recuperadas	88

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Observación directa.....	36
Foto 2: En esta imagen se realiza el llenado de finos en los sacos metaleros.	38
Foto 3: Se llena el mineral barrido en los sacos.	39
Foto 4: Utilización de Sacos Metaleros.....	66
Foto 5: Recuperación de finos según programa	79
Foto 6: Capacitación sobre PETs.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	16
Tabla 2: Matriz de consistencia	19
Tabla 3: Vía terrestre	47
Tabla 4: Vía aérea.....	47
Tabla 5: Cronograma de actividades de la investigación	57
Tabla 6: Reporte de Planta Santa María - Mineral Grueso.....	58
Tabla 7: Reporte de Planta Santa María - Mineral Fino.....	59
Tabla 8: Reporte de Planta Santa María - Consolidado.....	59
Tabla 9: Resumen Reporte Grueso	60
Tabla 10: Resumen y Comparación Planta y Comin.....	60
Tabla 11: Resumen de meta de U.P. Santa María	61
Tabla 12: Planificación de actividades	62
Tabla 13: Aplicación de la herramienta 5W + 1H.....	64
Tabla 14: Requerimiento mensual de materiales y equipos	65
Tabla 15: Costo de recuperación del Au	69
Tabla 16: Calculo de Ganancia y Utilidad	69
Tabla 17: Programa de recuperación de finos	79
Tabla 18: Programa de capacitación al personal	80
Tabla 19: TM de limpieza de finos agosto 2015 - setiembre 2016	81
Tabla 20: Cantidad de oro por mes recuperado y producido.....	82
Tabla 21: Leyes por mes recuperado vs programado	83
Tabla 22: Cantidad de Au recuperado por limpieza	80
Tabla 23: Costo de recuperación por TM.....	81
Tabla 24: Resumen de resultados financieros	82
Tabla 25: Flujo de caja para la evaluación económica.....	84
Tabla 26: Inversión para la implementación de la investigación	84
Tabla 27: Análisis Económico y Proyección.....	85
Tabla 28: Resultados obtenidos de la evaluación económica.....	85

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Ciclo en la recuperación de finos.....	95
Anexo 2: Estándar en recuperación de finos (documento).....	96
Anexo 3: PETS en recuperacion de finos	97
Anexo 4: Organigrama	98
Anexo 5: Diseño de cochas	99
Anexo 6: Control en recuperacion de finos	100

RESUMEN

La investigación realizada mantuvo el objetivo de determinar el incremento en la recuperación de finos auríferos con métodos adecuados en los trabajos de aporte de la UP Santa María de la Compañía Minera Poderosa S.A. cuya finalidad fue el mejorar la recuperación de los finos producidos por la explotación de los tajos.

La evaluación de la investigación está dada dentro de las labores de la U.P. Santa María, donde se evaluaron el área de tajeo, la ley de corona, el mineral grueso producido, la evaluación de finos producidos; así como, la evaluación de los reportes de minerales gruesos y finos en planta, y la ley mínima que requiere planta que es de 7.811 gr Au/TM.

Para el correcto desarrollo de la evaluación e implementación de la investigación, se realizó un plan de actividades de desarrollo de metas, además del análisis de las causas de la problemática utilizando la metodología adecuada.

También se implementó las metodologías adecuadas para la mejora de la recuperación de los finos, tales como son: la implementación de Estándares de Recuperación de Finos y PETs de Recuperación de Finos, del mismo modo la implementación de mejora y ampliación de cochas en las labores, y para el recojo de finos secos la implementación de equipo como es la aspiradora Hencon de características suficientes para la mejor recuperación de finos.

De los resultados alcanzados gracias a la evaluación e implementación se estableció que, la recuperación de finos auríferos con los métodos adecuados implementados en los trabajos de aporte de la U.P. Santa María de la Compañía Minera Poderosa SA, que se han incrementado las utilidades durante el periodo abril – diciembre del 2015 en \$ 545,727.00 y durante el periodo enero – agosto del 2016 \$ 620,472.00; haciendo un total de \$ 1'166,199.00 durante la etapa de evaluación, implementación de la presente investigación. Del mismo modo Se ha determinado que para una inversión de \$ 90,096.00, donde se obtuvo un VAN de \$ 541,659.60, con un TIR de 86.03%, recuperables de la inversión a los 1.16 meses, por lo que la investigación es viable y rentable.

CAPITULO I

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Con la finalidad de plantear nuestro problema de investigación, se realizó un seguimiento de las labores principales de exploración, preparación y explotación, esencialmente en el Nivel 2520, en el que se percibió la deficiencia en la recuperación de mineral de mina donde se observa que después del tajeo se tiene cuantía de finos de mineral por recuperar. El Mineral extraído en Minera Poderosa, viene presentando problemas relacionados con la Ley, es por ello que el área de geología, en la Unidad minera Santa María – Poderosa, con el fin de determinar la raíz del problema, se está realizando diferentes ensayos y/o pruebas utilizando algunos controles con el muestreo en interior mina, superficie y Ore Control.

Se coordinó con la contrata especializada MAROSE SAC el tratamiento especial al TJ 1265, Nivel 2520 Veta BRIANA, con la finalidad de poder obtener datos más reales e idóneos posibles, se viene realizando el seguimiento detallado del ciclo de rotura del Tj 1265.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cómo influye el incremento de la recuperación de finos auríferos aplicando métodos adecuados en las labores de aporte de la UP Santa María – Compañía Minera Poderosa S.A.?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la influencia de los materiales y equipos para la recuperación de finos auríferos?
- ¿Cómo influyen los estándares y procedimientos establecidos con el método de recuperación de finos?
- ¿Cómo influyen los métodos de recuperación de finos auríferos económica y financieramente?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar el incremento en la recuperación de finos auríferos con el uso de métodos adecuados en las labores de aporte de la UP Santa María – Compañía Minera Poderosa S.A.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer la influencia de los materiales y equipos necesarios para la recuperación de finos auríferos.
- precisar los estándares, procedimientos y su influencia en la recuperación de finos auríferos.
- establecer los costos de aplicación del método de mejora en la recuperación de finos auríferos.

1.4. Justificación de la investigación

Siempre se tiene problemas con respecto a la variación entre la ley de mina y la ley del chancado, ello debido a la pérdida de finos, eso nos motivó a realizar un análisis al problema como consecuencia se determinó que durante el proceso se pierden finos que significa una pérdida económica bastante significativa para Poderosa, con la finalidad de poder revertir ello, se tiene la necesidad de establecer métodos para la recuperación de los finos y contrarrestar sus efectos, la cual no estaba establecida dentro del proceso de minado.

1.5. Hipótesis de la investigación

1.5.1. Hipótesis general

- Dado que se tiene deficiencias en la recuperación de mineral fino en el tajeo y labores de aporte, es probable que con métodos adecuados que se implementen, influyan en la mejora de la recuperación de finos auríferos de la UP Santa María – Compañía Minera Poderosa S.A.

1.5.2. Hipótesis específicas

- los materiales y equipos adecuados influyen en el método de recuperación de finos auríferos.

- Dado que no se cuenta con los PETS ni estándares, se realizarán las herramientas de gestión de seguridad en los métodos adecuados para incrementar la recuperación de finos auríferos.
- Los costos se reducirán con la aplicación de métodos adecuados en la mejora en la recuperación de finos auríferos.

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variables

1.6.1.1. Variable dependiente

- recuperación de finos auríferos

1.6.1.2. Variables independientes

- Métodos adecuados de recuperación de finos auríferos

1.6.2. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

	Variable	Dimensiones	Indicadores	Medida
INDEPENDIENTE	Recuperación de finos (X)	Control en la recuperación de finos	Establecimiento de estándares	Día, semana, Mes.
			Observación del personal	%
			Medición de resultados	m ³ /h, m ³ /h
DEPENDIENTE	Métodos adecuados de recuperación (Y)	Método con equipo (aspiradoras)	Capacidad de limpieza	m ³ /grd, tm/grd
			Disponibilidad mecánica	%
		Método manual	Eficiencia en la limpieza	%
			Capacidad de limpieza	m ³ /grd-h, tm/grd-h
		Evaluación económica	VAN	\$, S/.
			TIR	%
Utilidad	\$, S/.			

Fuente: Propia

1.7. Metodología de la investigación

1.7.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es de orientación cuantitativo no experimental, dado que el estudio se realizará sin la manipulación deliberada de variables. Este tipo de trabajo trata

de no variar la forma premeditada de las variables independientes para observar el efecto que presenta sobre las demás variables (Hernández, 2016).

1.7.2. Nivel de investigación

La investigación corresponde al nivel descriptivo, en el cual se plantea las características de los fenómenos, conceptos, variables y hechos de un determinado contexto. La mayor utilidad de este nivel de investigación se encuentra en exponer con exactitud y claridad las diversas dimensiones de un fenómeno o suceso, situación o contexto a investigar (Hernández, 2016).

1.7.3. Población y muestra

1.7.3.1. Población

La Unidad Productiva de Santa María - Compañía Minera Poderosa SA, fue determinada como la población objetiva de este estudio, ya que tiene una producción de 1200 Tm/día para recuperar los finos auríferos.

1.7.3.2. Muestra

La muestra se enfoca en los trabajos de producción de la Unidad productiva de Santa María de la Veta Briana.

1.7.3.3. Tipo de muestra

La obtención de la muestra se realizó por muestreo no probabilístico, debido a que en este tipo de muestreo prima el criterio del investigador, ya que el científico selecciona los instrumentos de recolección de datos basado en el contexto y características del fenómeno a investigar (Hernandez, 2016).

1.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas utilizadas para la obtención de datos fueron:

- Trabajos realizados en el campo.
- Observación Directa y Controlada en la zona de investigación.
- Toma de datos de la extracción.
- Capacitación al personal en interior mina y superficie.
- Trabajos de oficina.
- Parámetros operacionales mineros.
- Desarrollo informático y computacional.

1.8.1. Matriz de consistencia

Tabla 2: Matriz de consistencia

INCREMENTO DE LA RECUPERACIÓN DE FINOS AURÍFEROS CON MÉTODOS ADECUADOS EN LAS LABORES DE APORTE DE LA UP SANTA MARÍA – COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A				
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Metodología
¿Cómo influye el incremento de la recuperación de finos auríferos con métodos adecuados en las labores de aporte de la UP santa maría – compañía minera poderosa S.A.?	Determinar el incremento en la recuperación de finos auríferos con uso de métodos adecuados en las labores de aporte de la UP Santa María – Compañía Minera Poderosa S.A.	Dado que se tiene deficiencias en la recuperación de mineral fino en el tajeo y labores de aporte, es probable que con métodos adecuados que se implementen, influyan en la mejora de la recuperación de finos auríferos de la UP Santa María – Compañía Minera Poderosa S.A.	<p>Variable Independiente</p> <p>D.1 Métodos de adecuados de recuperación</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>D.1 Recuperación de finos auríferos</p>	<p>Tipo de Estudio</p> <p>Es un estudio de alcance descriptivo y aplicativo, ya que el propósito del presente proyecto de investigación el mejoramiento de la recuperación de finos aurífera.</p> <p>Población</p> <p>El universo está representado por la UP de Santa María</p> <p>La muestra:</p> <p>La muestra representativa estará constituida en el Veta Briana de la UP Santa María.</p>
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas		
¿Cuál es la influencia de los materiales y equipos para la recuperación de finos auríferos?	Establecer la influencia de los materiales y equipos necesarios para la recuperación de finos.	Los materiales y equipos adecuados influyen en el método de recuperación de finos auríferos.		
¿Cómo influyen los estándares y procedimientos establecidos con el método de recuperación de finos auríferos?	Precisar los estándares y procedimientos y su influencia en la recuperación de finos auríferos.	Se elaborará los estándares y procedimientos para los métodos adecuados en la recuperación de finos auríferos.		
¿Cómo influyen los métodos de recuperación de finos auríferos económica y financieramente?	Establecer los costos de aplicación del método de recuperación de finos auríferos.	Se logrará determinar el costo de aplicación del método de mejoramiento de recuperación de finos.		

Fuente: Propia

CAPITULO II:

II. MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Los estudios internacionales, y sobre todo los latinoamericanos enfocados en la mejora de la recuperación de metales y minerales, han ido en aumento en los últimos años. En Ecuador, el año 2014 se realizó un estudio titulado “Propuesta de mejora para la recuperación aurífera en la zona “La bella” de la concesión Bella Rica, ubicada en el distrito Ponce Enríquez”, cuyos autores son los ingenieros Adán Viterbo Guzmán García y Daniel Rodrigo Alegría Calero.

El trabajo se realizó con el objetivo de mejorar la recuperación aurífera en la zona “La Bella”, ubicado en distrito de Bella Rica, provincia de Azuay-Ecuador, debido a la necesidad de convertir la minería en una actividad económica sostenible. Para ello se enfocaron en la voladura, perforación, carguío, ventilación, transporte, molienda, chancado y flotación como los primordiales procesos de producción. La muestra que utilizaron para el estudio se conformó por el sistema de obtención de metales contenidos en el yacimiento. Los resultados indican que es posible realizar una mejor recuperación del oro (Guzmán y Alegría, 2014).

De igual manera, se realizó un segundo estudio titulado “Diagnóstico del control subterráneo y plan de mejora en la mina de la Sociedad Minera Minervilla”, realizado por las ingenieras de Minas Degsi Elizabeth Amoroso Hugo y María Paz Orellana Carreño. Este estudio se basó en la observación y diagnóstico del contexto actual operativo subterráneo de la empresa minera “Minervilla”. El objetivo de la investigación es mejorar las actividades de ventilación, evacuación de agua, iluminación, perforación y voladura, carguío y transporte, seguridad para el procesamiento óptimo de los procesos mineros. Los resultados indicaron que es posible optimizar cada una de las actividades y de esta manera potenciar la actividad minera (Amoroso y Orellana, 2019).

2.1.2. Antecedentes nacionales

En nuestro país los estudios mineros son primordiales, dado que es una de los principales ingresos del estado peruano, siendo el segundo productor de zing, cobre y plata en todo el mundo. Una de las investigaciones tomada en cuenta para el presente estudio es la realizada en la región tacneña, que se enfoca en la obtención de partículas de oro libre utilizando la concentración gravimétrica no tradicional y realizando pruebas experimentales con concentrador centrífugo. Los resultados indican un incremento en la obtención de oro de hasta un 15 %, repercutiendo en el aumento de posibilidades económicas en la zona. Otra conclusión interesante es la utilidad del concentrador centrífugo Falcon como herramienta óptima para obtención mineral (Huarecallo, 2019).

Otro estudio a tomar en cuenta, es el efectuado en la Compañía minera Poderosa S.A. ubicado en el distrito de Pataz en el departamento de La Libertad, en la cual se obtiene estructuras mineralizadas como Veta San Vicente utilizando el método Open Stope. Originalmente, se decidió aplicar el método de explotación al Long Wall utilizando el procedimiento cuantitativo “Nicolas 1981”, con el fin de aumentar el rendimiento y aminorar el costo de producción. Seguidamente, se realizó un examen cuantitativo detallado del proceso operativo del Long Wall en comparación al Open Stope utilizado ampliamente en la actualidad. El resultado fue un aumento en la explotación de 395,90 TM/mes y la disminución en el precio de minado y costo de producción en un 6.45/TM, siendo más efectiva la utilización del método Long Wall. Además, se definió que la diferencia mina entre ambos métodos es de 6.60 TM/tarea por lo tanto se observa un aumento en la producción del 50%, asimismo, la disolución es más baja, ya que se efectúa el pallaqueo, alcanzando un incremento del 6 % con el Long Wall.

Consecuentemente, se concluye que el incremento de la producción y la reducción del precio, ocasiona un aumento de la productividad con el método Long Wall, establecido en la relación beneficio/costo afectada por el precio de la operación mina y el porcentaje de disolución (Ccarita, 2016).

En el Perú, existen otras formas de mejorar la productividad, por ejemplo una investigación basada en el diseño del sistema de limpieza para incrementar la producción y bajar el precio de operación. El principal problema de este estudio es la obstrucción de los echaderos de mineral que genera pérdida de dinero y un fuerte riesgo del personal.

Esta problemática afecta también a la producción programada en 200TM/Día en Compañía San Nicolás Unidad- Colorada ubicado en el departamento de Cajamarca. El análisis llevado a cabo para este estudio, definió una pérdida en la producción de 3267 TM, debido a los constantes campaneos llegando a solo un 67% de operatividad en los echaderos de mineral, ya que el 33% se encuentra obstruido. Esta pérdida ocasionó que la programación de actividades solo se concluyera en un 88%, siendo el costo de pérdida 362, 383.00 soles. El resultado del estudio señala que el diseño de limpieza en los echaderos de mineral es un pilar importante al momento de evaluar la producción y evitar pérdidas (Figueroa, 2017).

2.1.3. Procesos de mejora continua

Este tipo de procedimiento hace referencia a la realización continua de labores que optimizan los procedimientos en una empresa u organización, disminuyendo la pérdida y margen de error (Deming, 1982).

2.1.4. PHVA

La fase Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), tiene como objetivo organizar, producir y poner en marcha proyectos para el incremento de la productividad y calidad de diversas dimensiones en una empresa. El uso de este ciclo ayuda a obtener una solución permitiendo disminuir costos y precios, aumentar la calidad, productividad y rentabilidad, proporcionar más puestos de trabajo, crear mayor estabilidad de la empresa, sostener la competencia de los productos e incrementar la cooperación del mercado (Deming, 1982).

2.1.4.1. Planear:

Etapa inicial en la que se reconoce la problemática a tratar, basada en información detallada y actualizada. La comprensión de la problemática es fundamental para realizar un diseño resolutivo, guiado por hipótesis fundamentadas (Deming, 1982).

2.1.4.2. Hacer:

Refiere a la realización del proyecto planificado, efectuando actividades establecidas en el diagnóstico anterior, que sirvan para corregir las deficiencias y resolver la problemática (Deming, 1982).

2.1.4.3. Verificar:

Representa a la fase de comparación entre la hipótesis y los resultados obtenidos en el proyecto. En esta etapa se interpretan y analizan los datos y resultados para confirmar el grado de deducción acertada o errónea que se tuvo en la búsqueda de la respuesta a la problemática. (Deming, 1982).

2.1.4.4. Actuar:

En esta etapa se determina la correspondencia causa-efecto, es decir, la correlación matemática entre la variable de entrada y la variable de respuesta con el fin de pronosticar, optimizar y perfeccionar su desarrollo y funcionamiento. Asimismo, se define la categoría operacional de la variable de entrada. (Deming, 1982).

2.1.4.5. Controlar:

En esta fase o etapa se incorpora las posibles transformaciones surgidas en la fase previa. Comenzamos, de esta manera, una nueva etapa tomando en consideración la información acumulada en el transcurso de las etapas preliminares. (Deming, 1982).

Dentro de la investigación de identificaron 7 pasos para la solución al problema planteado:

Figura 1: Método de solución de problema - PHVA



Fuente: Cía. Minera Poderosa SA

Figura 2: Proceso de solución de problema - PHVA



Fuente: Cía. Minera Poderosa SA

2.1.5. Método de explotación

2.1.5.1. Corte y Relleno Ascendente

El procedimiento se realiza en la mayoría de labores tanto en la Veta Virginia como en la Veta Guadalupe, el relleno detrítico procede de los trabajos de disposición, preparación y ejecución de las labores encima de determinados tajos.

En este tipo de procedimiento, el mineral es seccionado en tajadas horizontales, iniciando en la sección inferior y siguiendo hacia la parte superior. La fracción de mineral cortada es extraída y cargada enteramente del tajo. En el momento que la tajada fue disparada, el volumen sacado es llenado con materiales estériles procedentes de los trabajos de desarrollo de la mina, con el fin de soportar las cajas, esto proporciona una plataforma mientras se mina la siguiente rebanada. Este es el caso de diversos tajos de la zona de Guadalupe (TJ 0960 – CH 0960, TJ 0905 – CH 0905, TJ 0860 – CH 0860)

2.1.5.1.1. Condiciones de Diseño

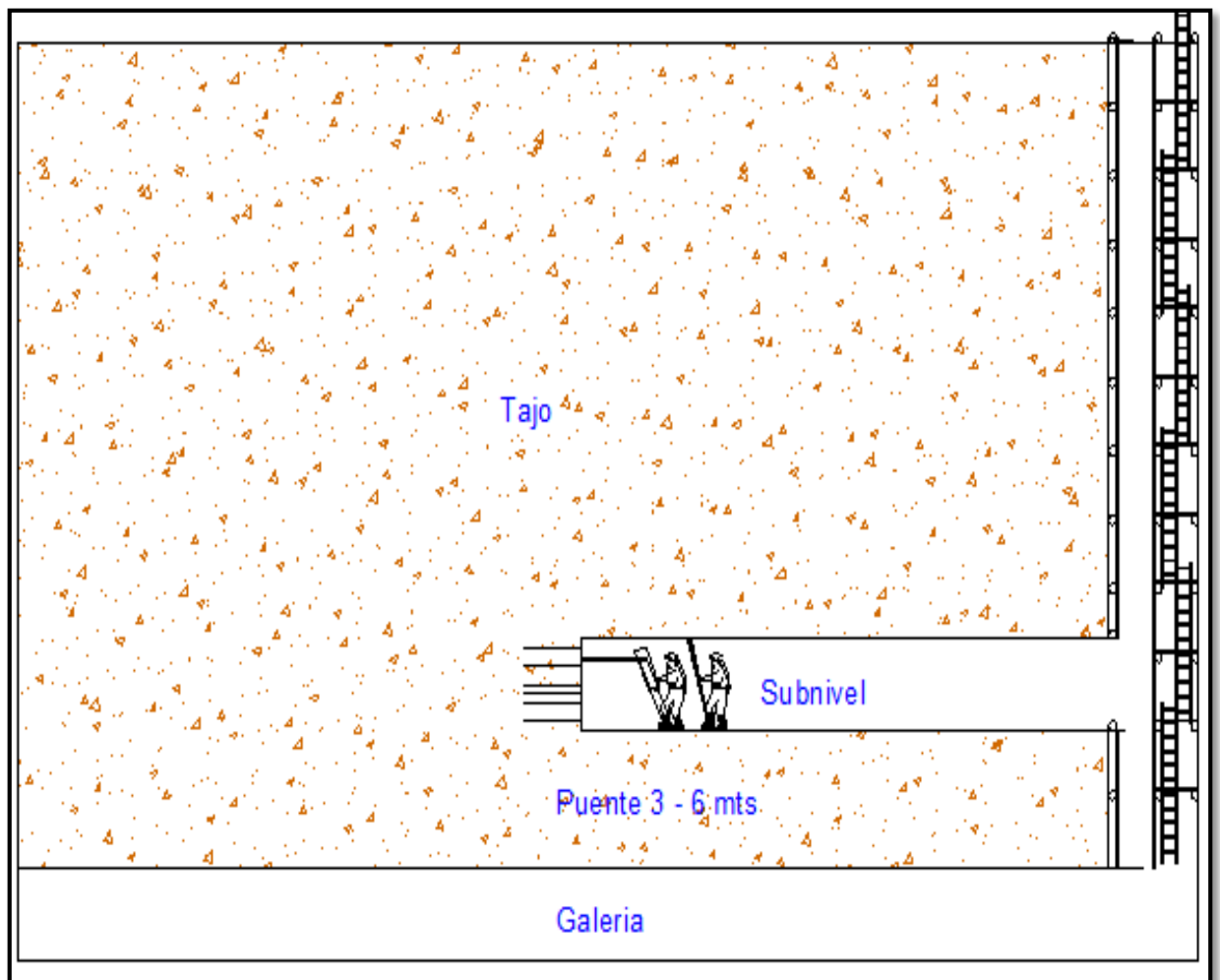
Los yacimientos aptos son aquellos que cuenten con buzamientos pronunciados, que tengan disponibilidad de material de relleno, que cuenten con cajas irregulares,

medianamente competentes y no competentes, que el mineral tenga buena ley en cualquier depósito y terreno.

2.1.5.1.2. Preparación del Tajo

Una vez definida la Veta se corre una galería base, a partir de ella se comienza a “Definir” el tajo, se comienza a avanzar con Chimeneas de Doble compartimiento, a partir de estas, según las propiedades de la veta, se deja un puente de 3 – 5 mts, a partir de aquí se comienza a correr el subnivel.

Figura 3: Preparación del tajo

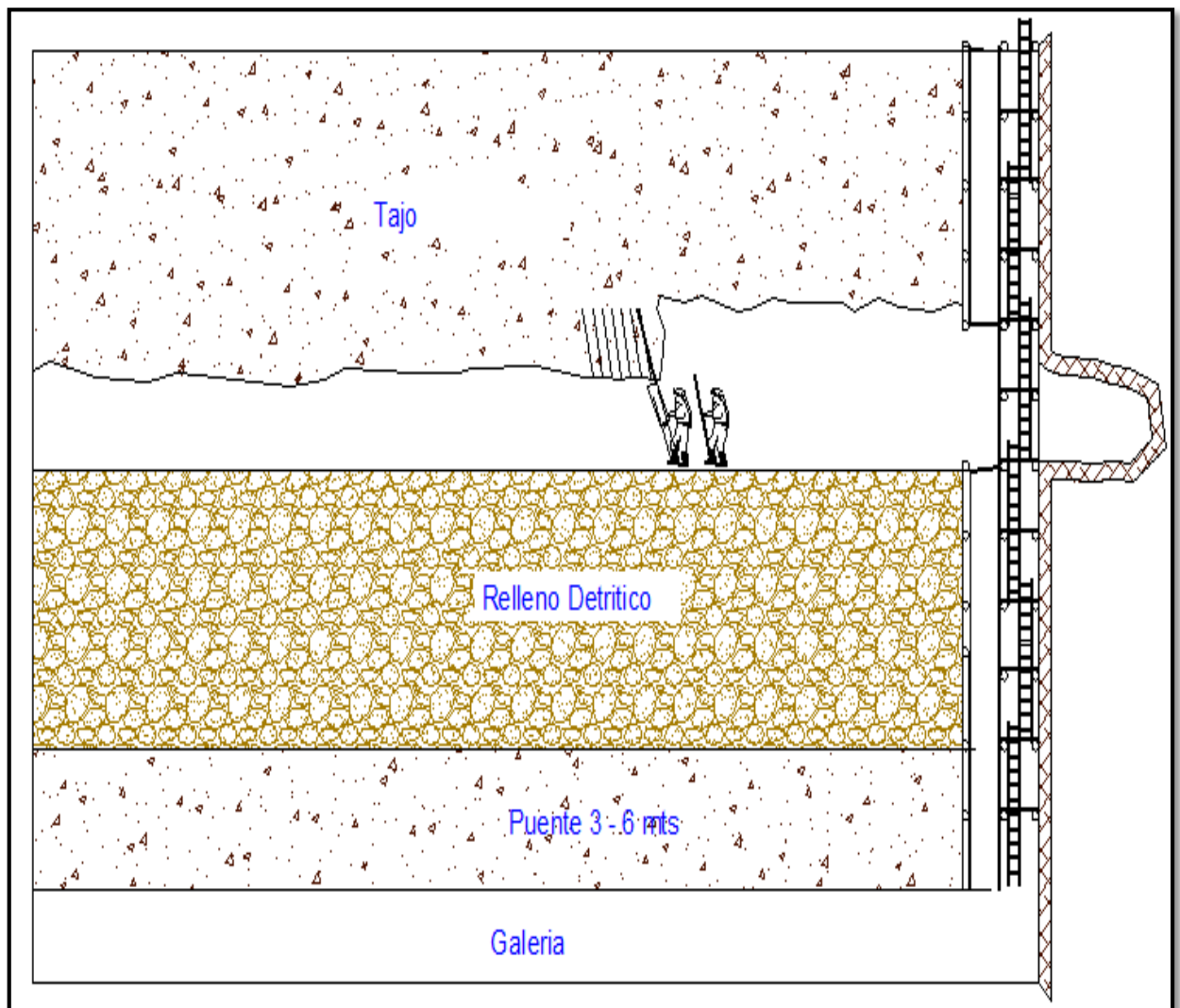


Fuente: U.P. Santa María

2.1.5.1.3. *Explotación del Tajo*

A partir del Subnivel se comienza a perforar en breasting, según como salga la voladura, se seguirá con breasting o Realce, esto depende de cómo quede el techo del tajo, si se está facturando demasiado o haya una sobre rotura del techo.

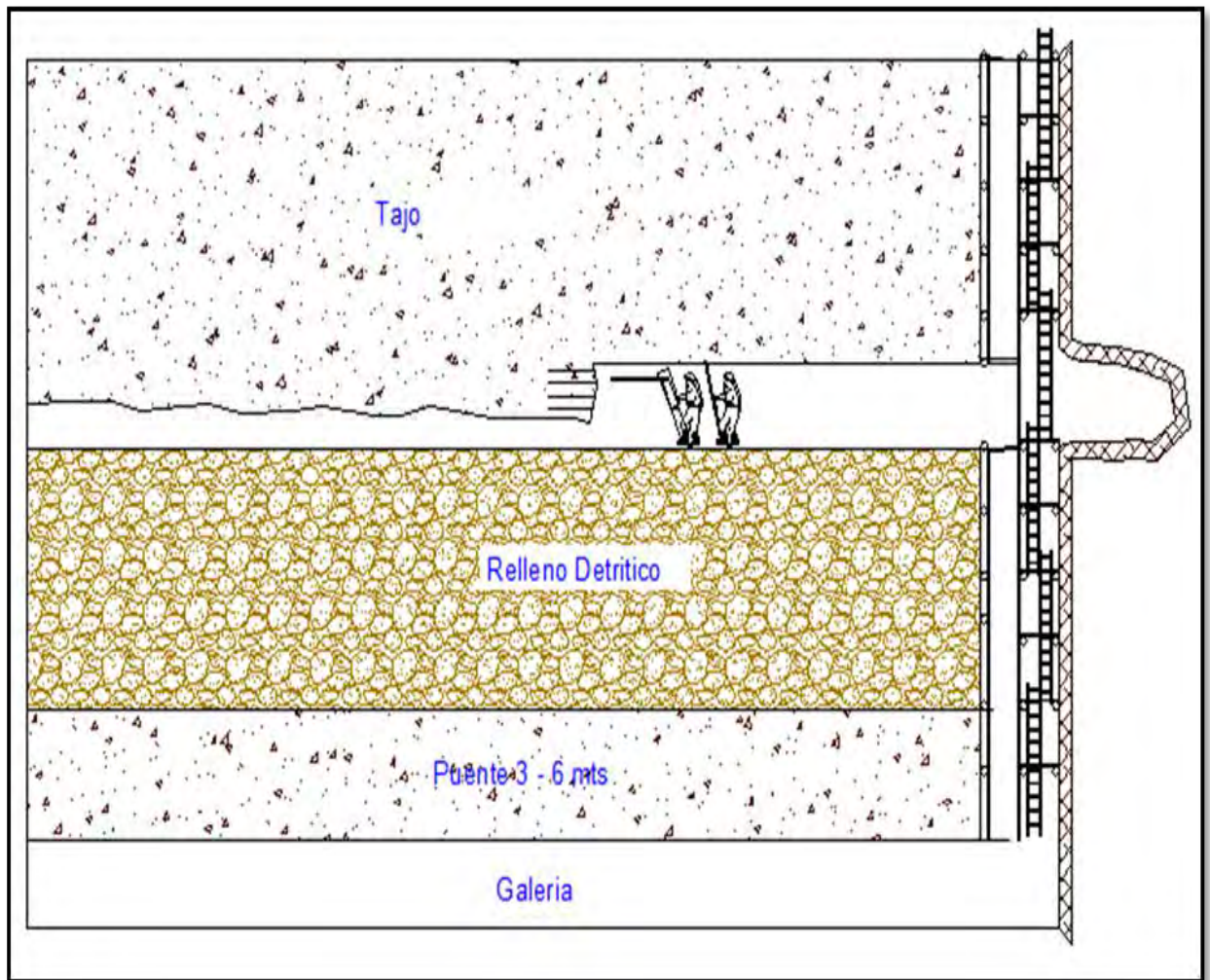
Figura 4: Explotación del tajo



Fuente: U.P. Santa María

Conforme se avance con los disparos para la explotación del tajo, se rellenará con desmonte proveniente de labores superiores a través de una chimenea auxiliar de relleno. También se puede desquinchar zonas de baja ley como relleno.

Figura 5: Relleno del tajo explotado



Fuente: U.P. Santa María

Antes de realizar la perforación, se coloca una manta y tablas de madera en el piso para recuperar los finos y así poder disminuir la dilución que existe en el momento del disparo y de la Limpieza con Winche.

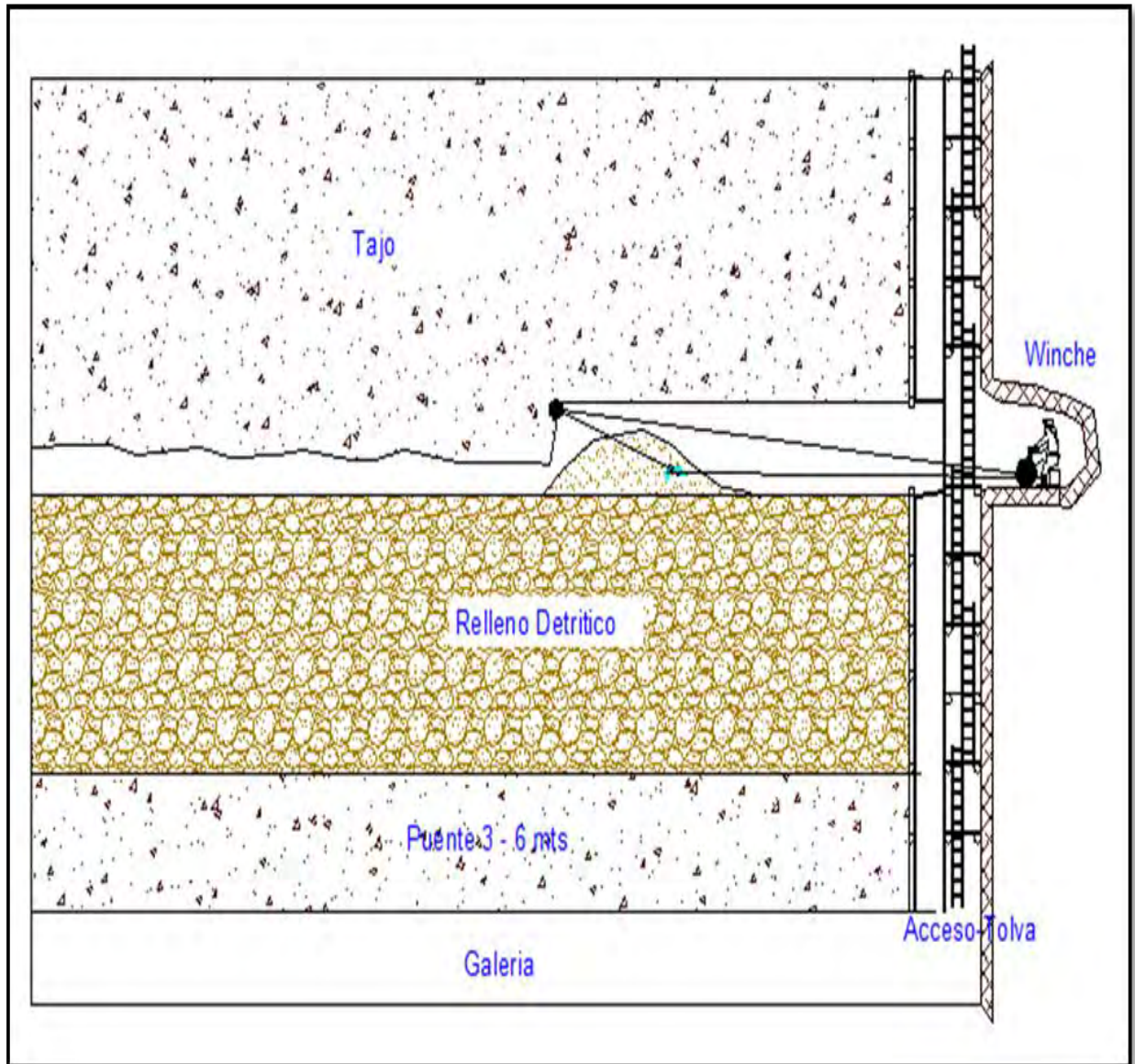
Al momento de rellenar la labor, se irá colocando puntales de línea cada 1.5 mts con tablas para evitar que el relleno pase hacia el buzón y tener un suelo “firme”.

2.1.5.1.4. Limpieza, Relleno y Sostenimiento del Tajo

La limpieza y el relleno se realiza con ayuda de un winche eléctrico de 15 HP con una rastra de 24” o 36” según sea la dimensión del tajo, si se requiere sostener la labor antes de limpiar se realiza con puntales seguridad, Puntales sistemáticos, Split set o Hybrabolt. Al Finalizar la limpieza se recoge las tablas y las mantas de jebe colocadas en el piso,

luego se procede a rellenar la labor. A medida que se avanza la altura del subnivel se va haciendo estocadas para instalar el winche.

Figura 6: Limpieza de mineral con winche



Fuente: U.P. Santa María

2.1.5.2. Método de explotación Longwall Mining

El procedimiento es factible de ser utilizado en la explotación de yacimientos con inclinaciones preponderantemente pequeñas a moderadas, delgadas, estratificadas, y de espesores uniformes. Al inicio se empleó en carbón y posteriormente se aplicó con otros minerales como vetas auríferas, en el cual el arranque se realiza por voladura y perforación.

La extracción del mineral depende de un frente de labores largo y recto con medios mecánicos como cepillo, rozadora, etc., y en el caso de rocas duras se utiliza explosivos. Para el mantenimiento del tajo se acostumbra usar entibación puntales de 8', encribados con durmientes de 1.5 mt, pernos Split set, pernos helicoidales, malla, pernos hidra bolt,. En el caso de un tajo abandonado, el tratamiento consiste en el relleno detritico de otras labores de niveles superiores o, frecuentemente, en la inmersión del techo. El mineral arrancado se saca del tajo mediante winches eléctricos de 30 HP que descargan en carros mineros G60 que circulan por las galerías con trayectoria a la superficie.

Este procedimiento se emplea según dos modalidades en avance y retirada. En la primera modalidad, las galerías en dirección sufren tensiones en la base y cabeza del tajo, lo que exige labores de mantenimiento. En la segunda modalidad, la infraestructura se conserva en el terreno sin explotar.

En el caso que, las capas tengan una gran potencia, la extracción se realiza por franjas descendentes en diversas pasadas. En cuanto al arranque del mineral, se puede combinar en el frente con un controlado hundimiento por atrás de la entibación, denominado "Surtiraje", por lo que se reduce las pasadas y se recupera una parte del mineral en bolsadas y ramificaciones pequeñas.

Es importante resaltar que, una de las ventajas del método es la alta mecanización y elevada extracción del mineral. Sin embargo, una de las mayores desventajas es que el teneño debe tener condiciones geomecánicas y morfológicas adecuadas y una buena inversión en preparación y maquinaria.

Por otro lado, existen diversas variantes del método siendo la más conocida la denominada "Tajos cortos". Este método se usa en frentes más bajos a los 50 m, y en yacimientos que ocupan enormes superficies horizontales. La mayor ventaja es su flexibilidad y adaptación a los techos en terribles condiciones, sin embargo, requiere de mayor trabajo de preparación y traslado de la maquinaria y equipos (Avendaño, Martín, & Pérez, 2012)

La aplicación del método LONGWALL MINING, se realiza mayormente en mantos con ángulos de buzamiento de 0-20 grados. Para este procedimiento se puede utilizar fajas

transportadoras, cavo de los llantas, palas, etc. Se caracteriza porque los cortes se realizan a lo largo de los paneles, manteniendo descubierta la pared larga. A esta característica se debe su nombre (Ramírez Gómez, 2010)

Requerimientos para el uso del método Long Wall

Los principales requerimientos son: el yacimiento debe ser lo bastante amplio para justificar la inversión del capital y su ejecución. Preferentemente el yacimiento debe ser de carbón, en el que el mineral se divide en rebanadas de 60 m a 150 m. Igualmente, pueden ser utilizados yacimientos de oro con vetas sub-horizontales, y la potencia de veta mineral debe variar en un rango de 0.60 a más de 6.00 m, necesitando que estas tengan una forma tabular con buzamiento de 0° a 45, con el objetivo de que el mineral fluya. En cuanto al tipo de roca, están deben ser del tipo competente tanto en sus características mecánicas como físicas (Ramírez Gómez, 2010)

A. Ventajas:

Los procedimientos del método Long Wall pueden ser aplicados a gran escala, siendo seguro debido a que no se expone a las zonas explotadas. Asimismo, permite fases de operación simultánea disminuyendo los tiempos y realizando operaciones que facilitan el transporte, ventilación y suministros.

B. Desventajas:

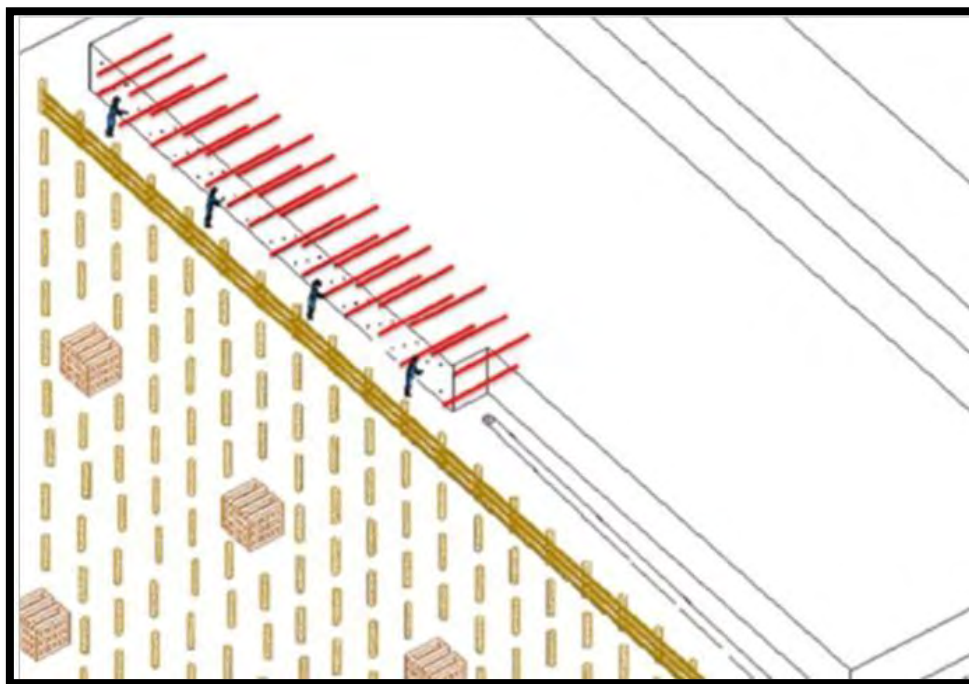
Algunas de las desventajas corresponden a la disminución de mano de obra, subsidencias y colapsos en las grandes zonas aproximadamente 10-80% de la zona explotada, diseño y ejecución del método inflexible y el trabajo de los cortes se realiza en zonas de baja y alta ley.

Preparación del block Galería

La prepara el Block Galería se apertura una galería inferior y otra superior, con el objetivo de determinar el block frente a las galerías y son aplicadas con sección de 2.10 m por 2.40

m, 2.50m por 2.50m dependiendo del diseño. Los trabajos se encuentran a lo largo de la estructura mineralizada, siendo la galería inferior para el transporte del mineral y la superior para el tránsito de materiales, usando ambas para la ventilación. En cuanto a las chimeneas, estas se preparan en dirección al buzamiento y en veta ascendente de desarrollo y exploración, ambas vetas están distantes debido al ancho block. Seguidamente, se elabora la chimenea intermedia con el fin de dividir el block en dos, sirviendo de cara libre para iniciar la rotura con salida al subnivel. Los subniveles son desarrollados encima de la galería inferior, observando un puente de 3 m. y una corrida de longitud del block (Ramírez Gómez, 2010)

**Figura 7. Perforación en breasting, con máquina Jack
Leg**



Fuente:(Ramírez Gómez, 2010, pág. 42)

2.1.5.2.1. Control del método.

Para un adecuado control es necesario una estricta inspección de los cortes de avance en los paneles ya que deben estar alineados. Además, es preciso controlar el alineamiento a los cordeles de los puntales en línea, debido a que, por las aberturas realizadas, disparan proporcionalmente a los esfuerzos. Asimismo, se debe marcar con pintura las diversas franjas por donde se extraerá de la pared expuesta, con la finalidad de obtener un avance alineado.

2.1.5.3. Ley mínima de corte

Será la ley de Au que tenga un valor económico que consienta y pueda cubrir el precio de la operacionalización del plan. Este dependerá de los hallazgos de los metales en el yacimiento, el costo del metal en el mercado y el porcentaje de concentrado por contrato. Se define este valor, siguiendo las siguientes equivalencias.

$$L_{cmin} = \frac{C_{pu}}{0.22.05 * (P_v - C_v) * R} (\%)$$

Donde:

Lcmin= Ley mínima de Corte

Cpu= Costo de proceso unitarios (\$/ton)

Pv= Precio de venta (\$/onza)

Cv= Costo de venta (\$/onza)

R= Recuperación de mineral (1/100), (%)

2.1.6. Materiales y equipos para recuperación de finos auríferos

2.1.6.1. Estandarización

Refiere a la normalización de uno o más procesos, en los que se desea ordenar y adaptar a determinadas reglas o normas que se consideran estándar. El fin principal de la estandarización es la automatización para la solución del problema y el planteamiento de reglas para la obtención de un mayor beneficio.

2.1.6.1.1. ¿Cómo se hace una estandarización?

El proceso de estandarización tiene 3 fases. En la primera, se diversifica cada una de las fases productivas en diversos productos o líneas de servicio. En la segunda, se fracciona

cada producto o línea de servicio en diferentes procedimientos. Finalmente, en la tercera estudiamos a profundidad todos los procedimientos.

2.1.6.1.2. ¿Por qué estandarizar procesos?

La finalidad del proceso de estandarización es la posibilidad de obtener un protocolo de actividades, lo cual mejorará la administración de las tareas y acciones en la compañía. Con ello, beneficiará a la empresa a través del ahorro de tiempo en el cronograma de trabajo y recursos económicos. Asimismo, la estandarización refuerza las relaciones entre la empresa y sus colaboradores.

2.1.6.2. Observación del personal

Refiere a la técnica en la cual el investigador observa directamente a los objetos, fenómenos, personas acciones, hechos, situaciones, etc. que está estudiando. Con el fin de conocer el comportamiento de los consumidores ante un producto o servicio específico, teniendo la información directamente y sin vicios dados por terceros.

En esta técnica, el auditor certifica por sí mismo los hechos y situaciones relacionadas a las acciones, por las cuales, el personal opera la empresa.

2.1.6.2.1. El tipo de observación

La observación personal se da en 3 niveles. La asistémica, es cuando no hay un objetivo de específico pero la observación es directa. La semisistémica, se aplica cuando se efectúa una programación del orden y tiempo en los cuales se deberán alcanzar los objetivos. Finalmente, la sistemática, que reúne los datos según criterios definidos preliminarmente.

2.1.6.2.2. El método de observación directa:

Los datos recolectados en este método se obtienen por la observación del fenómeno de estudio ubicado en un contexto específico. Es importante tener en cuenta que, la aproximación se debe realizar sin afectar la situación en la que se desenvuelve el fenómeno.

Foto 1: Observación directa



Fuente: Propia

2.1.6.3. Medición de resultados

Medir los resultados es fundamental para una adecuada administración corporativa, indispensable en cualquier proyecto. Es por ello que, medir los procedimientos de un proyecto contribuye a la obtención de información útil para tomar mejores decisiones, medidas preventivas y acciones correctivas para mejorar la gestión.

2.1.6.3.1. Cómo medir:

Para medir los resultados se resta los gastos efectuados de los ingresos mensuales de venta. Además, es posible incrementar el ingreso neto del negocio aumentando el precio del producto y/o servicio, o promocionándolo para acrecentar las ventas

2.1.6.3.2. Indicador:

Los indicadores corresponden a un grupo de datos que sirven para medir imparcialmente el progreso de la gestión. Es la unidad de medida que ayuda a valorar el ejercicio de una organización o empresa referente a sus objetivos y metas. Los indicadores deben estar actualizados, revisados, analizados y reportados oportunamente. El mayor beneficio de un indicador es la toma decisiones de forma rápida o anticipar alguna dificultad u oportunidad que se presente.

2.1.6.4. Métodos de recuperación

2.1.6.4.1. Método con equipo (aspirador de 45 KW)

Es una variedad de aspiradora con una gran capacidad de succionar mineral húmedo o seco, que se utiliza para la recuperación del mineral en las labores de aporte.

Este método se inicia posicionando la aspiradora en un lugar donde no obstaculice el tránsito personal ni el tránsito de la locomotora, después de posicionado el equipo se recurrirá, a la instalación de los accesorios del equipo, para finalmente completar la instalación de la tubería hasta la labor, donde se recuperará el mineral. Se inicia la aspiración del mineral en el tajo, el trabajador ubica la manguera hacia los finos que se encuentran en el piso y paredes del tajo y este mineral fino es transportado por la tubería hasta donde quede ubicado la maquina aspiradora, para luego ser llenado en sacos metaleros y posteriormente ser transportados a superficie-planta.

Foto 2: En esta imagen se realiza el llenado de finos en los sacos metaleros.



Fuente: Propia

2.1.6.5. Método manual

Previo al ingreso de los trabajadores al área de labores, cada colaborador deberá colocarse y revisar el estado de sus EPP. Asimismo, se debe examinar el área de labores e inspeccionar la ventilación, finalmente registrarse en el formato IPERC. Después, durante y antes de las actividades se debe desatar las rocas según al PETS de Desatado de rocas.

2.1.6.5.1. Corte y Relleno Ascendente

Después de cada corte, una vez terminada la limpieza general del tajo se inicia con el retiro de las tablas que se puso para el canal de rastrillaje y se realiza el barrido de mineral fino con escobas metálicas realizando montículos de mineral fino en cada cierto tramo que requiera, se retira la manga usada que se utiliza para que no se contamine con el relleno detrítico que se usa como relleno en el piso del tajo de cada corte. Se llena con lampa en sacos metaleros y se amarra con precinto. Finalmente, entre dos trabajadores inician el traslado de los sacos con finos por el camino hasta llegar al nivel principal y apilarlos al costado de la galería.

2.1.6.5.2. Long Wall

Una vez realizado los 3 cortes al tajo en explotación y luego de haber terminado la limpieza general del tajo, se inicia con el barrido de mineral fino acumulándolo en montículos. El mineral fino se llena con lampa en sacos metaleros y se amarra con precinto y se almacena al costado del tajo. Finalmente, se lava todo el canal de rastrillaje colocando una trampa (poli yute) en la base del tajo para luego recuperar el mineral fino. Se llena el mineral fino lavado con lampa en sacos metaleros y se amarra con precinto para luego almacenarlos.

Foto 3: Se llena el mineral barrido en los sacos.



Fuente: Propia

2.1.7. Evaluación financiera

El rendimiento económico compone la última etapa del análisis de factibilidad, en el que se emplean técnicas de estimación económica que determinan la valía del capital en el tiempo, con el objetivo de evaluar la eficacia rentable de la inversión durante su vida útil, sobre todo, en aquellas organizaciones con fines de lucro. Es por ello que, es primordial observar y analizar los resultados económicos obtenidos para decidir la ejecución de un proyecto.

2.1.7.1. Valor actual neto

El criterio consiste en definir la equivalencia entre el desembolso inicial y el tiempo cero de los flujos de dinero que produce una empresa. Para ello, se precisa tener una tasa de descuento anexado a un factor de actualización, el cual descuenta la valía del efectivo en el futuro o la proporción correspondiente en el tiempo cero. Después de aplicar la tasa de descuento, el flujo resultante en el presente, se denomina flujo descontado. De esta manera, el valor actual neto es el valor monetario derivado de restar la suma de la inversión inicial y los flujos descontados, es decir, cotejar las ganancias deseadas con los desembolsos que se requirieron para conseguir esas ganancias en el presente. La utilidad de esta metodología se basa en la toma de decisiones al momento de aceptar o rechazar un proyecto, siguiendo los siguientes criterios:

Si el VAN es < 0 , se rechaza el proyecto
Si el VAN es $= 0$, el proyecto es indiferente.
Si el VAN es > 0 , se acepta el proyecto.

2.1.7.2. Tasa interna de retorno

Este indicador financiero, también denominado “tasa interna de rendimiento”, permite medir el rendimiento de los fondos financieros invertidos en un determinado proyecto. Funciona de la siguiente forma, la tasa al igualar los flujos descontados a la inversión inicial, como si el dinero ganado anualmente fuera reinvertido en su totalidad. Por ende, dicha tasa es generada por inversión dentro de propia empresa, lo que hace que averiguar la tasa interna de retorno puede indicar el rendimiento real de la inversión.

Ahora para determinar la tasa se recurre a tanteos de cifra (prueba y error) hasta conseguir que la tasa de interés sea semejante a la sumatoria de los flujos descontados a la inversión inicial. Los parámetros que indican la aprobación o rechazo de un proyecto se describen a continuación:

- Si la Tasa Interna de Retorno (en adelante TIR) es menor a la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) de un proyecto, esta es rechazada. Pues el proyecto da menos beneficios en comparación al interés pagado por los bancos, siendo una mejor opción depositar dichos fondos en el banco u optar por otra inversión más rentable.
- Por otro lado, si la $TIR = TMAR$, el proyecto es indiferente. Los beneficios solo pagarán los costos del proyecto.
- Finalmente, si la $TIR > TMAR$, el proyecto se viable. Pues el beneficio obtenido supera a la tasa de interés de los bancos, por ende, hay ganancia.

2.1.7.2.1. Payback

El payback o también denominado como “plazo de recuperación” es el criterio aplicado para conocer en cuanto tiempo se recuperará el capital invertido.

Cuando los flujos de caja son uniformes anualmente, la ecuación para calcular el payback será:

$$Payback = \frac{I_0}{F}$$

En el que:

I_0 = Es la inversión inicial del proyecto

F = Es el valor de los flujos de caja

En el caso que los flujos de caja varían anualmente, se debe restar la inversión inicial a los flujos de caja de cada temporada, hasta que obtenga la temporada donde se recuperará la inversión. Para eso está la siguiente ecuación:

$$\text{Payback} = a + \frac{I_0 - b}{F_t}$$

Donde:

A= Es el número del periodo inmediatamente anterior hasta recuperar el desembolso inicial

Io= Es la inversión inicial del proyecto

B= Es la suma de los flujos hasta el final del periodo «a»

Ft= Es el valor del flujo de caja del año en que se recupera la inversión

2.2. Definición de términos básicos

Ley de corte (cut off grade)

Es la ley de menor graduación que puede tener un cuerpo mineralizado al cual se quiera extraer beneficio económico. Cualquier material que tenga un contenido de metal por encima de la ley de corte (cut off grade) es clasificado como mineral y trasladado a planta para su recuperación. Los demás materiales con contenido por debajo es considerado estéril y desechado.

Ley de cabeza

Es la ley de mineral proveniente de la mina que luego es enviado a planta. Siendo el criterio clasificatorio de la mina para apartar estériles de minerales.

Dilución

Es definido como la mezcla entre estéril y mineral, sucede cuando se procesa material estéril junto con material mineral, lo cual disminuye la concentración del mineral explotado.

Labor

Se trata del acceso excavado para explotar los minerales proyectados para minar un yacimiento. Las labores en conjunto forman una mina generalmente subterránea.

5W+1H

Es un método de evaluación que se fundamenta en responder las siguientes interrogaciones: qué, cuándo, por qué, dónde, quién y cómo, cuyas siglas en ingles dan

nombre al método. La utilidad de esta técnica reside en la concepción de tácticas para la implementación de alguna mejora.

Cochas

Es la labor excavada cuyo objetivo es la recuperación de finos también conocidos como ESCM, esto se realiza sobre las cunetas de las labores principales como galerías a 10m antes de una chimenea con las siguientes características: 3m de longitud, 1,50m de ancho, 1m de profundidad, donde los finos son capturados en la base de los ESCM luego de que estos finos hayan sido desplazados por el agua para luego de un lapso de 30 días ser recuperado por el método manual.

CAPÍTULO III:

III. ÁMBITO DEL ESTUDIO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Aspectos generales del ámbito del estudio

La Unidad Minera Poderosa posee dos zonas de minado: la zona norte y sur. Para la zona norte, se hace el minado de seis conjuntos de vetas minerales enumeradas de norte a sur: Consuelo, Choloque-Pencas-Cortadera, Karola, Jimena, Mercedes, La Lima 2 y La Lima 1. Todas agrupadas en cinco áreas de explotación: El Tingo, Hidro, Estrella, Papagayo, La Lima. Para la zona sur, se hace el minado de otros seis conjuntos de vetas minerales, enumeradas de norte a sur: San Vicente, María Rosa, Guadalupe, Samy, Marleny y Consuelo. Todas se explotan en cuatro minas subterráneas: Virgen del Carmen, Santa María, Tentadora y Consuelo.

Con respecto a la Compañía Minera Poderosa S.A. (en adelante CMPSA), corporación dedicada a la mediana minería, su rubro es la extracción de oro, más concretamente, el producto final denominado bullón que tiene entre 60% a 75% de pureza y cuyo producto se vende a dos empresas suizas. Para ello posee cuatro unidades principales de extracción: Santa María (lugar donde se lleva a cabo la investigación), Vijus (donde se ubica la planta Marañón), Paraíso y Cedro.

La CMPSA tiene la capacidad de tratamiento de máximo 2,000 TM/día. Con una ley anual de 11.98 gr Au/TM para el 2013, además de producir 101 433 Oz Au lo que equivale al 109% de su plan de producción. Las reservas probadas hasta la fecha ascienden hasta los 281 786 TM, mientras que las reservas probables ascenderían a 597 844 TM, se obtendrían un total de 104 888 y 245 941 Oz Au aproximadamente. Asimismo, el potencial geológico está situado en torno a los 15 087 344 TM que producirían 7 195 795 Oz Au con la ley de 12,04 gr/TM. Debido a que la CMPSA posee un 51% del total del área concesionada dentro del Batolito de Pataz.

3.1.1. Ubicación política

La zona de estudio, tiene la siguiente ubicación política:

Distrito	:	Pataz
Provincia	:	Pataz
Departamento	:	La Libertad

El campamento de Hércules tiene las siguientes coordenadas:

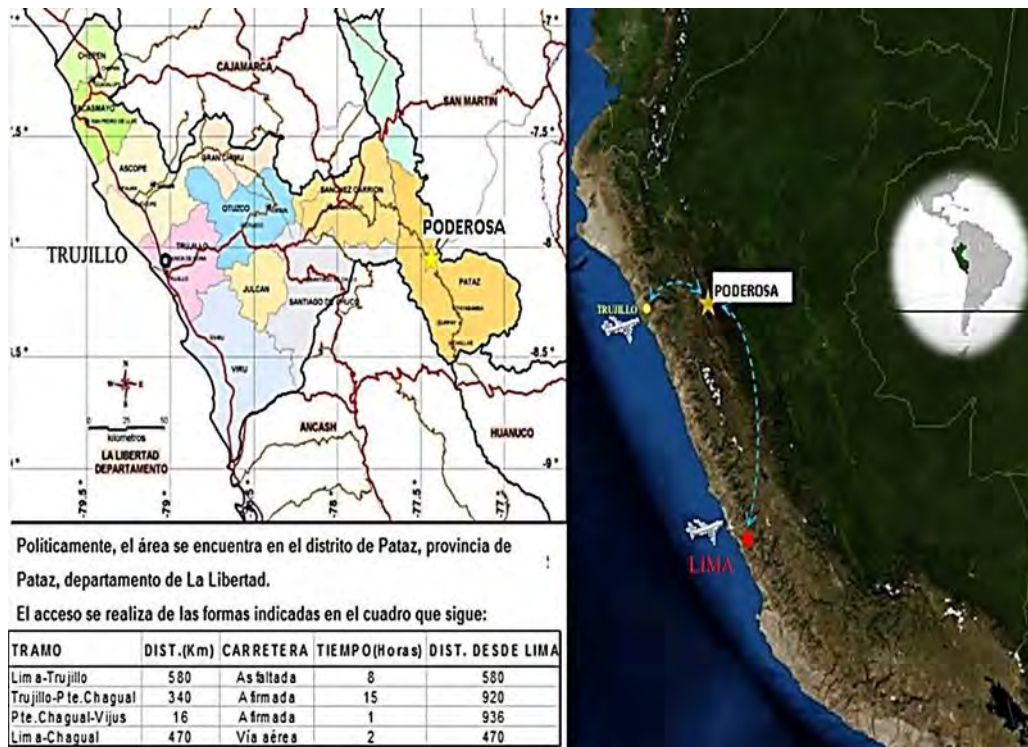
3.1.1.1. Coordenadas Geográficas

Longitud Oeste : 77° 35' 24"
 Latitud Sur : 7° 47' 02"

3.1.1.2. Coordenadas UTM

Este : 210, 485,250
 Norte : 9° 147, 178,514
 Altitud : 1300 a 2900 msnm

Figura 8: Ubicación de la UP Tambomayo



Fuente: Google Earth

3.1.2. Ubicación Geográfica

La CM La Poderosa S.A. se encuentra dividida en dos unidades económicamente activas (en adelante UEA): UEA La Libertad y UEA Poderosa. Asimismo, se ubica a 160 km de la ciudad de Trujillo, concretamente en la Provincia de Pataz; su área de propiedad es de 83,900 hectáreas donde se desarrollan 147 concesiones mineras y 3 concesiones de beneficio. Cabe señalar que se lleva a cabo una minería subterránea enfocada en la

explotación de oro, con vetas de sulfuros con cuarzo que poseen varios kilómetros de extensión horizontal y cientos metros de extensión vertical (www. Poderosa. com. pe.).

Además, la ubicación geográfica de la C.M La Poderosa S.A la emplaza en el lado Nor-Oriental de la cordillera andina, más específicamente sobre el Batolito de Pataz, flanqueada por el río Marañón. Con los siguientes límites:

- Limita al Este con el Departamento de San Martín.
- Limita al Oeste con la Provincia de Sánchez Carrión.
- Limita al Norte con la Provincia de Bolívar.
- Limita al Sur con la Provincia de Pataz.

3.1.3. Accesos

Para llegar a la obra por vía terrestre, el trayecto tiene como inicio la ciudad de Trujillo y un transcurso de viaje con un tiempo estimado de 14 horas hasta Chagual. Por otro lado, el trayecto aéreo tiene como punto de partida la ciudad de Lima, con una duración de 80 minutos hasta la ciudad de Trujillo y un segundo tramo hasta Chagual, con una duración de 45 minutos. En ambos casos, el viaje desde Chagual hasta Santa María dura 1 hora y 17 minutos en camioneta. Cabe señalar, que la planta de producción de Santa María se encuentra en el distrito de Pataz, cuyo paraje se encuentra a 46 km del caserío de Vijus.

Tabla 3: Vía terrestre

DESPLAZAMIENTO	MODO	TIEMPO
Lima – Trujillo	Bus	09.00 hrs
Trujillo – Chagual	Bus	12.00 hrs
Chagual– Santa María	Camioneta	01.30 hrs

Fuente: Propia

Tabla 4: Vía aérea

DESPLAZAMIENTO	MODO	TIEMPO
Lima – Trujillo	Avioneta	01.20 hrs
Trujillo – Chagual	Avioneta	00.45 hrs

Fuente: Propia

3.1.4. Clima

En la zona de la obra se ha identificado el tipo climático “templado húmedo”, también conocido como “clima de ceja de selva”, que como su nombre indica, es propio de la región de la selva. Tipo climático propio de los valles interandinos bajos e intermedios, ubicados entre los 1 000 y 3 000 m.s.n.m. Por otro lado, las temperaturas exceden los 20°C, mientras que, en las zonas altas como Cedro y Paraíso, el clima es más templado y variado dependiendo de la estación. Pues entre diciembre a abril, la temporada de lluvia incide sobre los derrumbes en zonas accidentadas de la zona; hecho que obstaculiza el pase de unidades de transporte.

Asimismo, las principales zonas de vida halladas en el área del Proyecto son:

- Monte Espinoso – Pre montano Tropical (mte-PT).
- Bosque Seco - Montano Bajo Tropical (bs-MBT).
- Bosque Húmedo - Montano Tropical (bh-MT).

3.2. Descripción de la U.P. Santa María

3.2.1. Geología

3.2.1.1. Geología regional

Las formaciones geológicas del segmento oriental en el sector norte de la cordillera de los Andes peruanos, poseen características estratigráficas y estructurales descritas para la superposición de tres ciclos: Precámbrico, Hercínico y Andino.

El ciclo Precámbrico, de acuerdo a su base estratigráfica, también es conocido como “Complejo de Marañón”. Está conformado mayormente por filitas, esquistos, ignibritas y variedades de rocas meta volcánicas de toba. Dicha secuencia es visible óptimamente en las márgenes del río Marañón y posee 2,000 m de espesor.

Con respecto al periodo Paleozoico, este se ubica sobre el Complejo de Marañón compuesto por rocas volcánicas denominadas meta volcánicas, procedentes de Ciclo Precámbrico. Sobre este se formó el Ciclo Hercínico conformado por la secuencia de turbidíticas de color oscuro. Cientos de metros arriba se ubica la Formación Contaya del Periodo Ordovícico, situadas en el borde externo del Batolito de Pataz, principalmente en segmento Oeste y al Sur de ambos lados, asimismo, se encuentran en series colgadas, a partir de enclaves hasta xenolitos, al interior del batolito. A continuación, en el Periodo Carbonífero, sucede la sedimentación continental denominada “Grupo Ambo”

conformado por areniscas, lutitas y algunos conglomerados dispersos en horizontes con secuencias de una extensión superior a los 300 m. en el sector occidental del valle del río Marañón. Luego al final del Periodo Paleozoico se sedimentaron areniscas y conglomerados de color rojo denominados como las “Molazas” del Grupo Mitu.

Para el Periodo Mesozoico, la sedimentación del Ciclo Andino tiene su inicio con la formación de rocas dolomitas y calizas procedentes del Grupo Pucará del Periodo Triásico-Jurásico. Las que subyacen al grupo Mitu y demás formaciones con discordancia angular, además de un espesor superior a los 500 m. Asimismo, la formación Goyllarisquizga del Periodo Cretáceo Inferior está caracterizada por rocas areniscas con intercalaciones de material pelítico cuyo espesor se sitúa entre 100 y 300 m.

Cabe señalar que la concesión minera de la compañía Poderosa S.A. tiene un área de explotación que se emplaza en la cordillera Oriental, al este del río Marañón. Compuesta por tres sectores mineralizados de oro: sector norte La Lima, sector central Papagayo y sector sur El Tingo.

Por otro lado, considerando la estratigrafía, la datación de las rocas arroja que están entre los Periodos Precámbrico y Cenozoico. Además, su litología indica que las rocas predominantes son intrusiones del batolito de Pataz (Periodo Carbonífero), altamente meteorizados, con prevalencia de minerales de Plagioclasa y Ortosas; las que se alteran rápidamente, originando suelos arenosos de grano grueso.

En igual proporción, se hallaron rocas metamórficas (filitas y esquistos) de edad precámbrica, con alta esquistosidad, haciéndolas altamente inestables, mucho más si la pendiente del terreno posee una marcada inclinación. Además, están presentes rocas volcánicas con estructuras en almohadillas, de nivel piroclásticas, subyacentes a rocas filitas; datados para el Periodo Cámbrico. Asimismo, la existencia de areniscas, pizarras y lutitas, sugieren rocas adscritas al Periodo Paleozoico Inferior.

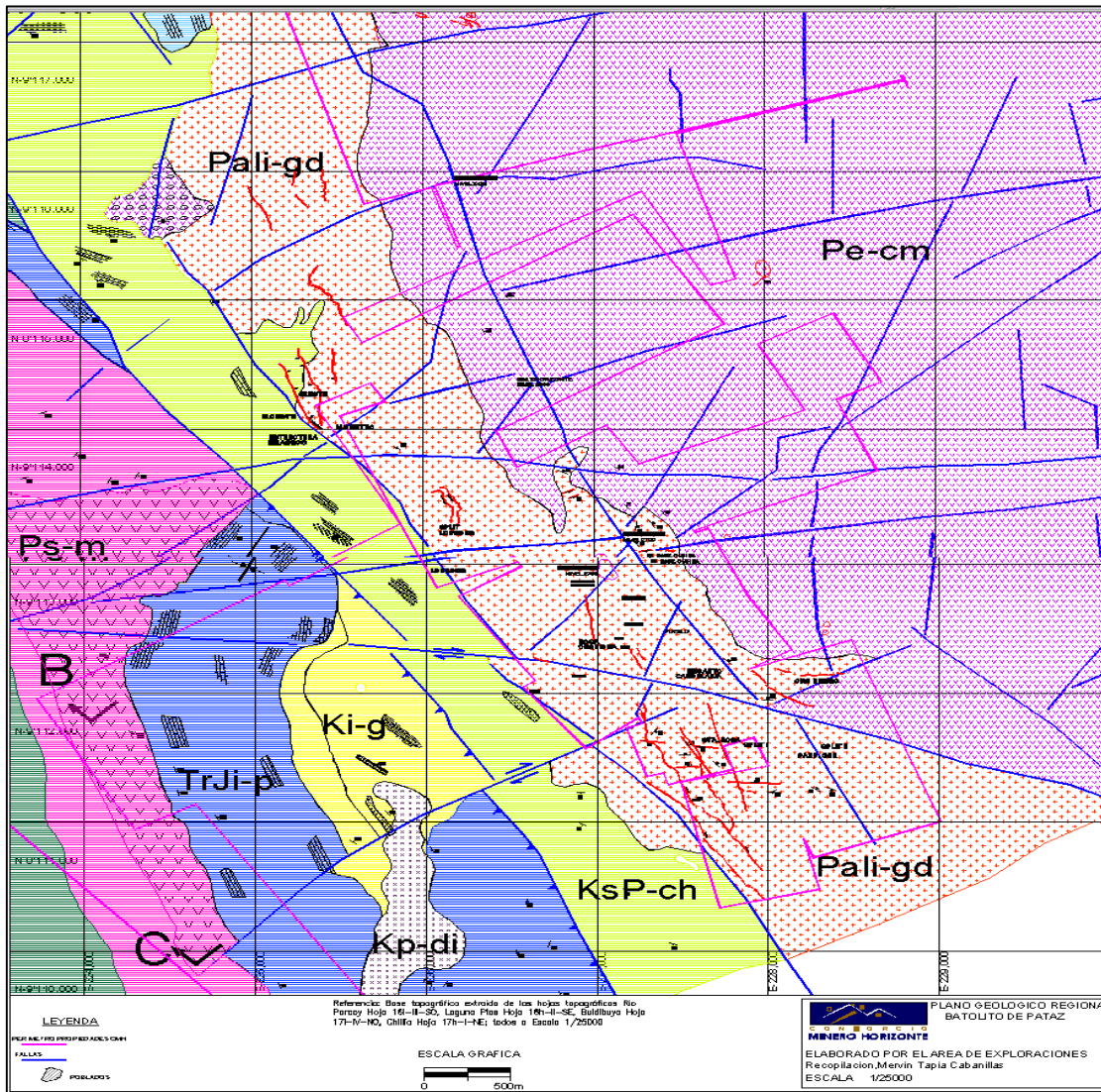
En el caso de las rocas propias del Periodo Paleozoico Superior, se encuentran presentes en la secuencia de areniscas y lutáceas del Periodo Carbonífero, además de la secuencia continental compuesta por capas rojizas del Periodo Pérmico.

En ese sentido, la secuencia de dolomitas y calizas provendría del Periodo Triásico Superior-Jurásico. Mientras que el Periodo Mesozoico está presente a través de la

secuencia continental de calizas y areniscas. Además, las rocas continentales compuestas de limonitas rojas y areniscas, provienen del Periodo Cenozoico.

Finalmente, el ensamblaje de las vetas forma una agrupación típica mesotermal de cuarzopirita-oro. Siendo la mineralización consecuencia del relleno hidrotermal de fisuras producido, principalmente, en las rocas metamórficas. Ubicándose, por lo general, cerca al batolito granodiorítico, aunque se puede hallar dentro del propio cuerpo intrusivo. Pues el yacimiento explotado por Consorcio Minero Poderosa S.A es del tipo filoniano.

Figura 9: Geología regional



LEYENDA						
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD LITO-ESTRA.	LITOLOGIA	DESCRIPCION	ROCAS INTRUSIVAS
CENZ.	PALEOGENO	Holoceno	Deposito Cuaternario		Gravas, arenas	
		Paleoceno				P-Pqtr P-d
MESOZOICO	CRETACEO	Superior	Fm. Chota		Areniscas, Arcillitas, conglomerados de color rojo.	KsP-qmz Porfido Cuarzo Monzogranito
		Inferior	Fm. Crisnejas		Margas amarillentas, calizas y lutitas.	Kp-di andesita, Diorita
			Gpo. Goyllarisquizga		Cuarckas, Areniscas, arcillitas	
	JURASICO	Inferior	Grupo Pucara		Calizas de color gris.	
PALEOZOICO	PERMICO	Superior	Grupo Mitu		Areniscas, calcarenitas, conglomerados rojos, remanentes volcanicos compuesto de tufos y aglomerados riolíticos, andésitas.	Granodiorita Cz Monzogranito, Pali-gm, Pali-gd
	CARBONIFERO	Superior	Volcanicos Lavasen		Andesitas	
		Inferior	Grupo Ambo		Areniscas, lutitas, arcillitas, conglomerados	Pali-n
ORDOVICICO	Silurico					
PRE CAMBRICO			Complejo Marañon		Filitas, Metavolcanicos (Andesitas, riolitas, Riodacitas).	Gneis Diorítico-Gabroide

Fuente: U.P. Santa María

3.2.1.2. Geología local

Litológicamente, la mina está compuesta por una serie ácida, a su vez, conformada por peglamitos, diques aplíticos, monzogranitos y granodioritas. Asimismo, tiene otra serie intermedia con expresiones tardías de diabasa y diques lamprófiro, constituida por microdioritas, dioritas y tonalitas.

En ese sentido la secuencia ácida, junto al granito, conforman el mayor componente de la secuencia intrusiva regional y, a su vez, de la totalidad del Batolito de Pataz. Siendo una característica que las granodioritas de mayor volumen, en algunas ocasiones, se hallan en gradación que van de tonalitas a granitos y monzogranitos.

Por lo expuesto, el conjunto de rocas ácidas comprende enclaves de meta volcánicas, microdiorita y de la serie pre intrusivas, de variadas dimensiones que van desde centímetros a metros de potencia.

3.2.1.3. Estratigrafía

La secuencia estratigráfica se ordena desde las rocas antiguas hasta las jóvenes: el Complejo del Marañón de los periodos Precámbrico, Cámbrico y Ordovícico, el Batolito de Pataz del periodo Carbonífero y los volcánicos Lavasén del periodo Terciario medio.

El más antiguo, denominado Complejo del Marañón, es conformado por pizarras y meta volcánicos en el miembro superior, además de filitas-esquisto en el miembro inferior. Luego sobre el Batolito de Pataz (al Este del Complejo) posee una longitud de 100 km y ancho de 5 km, con una zona petrográfica constituida por xenolitos de micro diorita, tonalita, adamelita, granodiorita, diques pegmáticos, diques andesíticos y diques aplíticos. En cuanto a la formación más joven, los volcánicos Lavasén, se ubican al Este del Batolito y hallan encima de dicha formación. Poseen un espesor mayor a 1,000 m, tienen una composición intermedia ácida, además de una proporción superior de tufos en comparación a lavas. Finalmente, las rocas volcánicas Lavasén son semejantes a las rocas volcánicas de Calipuy superior.

Por otro lado, el Complejo del Marañón se encuentra en forma monoclinial, adosado a un plegamiento de inferior magnitud tipo Chevrón e isoclinal. Además, su nivel de esquisto es paralelo y discordante a los planos axiales de los plegamientos inferiores. Los estratos están orientados al Nor-Oeste, con buzamiento al Nor-Este, semejante a los planos axiales

de los plegamientos inferiores. También, la compresión recibida tiene carácter perpendicular con orientación Nor-Este al Sur-Oeste.

Para el periodo Precámbrico, los volcánicos y lutitas experimentaron una metamorfosis regional, mientras que para el periodo Ordovícico se hundieron y sedimentaron, seguido del periodo Siluriano-Devoniano donde se produce la emersión y erosión, luego para el periodo Carbonífero inferior sucede la sedimentación mixta continental del Grupo Ambo, después en el periodo Permiano superior paso la regresión y erosión que origino el grupo Mitu, para finalmente en el periodo Triásico suceda el hundimiento de la deposición de las calizas de la formación Pucará.

Para finalizar, en la columna estratigráfica del Batolito de Pataz se puede observar rocas datadas desde el periodo Precámbrico hasta el periodo Cuaternario, este último muy poco estudiado para la zona. Por ello la estratigrafía tiene el siguiente ordenamiento:

A. Complejo Maraón

Con una secuencia estratigráfica de 2,000 m de potencia aproximadamente, a su vez, está constituido por rocas meta volcánicas y filitas. Está datado para el periodo Precámbrico.

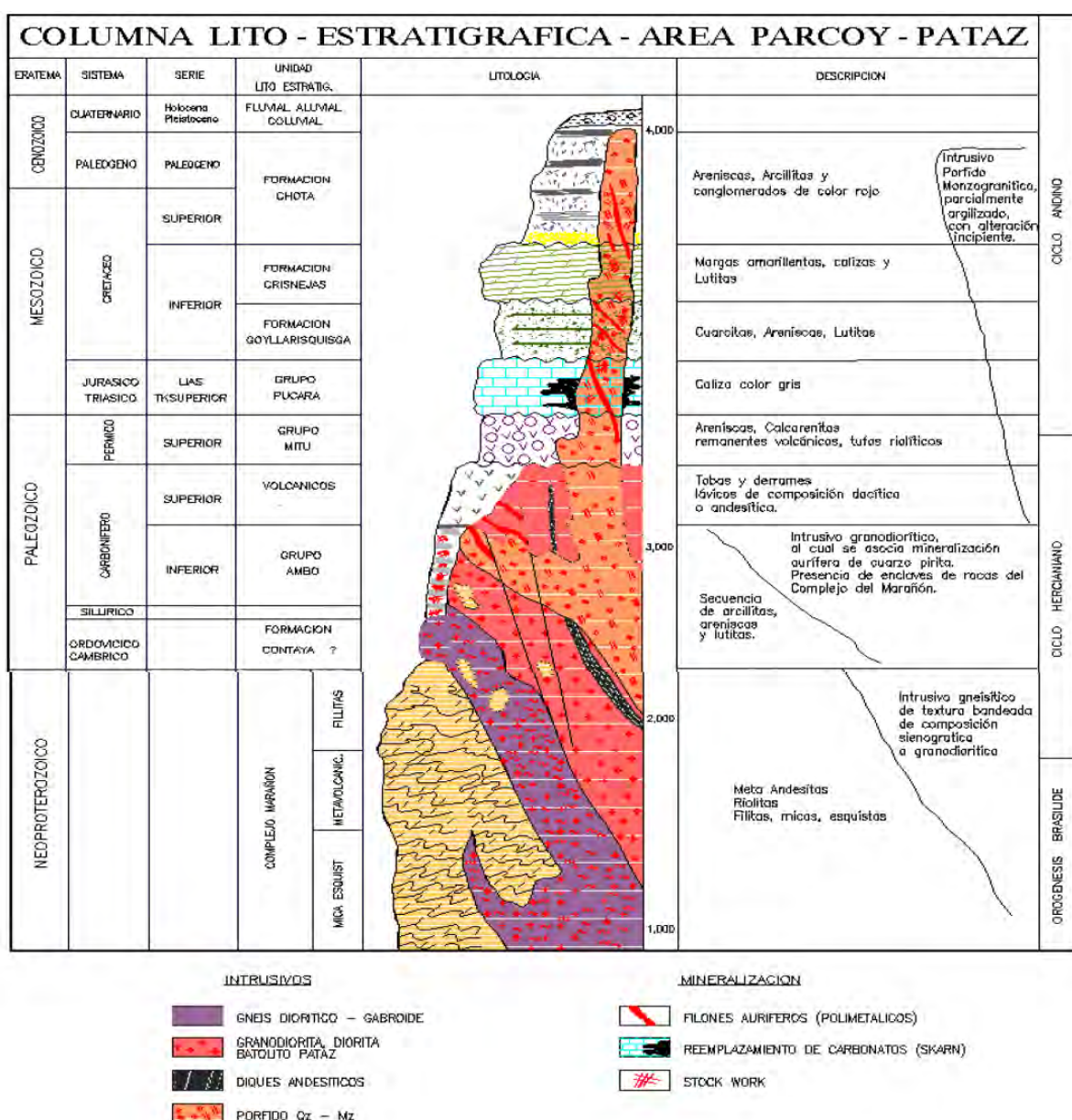
B. Rocas intrusivas

Compuesto por el Batolito de Pataz, tiene forma lenticular y alargada con una extensión de 80 km, su orientación es Norte 200 – Oeste 300 y contiene las estructuras mineralizadas regionales.

C. Cuaternario

Conformado por los depósitos aluviales (de pie de monte) o morrenicos y fluvioglaciares, tiene una altitud de 3,500 m.s.n.m.

Figura 10: Columna estratigráfica



Fuente: U.P. Santa María

3.2.1.4. Tipo de Yacimiento

El yacimiento donde viene realizando sus operaciones, la Compañía Minera Poderosa, es un sistema de vetas auríferas de cuarzo y sulfuros de tipo mesotermal, originado en el batolito de Pataz. Este posee un cuerpo intrusivo cuya composición calco alcalina, tiene a la granodiorita como su principal componente, gradando a monzogranito (Zona Norte) en el núcleo y, en sus márgenes, tiene apófisis de diorita y tonalita (Zona Sur).

Este Batolito se intruyó a lo largo de una zona de fallamiento regional de tendencia NNW-SSE.

Figura 11: Sistema de veta de la Minera PODEROSA



Fuente: Minera la PODEROSA

La mineralización está localizada en estructuras orientadas con lineamiento N-NW. Dicha mineralización se extiende, como vetas ramaleadas, por 5 km de longitud siguiendo los márgenes, u otras veces se intruyéndose, en el batolito de Pataz.

Además, las texturas de las vetas tienen forma de bandas que cruzan las pizarras o hornfels.

Asimismo, el rumbo de las vetas es casi constante, pues más del 80% de las vetas hidrotermales tienen una orientación N – NW y buzamiento hacia el E, sobre todo dentro del batolito.

3.2.1.5. Geología estructural

El yacimiento en cuestión posee un control estructural fuerte, secundado por las fallas y fracturas, repetidas en diferentes escalas, que controlan principalmente el emplazamiento

del batolito y luego, pero no menos importante, la mineralización, cuyas vetas son mayormente controladas por estructuras de lineamiento N-NW.

Con respecto las fallas, primero están las sub verticales con orientación N – NW, seguido de las fallas transversales de rumbo E – W, las que son secantes a las estructuras mineralizadas. Cabe señalar que las estructuras mayores y menores pueden observarse a nivel local y distrital. Finalmente, en la U.P. Santa María se tiene las siguientes vetas: V.Virginia , V. Guadalupe , V.Briana , V, Cristina.

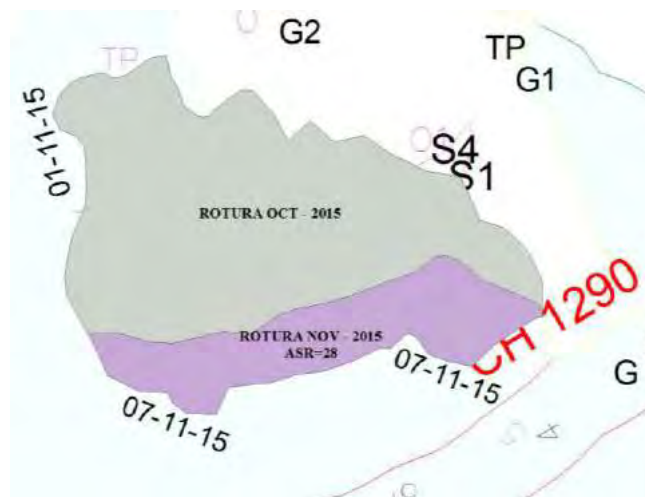
CAPITULO IV:

IV. EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Evaluación de trabajo de investigación

El Tj 1265 del Nv 2520 Veta BRIANA se empezó a desarrollar el cronograma de actividades, en el tajo Piloto desde el mes de octubre del 2015 se acondiciono, barrido de finos, actualización de corona y levantamiento topográfico (tabla 5), una vez evacuado todo el mineral existente se empezó a romper un nuevo corte el día 29 de octubre hasta el día 06 de noviembre 2015, fecha a partir de la cual se empezó con la extracción de mineral Grueso los días 07 y 09, concluyendo con el mineral fino los días 14 y 15.

Figura 12: Área de rotura del Tajo 1265 del Nv 2520 Veta Briana



Fuente: Planeamiento U.P. Santa María

Tabla 5: Cronograma de actividades de la investigación

CRONOLOGIA																													
ACTIVIDAD																FECHA													
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	DESDE	HASTA		
LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DE Tj 1265																											22/10/2015	29/10/2015	
EMPIEZA ROTURA DE Tj 1265																												29/10/2015	06/11/2015
CULMINA ROTURA DE Tj 1265																												06/11/2015	06/11/2015
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ULTIMA ROTURA																												07/11/2015	07/11/2015
LIMPIEZA Y EXTRACCION DE MINERAL GRUESO																												06/11/2015	09/11/2015
LIMPIEZA DE MINERAL FINO																												10/11/2015	15/11/2015
EXTRACCION DE MINERAL FINO																												14/11/2015	15/11/2015

Fuente: Planeamiento U.P. Santa María

4.1.1. Área Tajeada

En la figura 12 adjunto se puede apreciar el área sombreada como mineral ROTO, llegando a una Área sin Rebatir de 26 m² (ASR=26 m²) y una Área Rebatida de 28 m² (AR= 28.77 m²)

4.1.2. Alto de labor:

EL promedio del Alto de Labor según muestreo en corona es Alto de Labor 0.93m, esto es considerando el muestreo en corona después del Corte. Luego se obtuvo un Alto de Labor Promedio al final después de haber desatado, y sostenido, teniendo que haber bajado bancos colgados producto del disparo igual a Alto de Labor 1.37m, este material fue de granulometría pequeña haciendo casi imposible el pallaqueo.

4.1.3. Ley en corona

El muestreo en corona se realizó de forma sistemática a cada 1m, con la finalidad de obtener muestras más significativas, se obtuvo altos erráticos de hasta 500 gr Au/TM. En total se obtuvo 27 muestras de canal con un alto de Labor Final de 1.37m obteniendo como resultado final: Ley sin Diluir de (LSD=118.73 gr Au/TM), Ley Diluida de (LD=54.45 gr Au/TM) y Un porcentaje de Dilución de %DIL=54.1%

4.1.4. Evaluación de mineral grueso en planta

El resultado de la evaluación de extracción de Mineral GRUESO del TJ 1265, según planta, es 97.68 TMS de Mineral extraído con una ley de 39.15 gr. Au/TM y como resultado final 122.95 Oz Au.

Tabla 6: Reporte de Planta Santa María - Mineral Grueso

Descripción	TM	Au gr/TM	Fino Au-gr	Au-Oz
Grueso	22.29	38.9	867.08	27.88
	25.81	46.75	1206.62	38.79
	23.9	22.95	548.51	17.63
	25.68	46.8	1201.82	38.64
Total	97.68	39.15	3824.03	122.94

Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

4.1.5. Evaluación de mineral fino en planta

El resultado de la evaluación de extracción de Mineral FINO, mineral de recuperación ESPECIAL del TJ 1265 fue de 12.81 TMS de Mineral extraído con una ley de 68.39 gr. Au/TM y como resultado final 28.16 Oz Au.

Tabla 7: Reporte de Planta Santa María - Mineral Fino

Descripción	TM	Au gr/TM	Fino Au-gr	Au-Oz
Fino	7.99	79.6	636.00	20.45
	4.82	49.8	240.04	7.72
Total	12.81	68.39	876.04	28.16

Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

4.1.6. Resultado obtenido en evaluación de Planta Santa María

El resultado de extracción de Mineral del TJ 1265 según planta es 110.49 TMS de Mineral extraído Del TJ 1265 Nv 2520 Veta BRIANA. Con una Ley de 42.54 gr Au/TM y como resultado final 151.11 Oz Au.

Tabla 8: Reporte de Planta Santa María – Consolidado

Descripción	TM	Au gr/TM	Fino Au-gr	Au-Oz
Grueso	22.29	38.9	867.08	27.88
	25.81	46.75	1206.62	38.79
	23.9	22.95	548.51	17.63
	25.68	46.8	1201.82	38.64
Fino	7.99	79.6	636.00	20.45
	4.82	49.8	240.04	7.72
Total	110.49	42.54	4700.07	151.10

Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

4.1.7. Reporte de mineral de Planta en condiciones normales

Normalmente Mina Obtiene mineral Grueso sin ninguna recuperación Especial el cual hubiese sido de 97.68 TMS con 39.15 gr Au/TM de ley, es decir 122.95 Oz Au. es decir, el 64.4% de RECUPERACIÓN.

Tabla 9: Resumen Reporte Grueso

Descripción	TM	Au gr/TM	Fino Au gr	Oz Au
Total	97.68	39.15	3,823.97	122.95

Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

4.1.8. Resumen y comparación planta y COMIN

El procesamiento de datos del Mineral Roto (COMIN) se obtuvo 190.93 Oz Au. y Planta reporto Solo 151.11 Oz Au, en conclusión, se tiene una DIFERENCIA de 39.82 Oz Au.

Tabla 10: Resumen y Comparación Planta y Comin

Descripción	TM	Au gr/TM	Au Oz
Planta i/finos	110.49	42.54	151.10
COMIN	109.05	54.46	190.93
Diferencia	-1.44	11.92	39.83

Fuente: Geología de la U.P. Santa María – La Poderosa

4.1.9. Metas por alcanzar por la U.P. Santa María

Analizando la data descrita anteriormente, se pudo establecer las metas para nuestro proyecto, los cuales se detallan en el siguiente cuadro, inicio de recuperación en agosto del 2015.

Tabla 11: Resumen de meta de U.P. Santa María

Descripción	Indicador	Unidad de Medida	Mejor SI		Situación Inicial	Situación Meta
Calidad	Ley mínima de recuperación de finos	gr Au/TM	Sube	↑	0	7.811
Productividad	% de recuperación de mineral de Labores	%	Sube	↑	64.40%	84.40%

Fuente: Propia

4.2. Planteamientos de actividades para desarrollar las metas

Posteriormente al análisis del estado actual de la evaluación, se establecieron las actividades para el avance de la investigación sustentado en siete pasos.

Tabla 12: Planificación de actividades

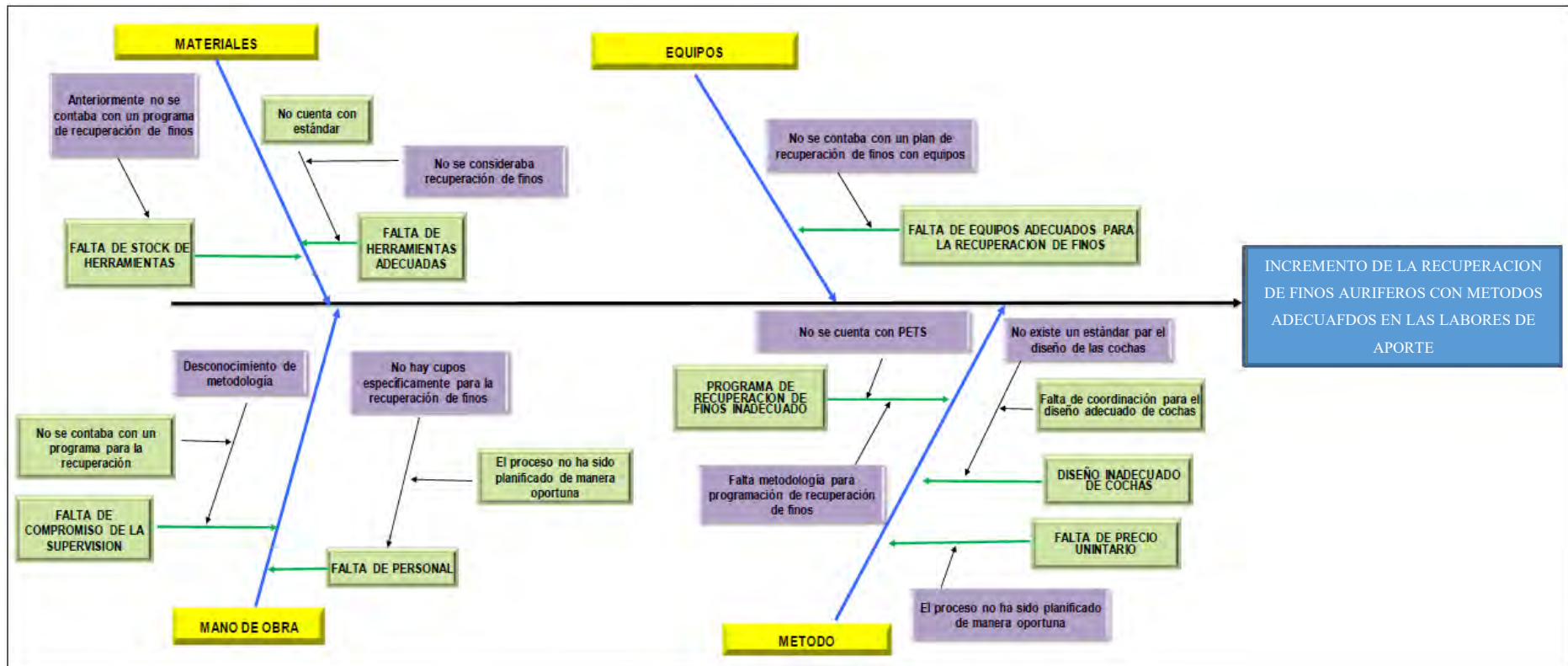
Actividad	Oct-15	Nov-15	Dic-15	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16	Jul-16
1: Seleccionar el tema										
Evaluar los problemas y seleccionar el tema										
Paso 2: Comprender la situación y establecer las metas										
Comprender la situación actual										
Decidir las metas										
Paso 3: Planear actividades										
Elaborar un plan de actividades										
Paso 4: Diagrama causa efecto										
Análisis de causa efecto										
Paso 5: Contramedidas										
Implementación de las medidas correctivas										
Paso 6: Verificar resultados										
Verificar resultados										
Comparar los resultados con las metas										
Identificar los beneficios										
Paso 7: Estandarizar y establecer control										
Realizar estándar										
Verificar los beneficios si se mantienen										

Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

4.3. Análisis de las causas

Con el fin de examinar las causas del problema, se seleccionó la herramienta de calidad “Causa y Efecto”. Cabe señalar que una inadecuada identificación de las causas puede originar la pérdida de recursos, sobre todo, cuando se aplican planteamientos inocuos al momento de hacer efectivas las contramedidas.

Figura 13: Análisis de causas y efectos



Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

4.4. Consideración e implementación de contramedidas:

Para precisar las contramedidas, las causas raíces (del paso anterior) fueron listadas empleando la herramienta 5W + 1H. Acto seguido surgió la pregunta, ¿Qué pasaría si se mejoran aspectos que reduzcan o eliminen las causas raíces? En respuesta a dicha interrogante se planteó las siguientes contramedidas, así como, el beneficio obtenido de su aplicación.

Tabla 13: Aplicación de la herramienta 5W + 1H.

Tipo	CAUSAS A ENFRENTAR	¿Qué?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Cómo?	¿Dónde?	¿Cuándo?	CUMPLIMIENTO
MATERIALES	No se considera el requerimiento mensual	Considerar sacos en stock para realizar limpieza de finos.	Para poder tener clasificado los finos	CONTRATAS	Realizar el requerimiento y utilizar en limpieza de finos	LABORES MINA	MARZO – SETIEMBRE 2016	100%
EQUIPO	Realizar un análisis para identificar los equipos adecuados para el tipo de labores que tiene poderosa	Se hace conocer el equipo de limpieza de finos de la compañía minera para su aplicación.	Por realizar mayor cantidad de finos.		Realizar trabajos con el equipo de limpieza de finos que cuenta con potencia. Poderosa.			
MÉTODO	Ley mínima de recuperación de finos	Calcular ley mínima de recuperación de finos	Para tener en cuenta la rentabilidad de recuperar finos.		Calcular la ley mínima para realizar limpieza de finos según el costo de recuperación.			
	Evaluar la posibilidad de establecer un precio unitario	Se implementa el precio unitario según acuerdo	Para la limpieza total de finos.		Realizar el pago por recuperación de Finos			
	Coordinar con Planeamiento el nuevo diseño de cochas	Se ejecuta el nuevo diseño para cochas en labores explotación.	Para recolectar finos en puntos específicos.		Estándar de Cochas en las labores.			
	Solicitar al área de geología que realice una explicación de la metodología y documentarla en una ficha técnica - se debe definir el porcentaje de recuperación óptima de manera científica.	El programa de finos es realizado en coordinación del área mina y geología.	Recuperación de finos como parte del ciclo de minado.		Realizar la Limpieza Cada vez que se realice el corte completo del tajo.			
MANO DE OBRA	Gestionar personal para trabajos de recuperación de finos	Mantener cupos para personal y capacitar en recuperación de finos.	Para evitar retrasos en las demás actividades de mina.		Tener trabajadores disponibles para la recuperación de finos.			

Fuente: Propia

4.4.1. Se incluye en el requerimiento sacos metaleros para limpieza de finos.

Tabla 14: Requerimiento mensual de materiales y equipos

Veta	NV	Labor	Materiales	Unidad	Cant.
VIRG	2520	CR NE 1	CEMENTO	BLS	50
VIRG	2520	CR NE 1	CIMBRA DE ACERO	JGO	20
VIRG	2520	CR NE 1	SACOS METALEROS	PZA	700
VIRG	2520	CR NE 1	PLANCHA ACANALADA T/ONDULADA	PZA	140
VIRG	2510	CR E	PLANCHA ACANALADA T/ONDULADA	PZA	200
GUAD	2520	TJ 5960	PERNO DE ANCLAJE Y CABEZA DE EXPANSION	JGO	50
GUAD	2520	TJ 5960	VALVULA BOLA ACERO INOXIDABLE (REX) DE 1"	PZA	2
GUAD	2520	TJ 5960	PASTECA SIMPLE 8"	PZA	2
GUAD	2520	TJ 5960	CABLE DE ACERO 1/2"	MTR	130
GUAD	2520	TJ 5960	SACOS METALEROS (FINOS)	PZA	50
GUAD	2520	TJ 6130	PERNO DE ANCLAJE Y CABEZA DE EXPANSION	JGO	50
GUAD	2520	TJ 6130	VALVULA BOLA ACERO INOXIDABLE (REX) DE 1"	PZA	2
GUAD	2520	TJ 6130	VALVULA BOLA ACERO INOXIDABLE (REX) DE 2"	PZA	2
GUAD	2520	TJ 6130	PASTECA SIMPLE 8"	PZA	2
GUAD	2520	TJ 6130	CABLE DE ACERO 1/2"	MTR	120
GUAD	2520	TJ 6130	JACK PAT	PZA	4
GUAD	2520	TJ 6130	SACOS METALEROS	PZA	100
GUAD	2590	TJ 6150	PERNO DE ANCLAJE Y CABEZA DE EXPANSION	JGO	50
GUAD	2590	TJ 6150	VALVULA BOLA ACERO INOXIDABLE (REX) DE 1"	PZA	3
GUAD	2590	TJ 6150	PASTECA SIMPLE 8"	PZA	3
GUAD	2590	TJ 6150	CABLE DE ACERO 1/2"	MTR	130
GUAD	2590	TJ 6150	SACOS METALEROS (FINOS)	PZA	100
GUAD	2520	TJ 6150	PERNO DE ANCLAJE Y CABEZA DE EXPANSION	JGO	50
GUAD	2520	TJ 6150	VALVULA BOLA ACERO INOXIDABLE (REX) DE 1"	PZA	3
GUAD	2520	TJ 6150	PASTECA SIMPLE 8"	PZA	2
GUAD	2520	TJ 6150	CABLE DE ACERO 1/2"	MTR	130
GUAD	2520	TJ 6150	SACOS METALEROS (FINOS)	PZA	100
GUAD	2520	TJ 0790	PERNO DE ANCLAJE Y CABEZA DE EXPANSION	JGO	50
GUAD	2520	TJ 0790	VALVULA BOLA ACERO INOXIDABLE (REX) DE 1"	PZA	1
GUAD	2520	TJ 0790	PASTECA SIMPLE 8"	PZA	2
GUAD	2520	TJ 0790	CABLE DE ACERO 1/2"	MTR	60
GUAD	2520	TJ 0790	SACOS METALEROS (FINOS)	PZA	200
BRIANA	2545	TJ 1210	PERNO DE ANCLAJE Y CABEZA DE EXPANSION	JGO	80
BRIANA	2545	TJ 1210	JACK PAT	PZA	4
BRIANA	2545	TJ 1210	VALVULA BOLA ACERO INOXIDABLE (REX) DE 1"	PZA	2
BRIANA	2545	TJ 1210	VALVULA BOLA ACERO INOXIDABLE (REX) DE 2"	PZA	2
BRIANA	2545	TJ 1210	PASTECA SIMPLE 8"	PZA	2

BRIANA	2545	TJ 1210	CABLE DE ACERO 1/2"	MTR	130
BRIANA	2545	TJ 1210	SACOS METALEROS (FINOS)	PZA	200
GUAD	2520	TJ 6300	PERNO DE ANCLAJE Y CABEZA DE EXPANSION	JGO	80
GUAD	2520	TJ 6300	JACK PAT	PZA	4
GUAD	2520	TJ 6300	VALVULA BOLA ACERO INOXIDABLE (REX) DE 1"	PZA	2
GUAD	2520	TJ 6300	VALVULA BOLA ACERO INOXIDABLE (REX) DE 2"	PZA	2
GUAD	2520	TJ 6300	PASTECA SIMPLE 8"	PZA	2
GUAD	2520	TJ 6300	CABLE DE ACERO 1/2"	MTR	130
GUAD	2520	TJ 6300	SACOS METALEROS	PZA	200

Fuente: Propia

Foto 4: Utilización de Sacos Metaleros



Fuente: Propia

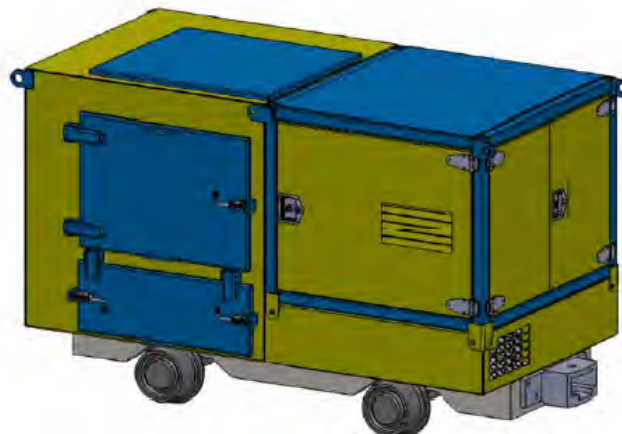
4.4.2. Se hace conocer el equipo de limpieza de finos de la compañía minera PODEROSA para su aplicación.

Figura 14: Especificaciones técnicas de Aspiradora para recuperación de finos



INFORMACION TECNICA : HVT 60EMV

Motor	:	Motor eléctrico de 45 kW Jaula de ardilla 3 fases 440 VAC
Unidad Blower	:	Blower tipo Roots
Flujo de Aire (máxima)	:	2400m ³ /hora
Succión máxima	:	50 kPa (a nivel del mar)
Sistema de Filtros	:	Sistema de filtros HVT
Área de Filtros	:	12 m ²
Material de los Filtros	:	Membrana Poliéster de PTFE needlefeld
Eficiencia de Filtración	:	hasta 0.5 micrones
Tamaño de tuberías	:	100mm diámetro
Dimensiones (LxAxAlt.)	:	2511 x 1100 x 1400 mm
Bastidor de Soporte	:	Ruedas 610 x 228 Caja Cannon con Tapones Kudu
Masa Total con bastidor	:	2000 kg



Alcance

1.1 Una Aspiradora de 45kw

(Uno) HVT60EMVC (45KW) aspiradora eléctrica que da un flujo de aire de 2400m³ / hora y succión máxima de -50kPa con filtros incorporados. Solo se puede usar en conjunto con el colector. Diseñada para uso con tubería de 4" (100 mm). Energía 440VAC (60Hz) 80A como mínimo. Trailer de perfil bajo con llantas de jebe sólidas. Excluye colector.



Precio: US\$ 53,700.00

1.2 Colector minero de 2 anillos con descarga lateral (Opcional Extra).

(Uno) HVT0 7TC Colector vertical de 2 anillos tipo descarga por gravedad con capacidad de 0.7 ton (para colgar del techo o de una viga).



Precio: US\$ 3,860.00

1.3 Colector minero de 3 anillos con descarga lateral (Opcional Extra).

(Uno) HVT0 7TC Colector vertical de 3 anillos tipo descarga por gravedad con capacidad de 1.2 ton (para colgar del techo o de una viga y descargar encima de una faja transportadora)



Precio: US\$ 4,870.00

1.4 Juego de Accesorios (mangueras)

(Uno) Manguera de 100mm x 10m Kanaflex amarilla incl. Boquilla y abrazadera y reductor.
(Uno) Manguera de 100mm x 30m Kanaflex amarilla boquilla perrot (Extensión)

Precio: US\$ 860.00 por jgo.

1.5 Flete y seguro

(Uno) Flete CIF via contenedor de 20 a Puerto Barranquilla, Colombia
Viaje aproximado de 49 días excluye tiempo de carga en nuestra fábrica fecha de salida

Precio: US\$ 6,120.00

Fuente: Hencon Vacuum Technologies

4.4.3. Calculo de la Ley mínima a partir de costo de recuperación

Tabla 15: Costo de recuperación del Au

Mes	Costo de recuperación	Precio \$/Onz Au	Precio \$/gr Au
Ene-16	312	1098	35
Feb-16	336	1200	39
Mar-16	248	1245	40
Abr-16	400	1242	40
May-16	338	1261	41
Jun-16	394	1276	41
Jul-16	337	1337	43
Ago-16	323	1337	43
Set-16	400	1098	35

Fuente: U.P. Santa María

4.4.4. Calculo de la Ley Mínima:

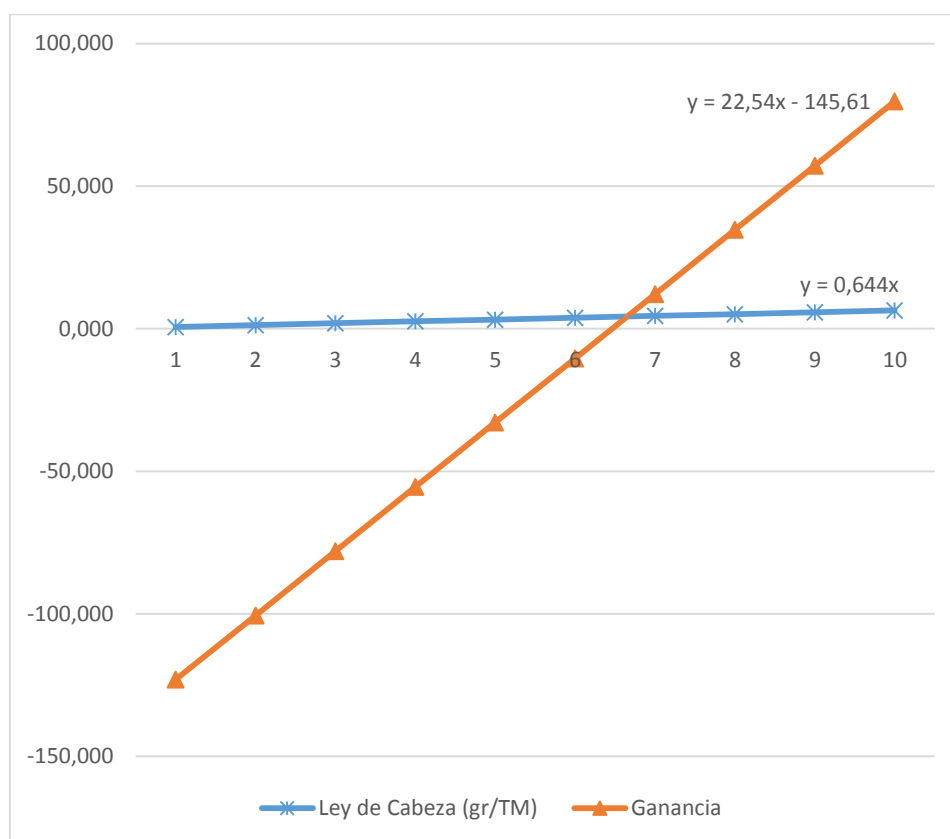
1 Onza	:	31.105 gr
Recuperación Mina Actual	:	64.4 %
Tipo de Cambio	:	3.3 \$/.

Tabla 16: Calculo de Ganancia y Utilidad

Ítem	Cantidad de Finos TM	Costo Recuperación (\$./TM)	Ley de Cabeza (gr/TM)	Precio Gramos Au (\$/.)	Ley Planta Au (gr)	Importe	Ganancia	Utilidad (%)
Muestra 1	1	145.61	1	35	0.644	22.54	-123.07	-546.01
Muestra 2	1	145.61	2	35	1.288	45.08	-100.53	-223.00
Muestra 3	1	145.61	3	35	1.932	67.62	-77.99	-115.34
Muestra 4	1	145.61	4	35	2.576	90.16	-55.45	-61.50
Muestra 5	1	145.61	5	35	3.220	112.70	-32.91	-29.20
Muestra 6	1	145.61	6	35	3.864	135.24	-10.37	-7.67
Muestra 7	1	145.61	7	35	4.508	157.78	12.17	7.71
Muestra 8	1	145.61	8	35	5.152	180.32	34.71	19.25
Muestra 9	1	145.61	9	35	5.796	202.86	57.25	28.22
Muestra 10	1	145.61	10	35	6.440	225.40	79.79	35.40

Fuente: Propia

Grafico 1: Representación de la ecuación de ganancia y Ley cabeza



Fuente: Propia

De la ecuación lineal obtenida de la evaluación se calcula la ley mínima de planta que a continuación se realiza


$$\begin{aligned}
 Y &= 22.7 X - 145.61 \text{ gr Au} \\
 Y &= 0.644 X \text{ gr Au} \\
 X &= 6.60 \text{ gr Au/TM}
 \end{aligned}$$

Como resultado de la evaluación, la ley mínima de planta sería 6.60 gr Au.

4.5. Implementación de estándar y Control

Luego de realizar todo el análisis y los cálculos correspondientes para diferentes parámetros de recuperación de finos en las labores de la U.P. Santa María se establece un procedimiento de trabajo y estándar para la recuperación de finos. Los que se describen a continuación:

4.5.1. PETs de recuperación de finos

	PETS DE RECUPERACIÓN DE FINOS	
	Área: Mina	Revisión:01
	Código: MIN_DYP_PE_001	Página 37 de 55
		U. E. A LIBERTAD

1. PERSONAL

La aplicación de este procedimiento es deber de todo trabajador que trabaja en la recuperación de finos, incluyendo Jefes de Turno y Supervisores de Operación Mina. Asimismo, están al corriente el Superintendente de Mina, Jefe de Zona, Superintendente de Geología, Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional, Superintendente de Energía y Mantenimiento, Superintendente Planeamiento e Ingeniería, Gerente de Operaciones y Gerente del Sistema Integrado de Gestión y Responsabilidad Social.

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P.)

Compuesto por el barbiquejo sujetado al casco con portalámparas, seguido de la correa portalámparas, ropa de Trabajo con cintas reflectivas, lámpara a batería, botas de jebe con punta de acero, respirador con filtro contra polvo, protectores auditivos, guantes de cuero o neopreno y lentes de seguridad Panorámicos de malla y/o anti-vaho.

3. EQUIPO/HERRAMIENTAS/MATERIALES

- 3.1 Escobas de acero
- 3.2 Sacos metaleros
- 3.3 Poliyute
- 3.4 Aspiradora
- 3.5 Lampa.
- 3.6 Barretillas de 4', 6', 8' y 10'.
- 3.7 Fósforos y/o equipo detector de gases.
- 3.8 Precinto de seguridad.

4. PROCEDIMIENTO

- 4.1 El trabajador debe verificar sus EPP, antes de ingresar al turno de trabajo.
- 4.2 Inspeccionar el área de trabajo y registrar en el formato de IPERC continuo.
- 4.3 Verificar la ventilación.

4.4 Desatar todas las rocas sueltas antes, durante y después de la tarea, de acuerdo al PETS de Desatado de Rocas.

Método manual

4.5 Corte y Relleno Ascendente

Después de cada corte

Una vez terminada la limpieza general del tajo se inicia con el barrido de mineral fino con escobas en retirada hacia el canal del rastrillaje.

Se llena con lampa en sacos metaleros y se amarra con precinto.

Se baja por la tolva al nivel principal.

4.6 Long Wall

Una vez alejado 3 calles del tajo en explotación

Una vez terminada la limpieza general del tajo se inicia con el barrido de mineral fino acumulándolo en montículos.

El mineral fino se llena con lampa en sacos metaleros y se amarra con precinto.

Se coloca una trampa (poliyute) en la base del tajo.

Luego se lava el tramo barrido.

Se llena el mineral fino lavado con lampa en sacos metaleros y se amarra con precinto.

Se transporta el mineral barrido y lavado hasta la galería.

Método con equipo (aspiradora)

Se aspira el mineral fino seco y húmedo usando la aspiradora.

El mineral fino es almacenado en el colector.

El mineral fino se llena del colector a los sacos metaleros y se amarra con precinto.





4.7 Cochas (Considerar la construcción de cochas en chimeneas de mineral)

4.8 Al finalizar la tarea, el área de trabajo debe ser ordenado y limpiado (COLPA).


RESTRICCIONES

5.1 En caso de presencia de gas en plena labor, automáticamente, el trabajador debe salir de la labor y ventilar el espacio por un lapso de 30 minutos.

5.2 Para casos de chispeo de roca, inmediatamente, el trabajador debe alejarse de la zona, aplicar el procedimiento establecido, evaluar las condiciones del área de trabajo para proceder en la eliminación de la condición sub estándar.

Elaborado por: Ing. Aldher Pinares Medina.	Revisado por: Ing. Cesar Cuellar Laupa	Revisado por: Ing. Luis A. Inca García.	Aprobado por: Sr. Segundo Mantilla Rodríguez
			
Fecha de Elaboración	09-04-2016	Fecha de Aprobación	06-05-2016

4.5.2. Estándar de recuperación de finos

	ESTANDAR		
	RECUPERACION DE FINOS		
	Área: Mina	Revisión:01	
	Código: MIN_DYP_PE_001	Página 39 de 55	U. E. A LIBERTAD

1. OBJETIVO

Establecer y estandarizar los parámetros específicos al momento de realizar la limpieza de finos, que permita la recuperación adecuada en las labores. Protegiendo la integridad física del personal que ejecuta y supervisa el trabajo.

2. ALCANCE

Este aplica todo el personal, incluidos la supervisión y trabajadores de Compañía y Contratas Mineras, que realizan la actividad de limpieza y recuperación de finos en CMPSA.

- 2.1 Superintendencia mina
- 2.2 Jefe de Mina Sénior
- 2.3 Jefe de guardia y Supervisores de Mina.
- 2.4 Superintendencia de Seguridad y Salud en el Trabajo
- 2.5 Supervisores de Seguridad Superintendente de Planeamiento & Ingeniería
- 2.6 Superintendente de Planeamiento & Ingeniería

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS

Reglamento de Seguridad y Salud ocupacional en Minería D.S N° 055-2010-EM (Artículos 38, 44, 82, 125, 215, 217, 218, 258) y anexo 15 y anexo 19. (Pomalaza, Palpa)

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR

- 4.1 Limpieza de finos en Tajos
- 4.2 Limpieza de finos en caminos.
- 4.3 Limpieza de cochas.

Diseños de cochas. Anexo No 8

Especificaciones de la aspiradora. fig. No 13

Ley mínima de recuperación.

5. RESPONSABLES

5.1 El Trabajador:

- a. Utilizar el EPP, completo para realizar la tarea.
- b. Inspeccionar diariamente las herramientas a utilizar.

5.2 El supervisor / Jefe de Turno / Residente

- a. Verificar el cumplimiento del presente estándar.
- b. Inspeccionar la labor en forma diaria.
- c. Asignar personal autorizado para los trabajos en recuperación de finos, cual debe estar capacitado en la tarea.
- d. Analizar y verificar el cumplimiento del IPERC realizado por los trabajadores.
- e. Vigilar y ser responsable por su propia seguridad y con los trabajadores bajo su dirección.
- f. Según sea el caso aplicar el PETAR correspondiente.
- g. Proveer los materiales y recursos indispensables para la ejecución de la tarea.
- h. Detener las labores en caso de riesgo que ponga en peligro la integridad del personal, instalaciones y equipos, hasta que se supriman dichas condiciones.

5.3 Jefe de Mantenimiento:

- a. Será el responsable de mantener la aspiradora en buenas condiciones, de acuerdo a los requerimientos de operación.

5.4 Jefe de Seguridad de Zona:

- a. Verificar que se cumpla el presente estándar.
- b. Proyectar las inspecciones labores, de forma programada e inopinada.
- c. Detener las labores en caso de riesgo que ponga en peligro la integridad del personal, instalaciones y equipos, hasta que se supriman dichas condiciones.
- d. Verificar el acatamiento de los controles especificados dentro del Programa de Riesgos No Aceptables de la Unidad.
- e. Aconsejar a los supervisores, con respecto a los programas de capacitación en la seguridad y salud, además de las prácticas operativas.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- 6.1 Libro de Reuniones de Operaciones (Reparto de Guardia)
- 6.2 Reporte de operación mina.
- 6.3 Orden de trabajo.
- 6.4 Formato del IPERC Continuo (Controles y medidas Correctivas)
- 6.5 PETS de Limpieza y recuperación de finos.

7. FRECUENCIA DE INSPECCIONES





De acuerdo al desarrollo de Los trabajos diarios, se realiza las inspecciones en guardia, los cuales nos indican las condiciones de trabajo en las distintas labores.

8. EQUIPO DE TRABAJO

- 8.1 Superintendente de Mina
- 8.2 Superintendente y Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo
- 8.3 Jefe de Geomecánica
- 8.4 Jefe de Estándares y Procedimientos
- 8.5 Jefe de Zona, Jefe de Guardia y Supervisores de Mina Compañía
- 8.6 Residente y Jefe de Guardia Supervisores de Contrata
- 8.7 Supervisor de Geomecánica
- 8.8 Maestro perforista.
- 8.9 Ayudante perforista
- 8.9 organigrama (anexo 7)

9. REVISIÓN Y MEJORAMIENTO CONTINUO

- 9.1 La revisión del presente estándar se realizará en forma anual y cuando se observen consideraciones necesarias a implementar.
- 9.2 La revisión de la cantidad y estado de las herramientas en el ciclo de trabajo se debe realizar de forma continua.

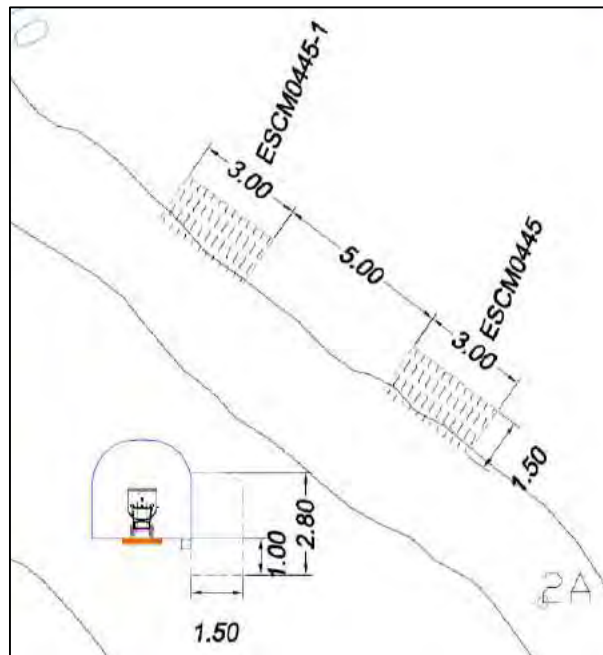
Elaborado por: Ing. Aldher Pinares Medina.	Revisado por: Ing. Cesar Cuellar Laupa	Revisado por: Ing. Luis A. Inca García.	Aprobado por: Sr. Segundo Mantilla Rodriguez
			
Fecha de Elaboración	09-04-2016	Fecha de Aprobación	06-05-2016

4.6. Implementación del diseño de cochas

Se ejecutó e implemento el nuevo diseño de las 07 cochas en la U. P. Santa María en los niveles 2670, 2520 y 2410 (ver anexo 8)

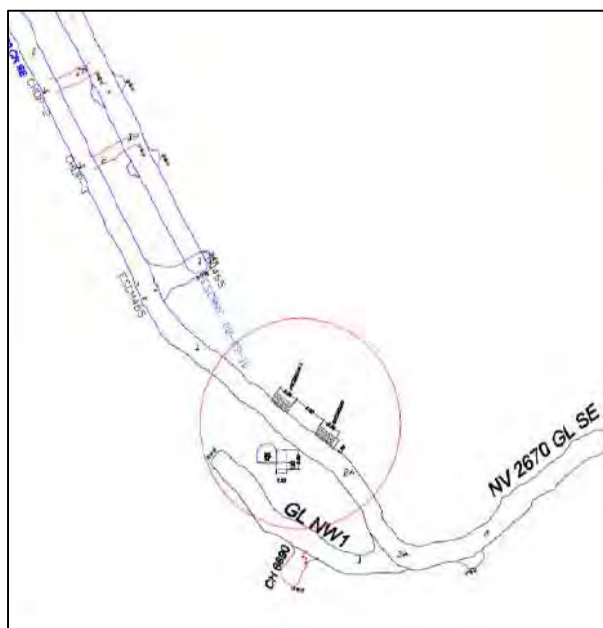
4.6.1. Diseño de cochas

Figura 15: Vista de planta de diseño de cochas



Fuente: Topografía de la U.P. Santa María – La Poderosa

Figura 16: Vista de planta de diseño de cochas



Fuente: Topografía de la U.P. Santa María – La Poderosa

4.6.2. Programa de finos de cochas.

Se ejecuta un programa de recuperación de finos de cochas de mina, por el mes de julio del 2016.

Tabla 17: Programa de recuperación de finos

Nivel	Estado	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Veta	Responsable de ejecución
2670	Prg	Cocha 1				Samy	ECM ARCASAC
	Rlz						
2520	Prg		Cocha 3			Guadalupe	ECM MAROSE
	Rlz						
2410	Prg	Cocha 4	Cocha 5	Cocha 6	Cocha 7	Julie	ECM ORMASAN
	Rlz						
2520	Prg			Cocha 2		Virginia	ECM COLDMIN
	Rlz						

Fuente: U.P. Santa María – La Poderosa

Foto 5: Recuperación de finos según programa



Fuente: Propia

CAPITULO V:

V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Resultados obtenidos con la implementación

Se presentan los resultados cuantitativos que se obtuvieron, después de la implementación y aplicación de las contramedidas, llevadas a cabo el año 2015. A continuación están los siguientes:

5.1.1. Resultado de finos limpiados por mes

La limpieza de finos se realizó desde agosto del 2015 hasta setiembre del 2016, donde se realizó la limpieza de 1597 TMS de finos:

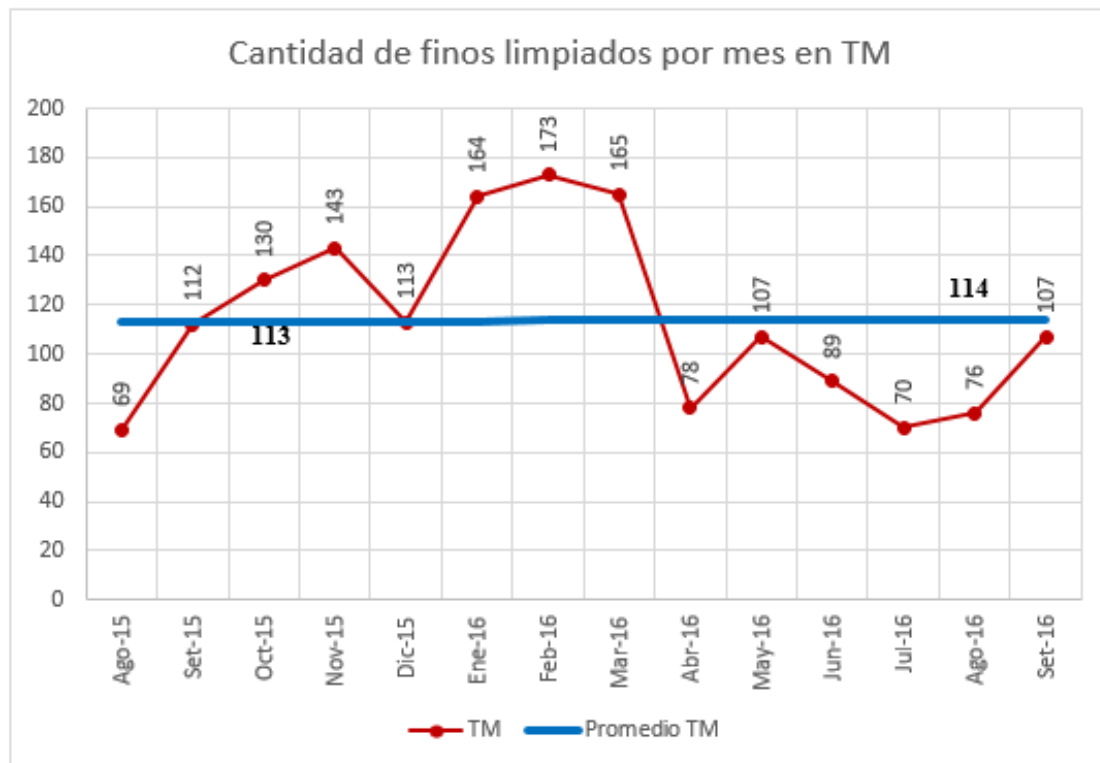
Tabla 19: TM de limpieza de finos agosto 2015 - setiembre 2016

Mes	TM	Promedio TM
Ago-15	69	113
Set-15	112	113
Oct-15	130	113
Nov-15	143	113
Dic-15	113	113
Ene-16	164	113
Feb-16	173	114
Mar-16	165	114
Abr-16	78	114
May-16	107	114
Jun-16	89	114
Jul-16	70	114
Ago-16	76	114
Set-16	107	114
Total	1597	

Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

Grafico 2: Cantidad de finos limpiados por mes en TM

Este grafico nos indica la cantidad de finos limpiados por mes con un promedio de 114 Tm de agosto de 2015 a septiembre del 2016.



Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

5.1.2. Resultado de la recuperación de finos

La cantidad de recuperación de finos con respecto a la cantidad de mineral que se produce en la U.P. Santa María expresado en porcentaje; durante los meses desde enero del 2016 a agosto del 2016.

Tabla 20: Cantidad de oro por mes recuperado y producido

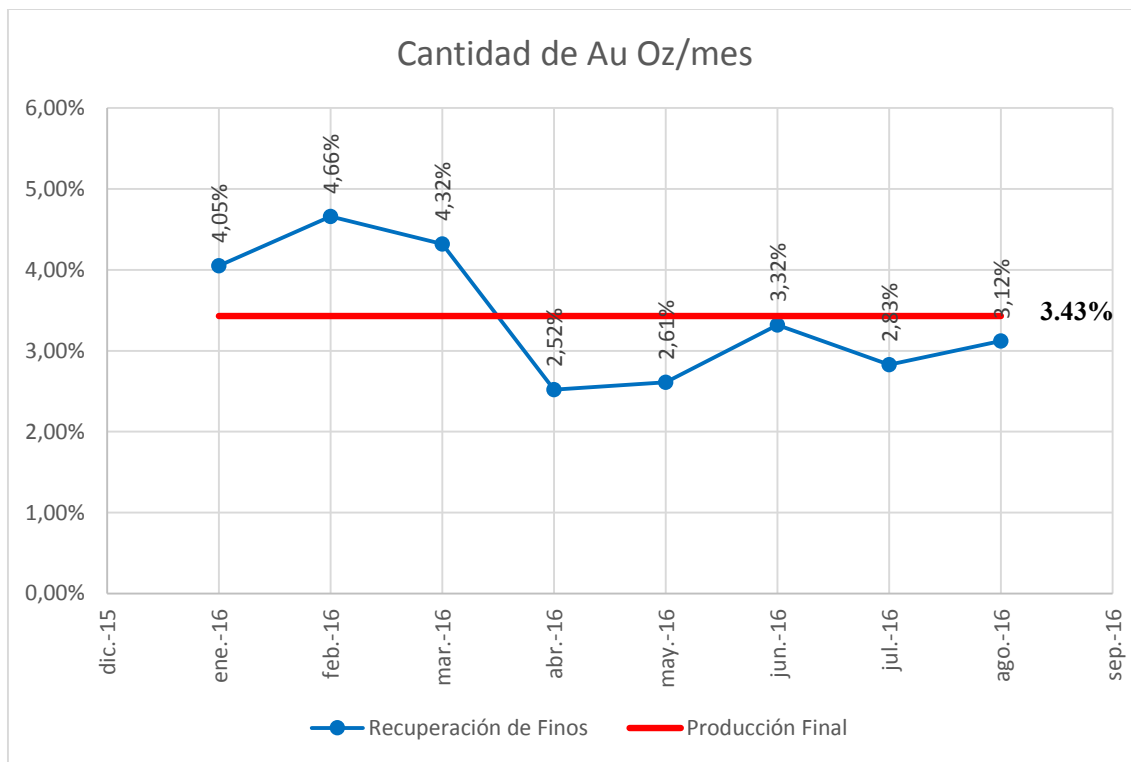
Mes	Recuperación de Finos	Promedio de recuperacion
Ene-16	4.05%	3.43%
Feb-16	4.66%	3.43%
Mar-16	4.32%	3.43%
Abr-16	2.52%	3.43%
May-16	2.61%	3.43%

Jun-16	3.32%	3.43%
Jul-16	2.83%	3.43%
Ago-16	3.12%	3.43%

Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

Grafico 3: Cantidad de Au Oz/mes

El grafico nos indica la cantidad recuperada en Onz/mes y un promedio del 3.43% de la producción



Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

5.1.3. Resultado histórico de leyes de producción y recuperación

El histórico de leyes por mes de las labores que se realizó limpieza de finos; teniendo una ley promedio de 24.42 gr Au/TM, estos resultados fueron evaluados desde el mes de agosto del 2015 al setiembre del 2016.

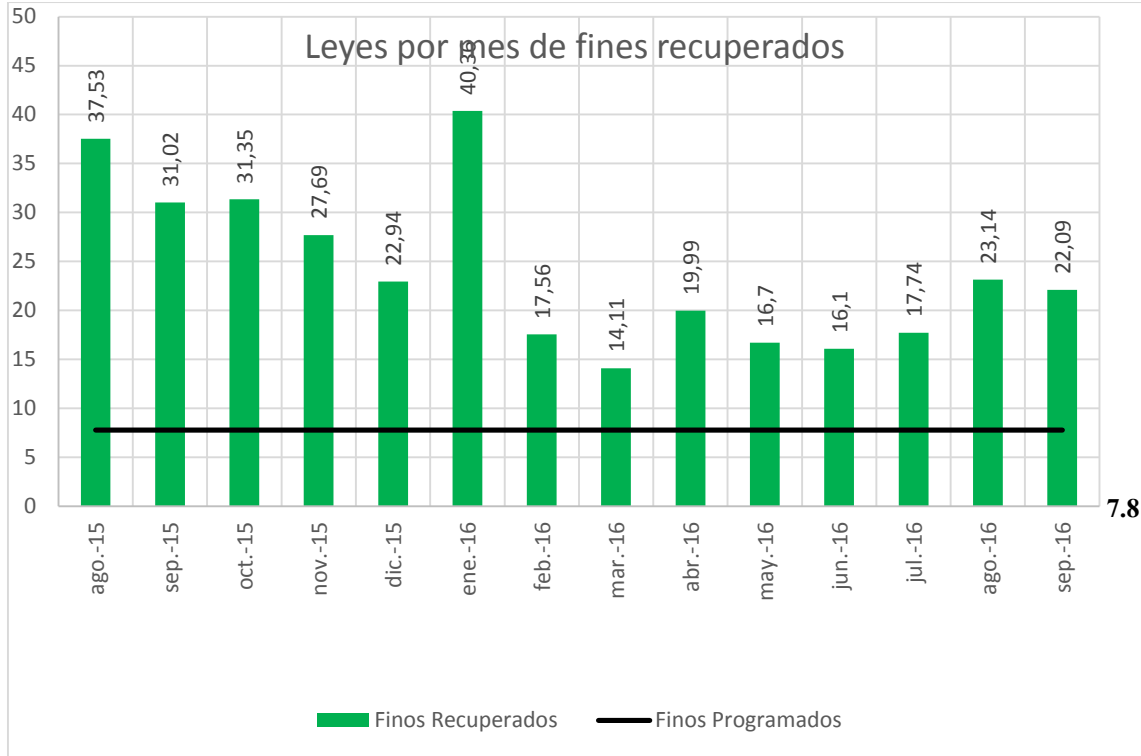
Tabla 21: Leyes por mes recuperado vs programado

Mes	Finos Recuperados	Finos Programados
Ago-15	37.53	7.8
Set-15	31.02	7.8
Oct-15	31.35	7.8
Nov-15	27.69	7.8
Dic-15	22.94	7.8
Ene-16	40.36	7.8
Feb-16	17.56	7.8
Mar-16	14.11	7.8
Abr-16	19.99	7.8
May-16	16.7	7.8
Jun-16	16.1	7.8
Jul-16	17.74	7.8
Ago-16	23.14	7.8
Set-16	22.09	7.8

Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

Grafico 4: Leyes por mes de finos recuperados

El grafico nos indica el porcentaje de ley recuperado mensualmente, superando a nuestra ley programada que es de 7.8%



Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

5.1.4. Resultado histórico de cantidad de Au limpiado

El histórico de cantidad en onzas de finos limpiados en las labores de explotación y exploración de la UP Santa María se evaluaron desde agosto del 2015 a setiembre del 2016; teniendo un total de 1,155.2 oz Au.

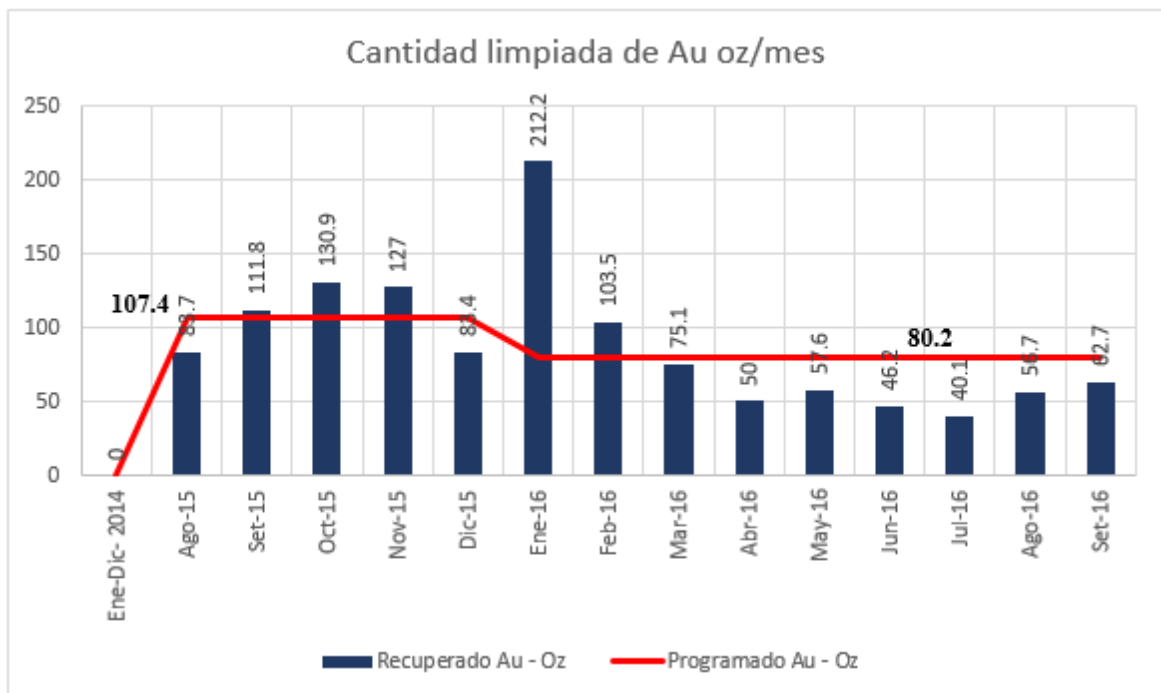
Tabla 22: Cantidad de Au recuperado por limpieza

Meses	Recuperado Au - Oz	Programado Au - Oz
Ene-Dic- 2014	0	0
Ago-15	83.7	107.4
Set-15	111.8	107.4
Oct-15	130.9	107.4
Nov-15	127	107.4
Dic-15	83.4	107.4
Ene-16	212.2	80.2
Feb-16	103.5	80.2
Mar-16	75.1	80.2
Abr-16	50	80.2
May-16	57.6	80.2
Jun-16	46.2	80.2
Jul-16	40.1	80.2
Ago-16	56.7	80.2
Set-16	62.7	80.2

Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

Grafico 5: Cantidad limpiada de Au oz/mes

El grafico nos representa la cantidad de onzas recuperadas por mes con un promedio en el año del 2015 de 107.4 Onz/Tm y en el año 2016 de 80 Onz/Tm.



Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

5.1.5. Costo de recuperación de finos

El costo total que se generó mensualmente en la recuperación de finos, materiales y mano de obra, presentado por los meses realizados de dicha actividad y expresados en \$/TM.

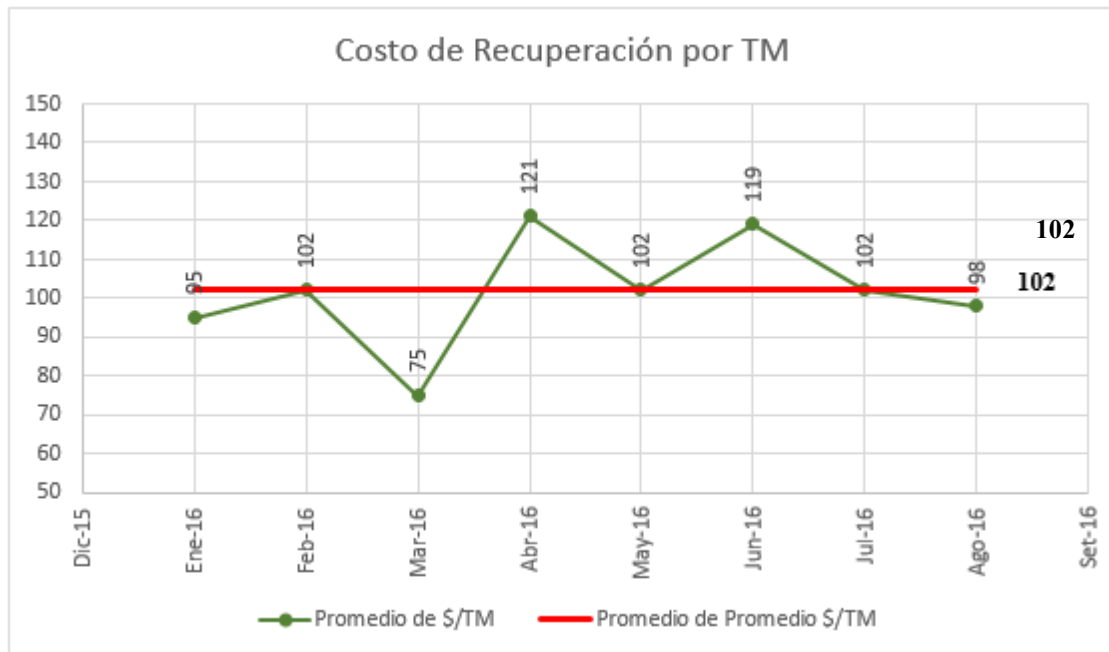
Tabla 23: Costo de recuperación por TM

Mes	Promedio de \$/TM	Promedio de Promedio \$/TM
Ene-16	95	102
Feb-16	102	102
Mar-16	75	102
Abr-16	121	102
May-16	102	102
Jun-16	119	102
Jul-16	102	102
Ago-16	98	102

Fuente: Planta de la U.P. Santa María – La Poderosa

Grafico 6: Costo de recuperación por TM

Es el costo total generado en la recuperación de finos teniendo un promedio de 102 \$/



Fuente: Planta U.P. Santa María – La Poderosa

5.2. Resultados financieros.

Los resultados saltan a la vista luego de aplicar la investigación de mejora, sobre todo en el rubro ganancia o utilidad, donde se detalla el Costo vs la Cantidad de TM después de la ejecución de la investigación de mejora.

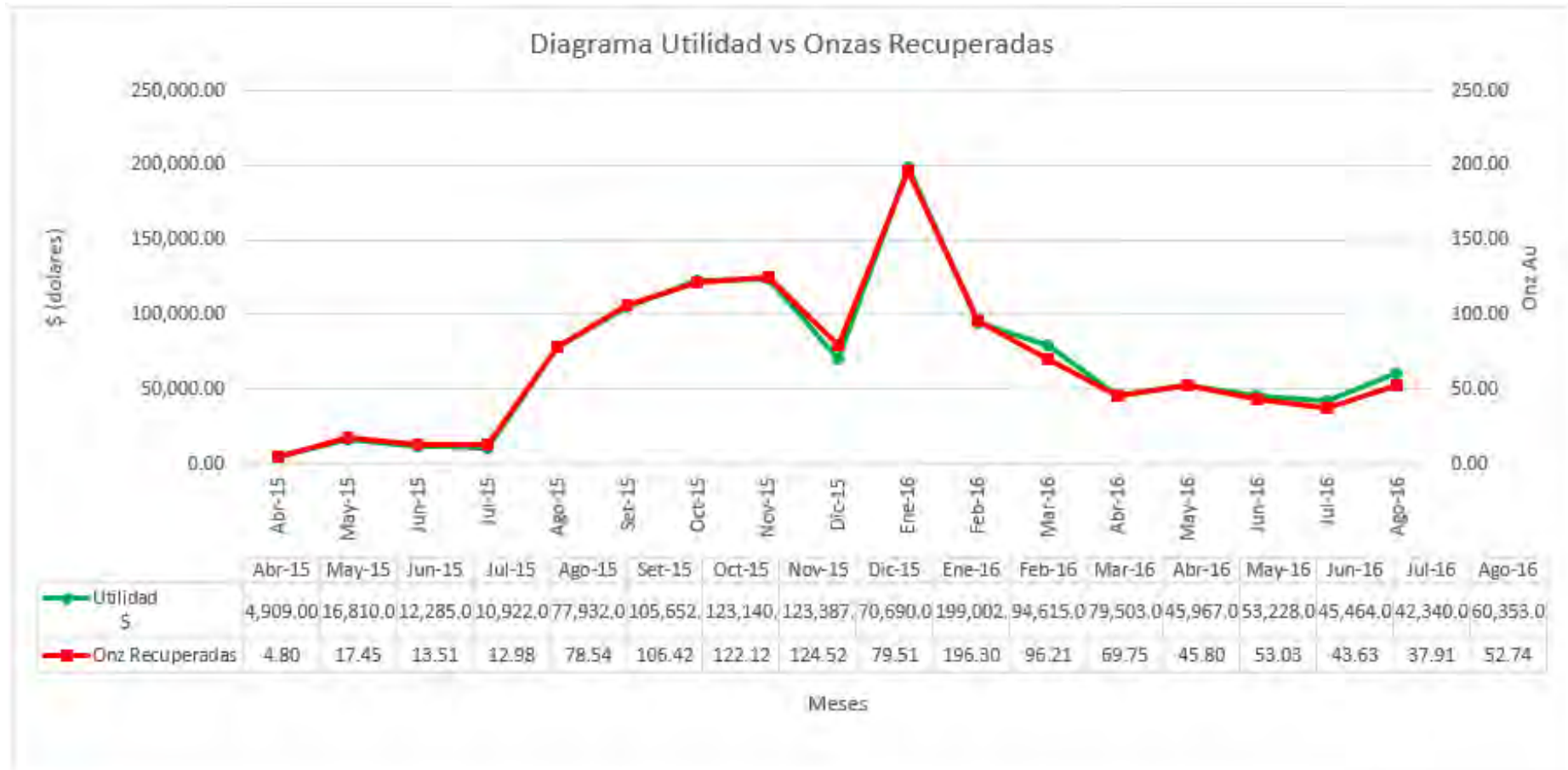
Tabla 24: Resumen de resultados financieros

Año	Mes	TM	Ley Cal	Onz	Onz Recuperadas	Precio de Venta \$/Onz	Ingreso \$	Costo \$	Utilidad \$
2015	Abr-15	5.46	30.69	5.39	4.80	1,181.42	5,673.00	764.00	4,909.00
	May-15	32.90	18.52	19.58	17.45	1,204.06	21,006.00	4,196.00	16,810.00
	Jun-15	29.72	15.11	14.43	13.51	1,188.94	16,057.00	3,772.00	12,285.00
	Jul-15	30.59	14.50	14.26	12.98	1,132.15	14,699.00	3,777.00	10,922.00
	Ago-15	69.39	37.53	83.72	78.54	1,096.76	86,144.00	8,212.00	77,932.00
	Set-15	112.12	31.02	111.82	106.42	1,130.70	120,327.00	14,675.00	105,652.00
	Oct-15	129.87	31.35	130.89	122.12	1,168.53	140,670.00	17,530.00	123,140.00
	Nov-15	148.66	27.64	132.12	124.52	1,088.67	135,557.00	12,170.00	123,387.00
	Dic-15	113.06	22.94	83.38	79.51	1,050.65	83,539.00	12,849.00	70,690.00
Total 2015		671.77	27.58	595.59	559.85	1,136.65	623,672.00	77,945.00	545,727.00
2016	Ene-16	163.55	40.36	212.23	196.30	1,098.67	215,666.00	16,664.00	199,002.00
	Feb-16	173.44	18.56	103.50	96.21	1,215.03	116,897.00	22,282.00	94,615.00
	Mar-16	165.50	14.11	75.10	69.75	1,251.31	87,280.00	7,777.00	79,503.00
	Abr-16	77.87	19.99	50.05	45.80	1,246.07	57,076.00	11,109.00	45,967.00
	May-16	107.26	16.70	57.59	53.03	1,251.99	66,392.00	13,164.00	53,228.00
	Jun-16	89.35	16.10	46.25	43.63	1,302.90	56,848.00	11,384.00	45,464.00
	Jul-16	70.27	17.74	40.08	37.91	1,346.78	51,058.00	8,718.00	42,340.00
	Ago-16	79.16	23.14	56.66	52.74	1,340.29	70,681.00	10,328.00	60,353.00
Total 2016		926.40	21.61	641.46	595.37	1,261.89	721,898.00	101,426.00	620,472.00
Total General		1,598.17	24.12	1,237.05	1,155.22	1,195.86	1,345,570.00	179,371.00	1,166,199.00

Fuente: Propia

Grafico 7: Diagrama de Utilidad vs Onzas Recuperadas

Este diagrama nos indica la utilidad obtenida vs las onzas recuperadas. Donde se puede observar que, entre los meses de diciembre del 2015 y enero del 2016, se recuperó la mayor cantidad de onzas que, a su vez, generó mayor cantidad en la utilidad.



Fuente: Planeamiento U.P. Santa María – La Poderosa

5.3. Evaluación económica.

La recuperación de finos tiene una utilidad total hasta la fecha agosto 2016 la cantidad de \$ 1'166,198, cabe mencionar que es muy rentable si la ley está por encima de la ley mínima de recuperación.

Se realizó la evaluación correspondiente, teniendo como inversión por parte de la U.P Santa María de \$ 90,096, ingresos mensuales de \$ 77,559, para una tasa de 10%, y los resultados obtenidos se describen a continuación:

Tabla 25: Flujo de caja para la evaluación económica

Periodos mes	Ingresos \$	Inversión \$	Flujo de Caja (\$)	Periodo de recuperación (\$)
0		90,096.00	-90,096.00	-90,096.00
1	77,559.00		77,559.00	-12,537.00
2	77,559.00		77,559.00	65,022.00
3	77,559.00		77,559.00	142,581.00
4	77,559.00		77,559.00	220,140.00
5	77,559.00		77,559.00	297,699.00
6	77,559.00		77,559.00	375,258.00
7	77,559.00		77,559.00	452,817.00
8	77,559.00		77,559.00	530,376.00
9	77,559.00		77,559.00	607,935.00
10	77,559.00		77,559.00	685,494.00
11	77,559.00		77,559.00	763,053.00
12	77,559.00		77,559.00	840,612.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26: Inversión para la implementación de la investigación

Mano de Obra	67,923.00
Reuniones	10,577.00
Materiales	11,013.00
Equipos	583.00
Total	90,096.00

Fuente: Planeamiento U.P. Santa María – La Poderosa

Tabla 27: Análisis Económico y Proyección

Descripción	Onz Au	Utilidad
Ene-Ago 2016	595.37	620,472.00
Promedio Mensual	74.42	77,559.00
Proyectado en 2016	893.06	930,708.00

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el análisis y cálculos financieros, con el fin de proyectar en cuanto tiempo se debería recuperar la inversión, si se trabajara en un solo tajo de producción.

Tabla 28: Resultados obtenidos de la evaluación económica

Tasa	10%
VAN	\$ 541,659.60
TIR	86.03%
PayBack	1.16 meses

Fuente: Elaboración propia

De la evaluación económica realizada se tiene que el VAN es > 0 , por lo que la investigación es económicamente aceptable, del mismo modo el TIR es 86.03%, como el periodo de recuperación es al 1.16 meses.

CONCLUSIONES

- Se ha determinado que la recuperación de finos auríferos con los métodos adecuados implementados en trabajos de aporte de la U.P. Santa María de la Compañía Minera Poderosa S.A. Dio como resultado el incremento las utilidades durante el periodo abril – diciembre del 2015 en \$ 545,727.00 y durante el periodo enero – agosto del 2016 \$ 620,472.00; haciendo un total de \$ 1'166,199.00 durante el periodo de evaluación e implementación del presente trabajo de investigación.
- Se ha concluido que un adecuado requerimiento de materiales de la tabla 14 y la implementación de la aspiradora Hencon de 45 Kw, listada en la figura 14, permitió incrementar sustancialmente la recuperación de finos.
- Se ha concluido que la implementación de los Estándares de Recuperación de Finos y la implementación de los procedimientos PETs de Recuperación de Finos, los trabajos se realizan de una manera ordenada y adecuada cumpliendo paso a paso lo que indican dichos documentos mejorando en la recuperación de finos.
- Se ha determinado que con la evaluación económica y los resultados financieros el incremento en la recuperación de finos con los métodos adecuados es económicamente rentable, Para una inversión de \$ 90,096.00, donde se obtuvo un VAN de \$ 541,659.60, con un TIR de 86.03%, recuperables de la inversión a los 1.16 meses.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de los métodos adecuados para la recuperación de finos, puesto que en la presente investigación se ha determinado el incremento de utilidades de la Unidad de Producción Santa María propiedad de Compañía Minera Poderosa S.A.
- Es recomendable la utilización de materiales adecuados, la implementación de mejora de chochas y la implantación de equipos adecuados como la aspiradora Hencon de succión máxima de 50 kPa.
- Se recomienda la mejora continua de la implementación de los Estándares de Recuperación de Finos y los PETs de Recuperaciones de finos, así como la constante capacitación al personal que opera esta metodología de recuperación de finos.
- Se recomienda hacer las evaluaciones financieras de la implementación de la metodología de recuperación de finos, ya que este debe ser siempre económicamente rentable y de una recuperación de inversión en corto plazo.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Deming, W. E. (1982). *Calidad productividad y Posicion Competitiva*.

Gimeno, L. (2003). *Manual de Perforacion y Voladura de Rocas*.

Gomes, R. (2010). *Introduccion a la Metodologia de Invstigacion*.

Hernandes. (2016). *Introduccion a la Minería*.

Luis, G. B. (1992). *Mejoramamiento Continuo de la calidad y Productividad*.

P., A. R. (2009). *Estudio y Evaluacion de Metodos de Esplotacion*.

Amoroso D. y Orellana M. (2019) Diagnóstico del control subterráneo y plan de mejora en la mina de la Sociedad Minera Minervilla [Tesis de grado, Universidad de Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9223>

Deming, W. E. (1982). *Calidad productividad y Posicion Competitiva. La salida de la crisis*. Ed. Diaz de Santos. Madrid, España.

Guzmán, A. y Alegría D. (2014) Propuesta de mejora para la recuperación aurífera en la zona “La bella” de la concesión Bella Rica, ubicada en el distrito Ponce Enríquez. [Tesis de grado. Universidad Central de Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/250006543>.

Huarecallo, A. (2019) Optimización del proceso de recuperación de oro con un concentrador centrífugo para la pequeña minería aurífera [Tesis de grado. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann- Tacna] http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3581/1524_2019_huarecallo_condori_as_fain_metalurgia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

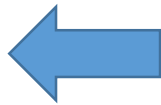
Figuroa, R. (2017) Diseño del sistema de limpieza para mejorar la producción en la compañía minera San Nicolás-unidad colorada-año 2014. [Tesis de grado. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo] http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2026/T033_40925058_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ccarita, E. (2016) Incremento de la productividad en la explotación de la veta San Vicente con la aplicación del método Long Wall Mining en relación al Open Stope, compañía minera Poderosa S.A.- Pataz La Libertad, [Tesis de grado. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco] <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/2635/253T20160144.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

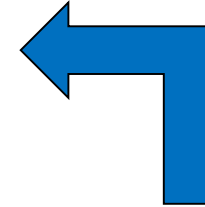
ANEXOS

ANEXO 1

Ciclo en la recuperación de finos.

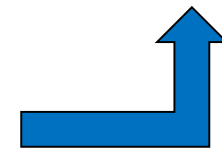
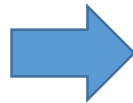


7.811 gr Au/TM



6.59 gr Au/TM

**CICLO DE
RECUPERACIÓN
DE FINOS**



ANEXO 2

Estándar en recuperación de finos (documento)

MAROSE <small>Ministerio de Energía y Minas</small>	ESTÁNDAR		
	RECUPERACION DE FINOS		
	Área: Mina	Revisión: 01	U. E. A LIBERTAD
Código: MIN_DYP_PE_001	Página 2 de 3		

1. OBJETIVO

Establecer y estandarizar los parámetros específicos al momento de realizar la limpieza de finos, que permita la recuperación adecuada en las labores, protegiendo la integridad física del personal que ejecuta y supervisa el trabajo.

2. ALCANCE

Es de aplicación a la supervisión y trabajadores de Compañía y Contratistas Mineras que realizan la actividad de limpieza y recuperación de finos en CMPSA.

2.1 Superintendencia mina
 2.2 Jefe de Mina Sénior
 2.3 Jefe de guardia y Supervisores de Mina.
 2.4 Superintendencia de Seguridad y Salud en el Trabajo
 2.5 Supervisores de Seguridad Superintendente de Planeamiento & Ingeniería
 2.6 Superintendente de Planeamiento & Ingeniería

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS

Reglamento de Seguridad y Salud ocupacional en Minería D.S. Nº 055-2010-EM (Artículos 39, 44, 82, 125, 215, 217, 218, 256) y anexo 15 y anexo 19. (Pomataza, Páisa)

4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR

4.1 Limpieza de finos en Tacos
 4.2 Limpieza de finos en caminos.
 4.3 Limpieza de cochas.

Diseños de cochas. Anexo N° 01
 Especificaciones de la aspiradora. **Anexo N° 02**
 Ley mínima de recuperación. **Anexo N° 03**

5. RESPONSABLES

5.1 El Trabajador:
 a. Utilizar el EPP, completo para realizar la tarea.
 b. Inspeccionar diariamente las herramientas a utilizar.

5.2 El supervisor / Jefe de Turno / Residente:
 a. Verificar el cumplimiento del presente estándar.
 b. Inspeccionar la labor en forma diaria.
 c. Asignar personal autorizado para los trabajos en recuperación de finos, que debe estar capacitado en la tarea.
 d. Analizar y verificar el cumplimiento del IPERC realizado por los trabajadores.
 e. Ser responsable por su seguridad y la de los trabajadores a su responsabilidad.
 f. Según sea el caso aplicar el PETAR correspondiente.
 g. Proveer los recursos materiales necesarios para la ejecución de la tarea.
 h. Paralizar la labor si se encuentra en condiciones de riesgo que atente contra la integridad de las personas, equipos o instalaciones, hasta que se elimine dichas condiciones.

5.3 Jefe de Mantenimiento:
 a. Será el responsable de mantener la aspiradora en buenas condiciones de acuerdo a los requerimientos de operación.

Elaborado por: Ing. Alvaro Pinaris Medina	Revisado por: Ing. Cesar Cuellar Lopez	Revisado por: Ing. Luis A. Inoa García	Aprobado por: Sr. Segundo Manilla Rodríguez
Fecha de Elaboración	08-04-2016	Fecha de Aprobación	08-05-2016

MAROSE <small>Ministerio de Energía y Minas</small>	ESTÁNDAR		
	RECUPERACION DE FINOS		
	Área: Mina	Revisión: 01	U. E. A LIBERTAD
Código: MIN_DYP_PE_001	Página 2 de 3		

5.4 Jefe de Seguridad de Zona:

- Auditar el cumplimiento del presente estándar.
- Planificar las inspecciones a las labores, de manera programada y de manera inopinada.
- Paralizar la labor si se encuentra en condiciones de riesgo que atente contra la integridad de las personas, equipos o instalaciones, hasta que se eliminen dichas condiciones.
- Verificar el cumplimiento de controles especificados en el Programa de Riesgos No Aceptables de la Unidad.
- Asesorar a los supervisores acerca de los programas de capacitación para la seguridad y salud y en las prácticas operativas.

6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

- Libro de Reuniones de Operaciones (Reparo de Guardia)
- Reporte de operación mina.
- Orden de trabajo.
- Formato del IPERC Continuo (Controles y medidas Correctivas)
- PETS de Limpieza y recuperación de finos.

7. FRECUENCIA DE INSPECCIONES

De acuerdo al desarrollo de Los trabajos diarios, se realiza las inspecciones en guardia, los cuales nos indican las condiciones de trabajo en las distintas labores.

8. EQUIPO DE TRABAJO

- Superintendente de Mina
- Superintendente y Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Jefe de Geomecánica
- Jefe de Estándares y Procedimientos

8.5 Jefe de Zona, Jefe de Guardia y Supervisores de Mina Compañía
 8.6 Residente y Jefe de Guardia Supervisores de Contrato
 8.7 Supervisor de Geomecánica
 8.8 Maestro perforista
 8.9 Ayudante perforista

9. REVISIÓN Y MEJORAMIENTO CONTINUO


9.1 La revisión del presente estándar se realizará en forma anual y cuando se observen consideraciones necesarias a implementar.

9.2 La revisión de la cantidad y estado de las herramientas en el ciclo de trabajo se debe realizar de forma continua.





Elaborado por: Ing. Alvaro Pinaris Medina	Revisado por: Ing. Cesar Cuellar Lopez	Revisado por: Ing. Luis A. Inoa García	Aprobado por: Sr. Segundo Manilla Rodríguez
Fecha de Elaboración	08-04-2016	Fecha de Aprobación	08-05-2016


ANEXO 3

PETS en recuperación de finos (documento)

	MAROS <small>Contratistas Generales</small>	PETS DE RECUPERACIÓN DE FINOS		
Área: Mina		Revisión: 01		
Código: MIN_DYP_PE		Página 1 de 3		
				U. E. A LIBERTAD

1. **PERSONAL**
 Este procedimiento es de aplicación de todo trabajador que labora en la recuperación de finos, Supervisores de Operación Mina y Jefes de Turno. Es de conocimiento del Jefe de Zona, Superintendente de Mina, Superintendente de Seguridad y Salud Ocupacional, Superintendente de Geología, Superintendente Planeamiento e Ingeniería, Superintendente de Energía y Mantenimiento, Gerente del Sistema Integrado de Gestión y Responsabilidad Social y Gerente de Operaciones.
2. **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P.)**
 Cascó con portalámparas y barbiquejo, correa portalámparas, lámpara a batería, ropa de Trabajo con cintas reflectivas, respirador *con filtro* contra polvo, botas de jebe con punta de acero, guantes de cuero o neopreno, protectores auditivos y lentes de seguridad Panorámicos anti-vaho y/o de malla.
3. **EQUIPO/HERRAMIENTAS/MATERIALES**
 - 3.1 Escobas de acero
 - 3.2 Sacos metaleros
 - 3.3 Poliyute
 - 3.4 Aspiradora
 - 3.5 Lampa.
 - 3.6 Barretillas de 4', 6', 8' y 10'.
 - 3.7 Fósforos y/o equipo detector de gases.
 - 3.8 Precinto de seguridad.
4. **PROCEDIMIENTO**
 - 4.1 El trabajador debe verificar sus EPP, antes de ingresar al turno de trabajo.
 - 4.2 Inspeccionar el área de trabajo y registrar en el formato de IPERC continuo.
 - 4.3 Verificar la ventilación.
 - 4.4 Desatar todas las rocas sueltas antes, durante y después de la tarea, de acuerdo al PETS de Desatado de Rocas.

Elaborado por: Ing. Adnar Pinaras Medina	Revisado por: Ing. Cesar Cuellar Laupa	Revisado por: Ing. Luis A. Inoa Garcia	Aprobado por: Sr. Segundo Mantilla Rodriguez
			
Fecha de Elaboración	08-04-2018	Fecha de Aprobación	08-05-2018

	MAROSE <small>Contratistas Generales S.A.C.</small>	PETS DE RECUPERACIÓN DE FINOS		
Área: Mina		Revisión: 01		
Código: MIN_DYP_PE_001		Página 1 de 3		
				U. E. A LIBERTAD

Método manual

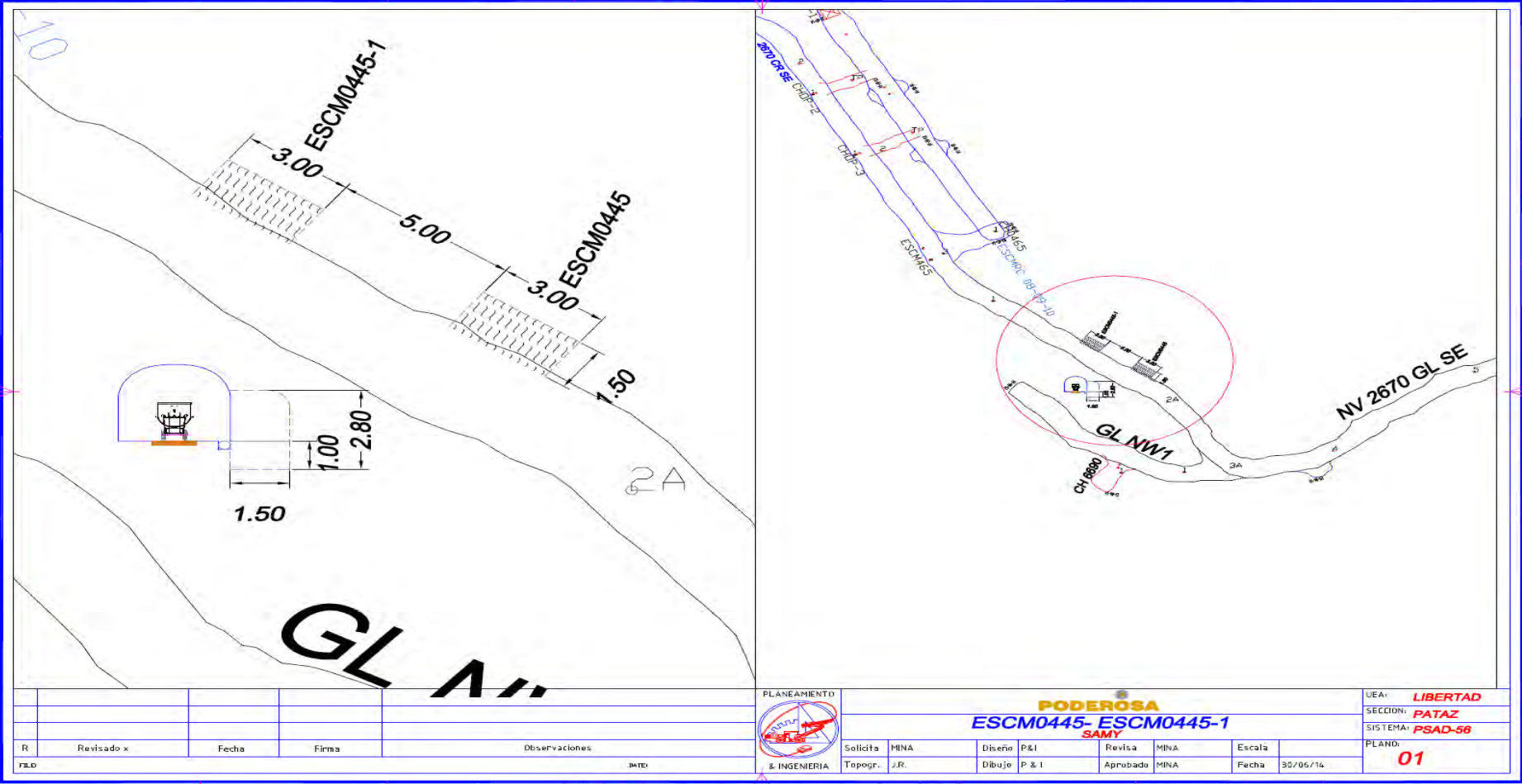
- 4.5 Corte y Relleno Ascendente
 Después de cada corte
 Una vez terminada la limpieza general del tajo se inicia con el barrido de mineral fino con escobas en retirada hacia el canal del rastrillaje.
 Se llena con lampa en sacos metaleros y se amarra con precinto.
 Se baja por la tolva al nivel principal.
- 4.6 Long Wall
 Una vez alejado 3 calles del tajo en explotación
 Una vez terminada la limpieza general del tajo se inicia con el barrido de mineral fino acumulándolo en montículos.
 El mineral fino se llena con lampa en sacos metaleros y se amarra con precinto.
 Se coloca una trampa (poliyute) en la base del tajo.
 Luego se lava el tramo barrido.
 Se llena el mineral fino lavado con lampa en sacos metaleros y se amarra con precinto.
 Se transporta el mineral barrido y lavado hasta la galería.
- 4.7 Cámaras y Pilares
Método Mecanizado
 Se aspira el mineral fino seco usando la aspiradora.
 El mineral fino es almacenado en el colector.
 El mineral fino se llena del colector a los sacos metaleros y se amarra con precinto.
- 4.8 Cochas (Considerar la construcción de cochas en chimeneas de mineral)
- 4.9 Al finalizar la tarea realizar orden y limpieza en el área de trabajo (COLPA).

5. **RESTRICCIONES**

- 5.1 Si hay presencia de gas en la labor, el trabajador debe salir inmediatamente de la labor y ventilarla por espacio de 30 minutos.
- 5.2 En el caso de chispeo de roca, alejarse de la zona y evaluar las condiciones del área de trabajo para eliminar la condición sub estándar de acuerdo al procedimiento establecido.

ANEXO 5

Diseño de Cochas



Fuente: Área de planeamiento PODEROSA

ANEXO 6

Control en recuperación de finos ECM MAROSE

FECHA	NIVEL	TURNO	VETA	LABOR	DESCRIPCIÓN	HORAS.
03/01/2019	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	SE LLENO 60 SACOS DE FINOS EN LA CH 6225, CH 5960	16
04/01/2019	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 0860	LIMPIEZA DE FINOS 3 CARROS + SE CARGO Y SACO 10 CARROSS DE MATERIEL EN SESUSO A SUPERFICIE	24
04/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	SE LLENA 60 SACOS DE FINOS EN LA CH 6225	12
06/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	RANFLEO DE CARGA EN EL TAJO MAS LIMPIEZA DE FINOS	24
07/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	FULL LIMPIEZA DE FINOS Y 30 SACOS EN TOLVA	8
07/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS EN LA CH 6300 40 SACOS	8
08/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE LLENA FINOS 65 SACOS EN LA CH 6225 Y CH 6300	12
08/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	RANFLEO DE CARGA + LIMPIEZA DE FINO	12
08/01/2016	2420	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	RANFLEO DE CARGA Y LIMPIEZA DE FINOS	21
08/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 5960	LIMPIEZA GENERAL BARRIDO DE FINOS	8
08/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	SE LLENO 20 SACOS DE FINOS + SE SUBE REDONDOS + TABLA	6
09/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	FULL LIMPIEZA DE FINOS Y 30 SACOS EN TOLVA	8
09/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE RANFLEA Y SE LIMPIA 150 SACOS D FINOS	24
10/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	FULL LIMPIEZA DE FINOS EN 80 SACOS	16
10/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	SE CARGO 430 SACOS DE FINOS A 10 CARROS U-35	16
11/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	SE HIZO LIMPEZA DE FINOS DEBAJO DE LAS TOLVAS 12 CARROS	16
11/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 0860	SE RANFLEO 08 CARROS DE MINERAL + LIMPIEZA DE FINOS	3
12/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	SE HIZO LIMPIEZA DE FINOS 20 SACOS + LIMPIEZA A CARRO	12
12/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 0860	SE RANLEA LA CARGA + LIMPIEZA DE DE FINOS AL PIE DE LA CH	6
13/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	SE HIZO LIMPIEZA DE 20 SACOS DE FINOS	8
13/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 5960	SE SUBE REDONDOS + TABLAS + LIMPIEZA DE 18 SACOS DE FINOS	8
14/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 0860	LIMPIEZA DE FINOS + RANFLEO DE MINERAL	12

14/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	SE RECUPERA TABLAS Y MANGA DE VENTILACION + SE LLENA 10 SACOS DE FINOS A CARROS U35	16
14/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	SE LLENA 38 SACOS DE FINOS	6
15/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS Y GRUESOS POR TRES MOVIMIENTOS	8
15/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	SE REALIZA LIMPIEZA DE FINOS	8
15/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE RANFLEA CARGA Y LIMPIEZA DE FINOS	6
16/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS EN TRES MOVIMIENTOS	6
16/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	SE HIZO LIMPIEZA DE 80 SACOS DE FINOS	16
16/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS EN TRES MOVIMIENTOS	8
17/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	TRASLADFO Y CARGUIO DE FINOS 420 SACOS	28
17/01/2016	2520	DIA	BOCAMINA	TJ 6220	SE DESCARGO 320 SACOS DE FINOS	4
18/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	LIMPIEZA DE FINOS 40 SACOS	4
19/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 60 SACOS	8
20/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE HIZO LIMPIEZA DE FINOS 70 SACOS DEBAJHO DE LA TOLVA	8
22/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	GL W 5	RECUPERACION DE FINOS 80 SACOS	16
22/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	LIMPIEZA DE FINOS 80 SACOS	16
23/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	GL W 5	RECUPERACION DE 80 SACOS DE FINOS	16
23/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	GL W 5	LIMPIEZA DE FINOS 60 SACOS	8
24/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 1265	RECUPERACION DE 40 SACOS DE FINOS + CARGUIO DE 10 CARROS DE FINOS PARA SACAR A SUPERFICIE	24
24/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ	APOYO EN DESCARGAR 10 CARROS DE FINOS EN TODO EL DIA	16
25/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE 40 SACOS DE FINOS	8
26/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 40 SACOS + LIMPIEZA DE GRUESOS	8
27/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE 120 SACOS DE FINOS	16
27/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	SE RECUPERO 20 TABLAS Y MANTA + LIMPIEZA DE FINOS	12
28/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	GL W 5	RECUPERACION DE FINOS 40 SACOS	8
28/01/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE FINOS Y GRUESOS	12
28/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	GL W 5	LIMPIEZA DE FINOS 80 SACOS	16
29/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	GL W 5	LIMPIEZA + RECUPERACION DE MINERAL FINOS 170 SACOS	24
29/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	GL W 5	LIMPIEZA DE FINOS GL W 5 60 SACOS	16
30/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	GL W 5	RECUPERACION DE FINOS 80 SACOS	24
31/01/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6030	SE JUNTO SACOS DE FINOS Y SE LLENA 10 SACOS CON FINOS	16
31/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	RECUPERACION DE FINOS 161 SACOS	24

31/01/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6030	DESCARGA DE SACOS DE FINOS EN SUPERFICIE	6
01/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	IZAJE DE 35 TABLAS Y 5 REDONDOS DE 2,40 X 8" + 35 SACOS DE FINOS	8
01/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA Y RECUPERACION DE FINOS EN LA GL W 5 110 SACOS	16
03/02/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	SN 6270 W	SE SUBE DOS PUNTALES DE LA CANCHA DE MADERA + SE LLENA 45 SACOS DE FINOS EN LA GL W 5	14
03/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	RECUPERACION DE FINOS 113 SACOS	16
04/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6305	RECUPERACION DE FINOS DE LA GL W 5	12
05/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	GL W 5	RECUPERACION DE FINOS 130 SACOS	24
06/02/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	SE LLENO FINOS 38 SACOS	16
07/02/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	SE JUNTO LA CARGA DE FINOS DE LA CH 5960 CH 6225 GL W5	24
07/02/2016	2520	DIA	VIRGINIA	TJ 6225	DESCARGUE DE 10 CARROS DE FINOS EN LA BOCAMINA.	16
07/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	GL W 5	LIMPIEZA DE FINOS 110 SACOS	18
09/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	GL W 5	LIMPIEZA + RECUPEACION DE FINOS 65 SACOS	16
11/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	RECUPERACION DE 112 SACOS DE FINOS	24
11/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	RANFLEO Y LIMPIEZA DE CARGA MINERAL EN DOBLE MOVIMIENTO MAS LIMPIEZA DE MINERAL DE FINOS 55 SACOS	20
12/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE MINERAL FINOS 87 SACOS	16
13/02/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6030	SE LLENO 40 SACOS DE FINOS	12
13/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6305	SE RECUPERA FINOS EN EL TAJO 6300 50 SACOS	24
14/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	GL W 5	SE CARGA 10 CARROS DE FINOS + SE DESCARGA Y LUEGO SE LLENA FINOS EN LA GL W5 + TJ 6300 60 SACOS.	48
15/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 98 SACOS	16
16/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	RANFLEO DE CARGA + LIMPIEZA DE FINOS 30 SACOS	12
17/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS EN LA CH 6220 130 SACOS	18
19/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	LIMPIEZA DE FINOS EN EL TJ 6300 80 SACOS	12
20/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE LLENA FINOS 80 SACOS DEL TJ 6300 CH 6220 CH 6180	16
21/02/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	FINOS SE BAJA 80 SACOS Y SE CARGA 10 CARROS	24
21/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE RECUPERO TABLAS 20 + SE LLENO FINOS 40 SACOS	16
21/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	SE BAJA LOS FINOS 10 CARROS	9

22/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE LLENA 65 SACOS DE FINOS	16
23/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE LLENA FINOS EN LA GL W 5 60 SACOS	14
25/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE RANFLEA FINOS Y SE LLENA 30 SACOS + SE INGRESA 4 PLATAFORMAS DE MADERA SE CARGO Y SE DESCARGO	16
26/02/2016	2590	NOCHE	GUADALUPE	CH 0950	REPARACION SE RANFLEA FINOS 19 CARROS	16
26/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LKIMPIEZA DE FINOS + SE RANFLEO 50 SACOS	12
27/02/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS Y LIMPIEZA POR TRES MOVIMIENTOS	4
27/02/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	SE HIZO LIMPIEZA DE FINOS 60 SACOS	16
27/02/2016	2520	DIA	BOCAMINA	TJ 6300	SE DESCARGO Y CARGO 10 CARROS DE MINERAL FINO	24
28/02/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	LIMPIEZA DE 30 SACOS DE FINOS + CARGUIO DE 10 CARROS (SACOS)	32
28/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE CAMBIO 86 SACOS DE FINOS Y SE BAJO AL SN 6300	24
29/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE LIMPIO 86 CARROS DE FINOS	24
29/02/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	SE LEVANTO TABLAS Y REDONDOS + SE RECUPERO FINOS	16
01/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	LIMPIEZA DE FINOS + RECUPERACION DE TABLAS	8
01/03/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 80 SACOS	8
02/03/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	SE HIZO LIMPIEZA DE FINOS 60 SACOS Y SE TRASLADO DENTRO DEL TAJO	16
03/03/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	CHUETO Y LIMPIEZA DE FINOS DEBAJO DE LA TOLVA	8
05/03/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 80 SACOS + CHUTEO DE CARGA	16
06/03/2016	2590	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6030	LIMPIEZA Y BARRIDO DE MINERAL FINOS	8
06/03/2016	2590	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	TRASLADO DE MATERIALES DE SUPERFICIE + CARGUIO DE 5 CARROS DE SACOS DE FINOS	24
06/03/2016	2590	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE BAJO Y SE CARGO 5 CARROS DE FINOS	12
07/03/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	REHABILITACION DE TAJEO PARA LIMPIEZA DE FINOS	12
08/03/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE HIZO LIMPIEZA DE FINOS 70 SACOS	16
09/03/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE LIMPIA 75 SACOS DE FINOS Y 4 CARROS A PULSO	8
09/03/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 1265	SE ACOPIA 30 SACOS DE FINOS	8
10/03/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	FULL LIMPIEZA DE SACOS DE FINOS	8
11/03/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	FULL LIMPIEZA DE FINOS TODA LA GUARDIA	4
12/03/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	TRASLADO DE MATERIALES + LIMPIEZA DE FINOS 70 SACOS	8

13/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6100	SE CARGA 10 CARROS DE FINOS EN SACOS METALERAS	16
13/03/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6100	DESCARGUE DE 10 CARROS DE FINOS + INGRESO DE MATERIALES Y TUBRIA EN PORFIA	28
14/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	SE RECUPERA TABLAS MAS MANGA + LIMPIEZA DE FINOS	16
15/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	SE LLENA FINOS 36 SACOS	12
19/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	SE LLENA 50 CARROS DE FINO CH 6225	12
20/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6100	SE LLENO FINOS EN LA CH 6180, CH 6225 60 SACOS	14
21/03/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	SE BAJO Y SE CARGA FINOS 400 SACOS EN 10 CARROS	24
21/03/2016	2520	DIA	VIRGINIA	TJ 6030	DESCARGA DE SACOS DE MINERAL FINOS 398 SACOS EN 10 CARROS	8
26/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	SE LLENA 50 SACOS DE FINOS + SE RANFLEA + LIMPIEZA DE FINOS TJ 6225	16
26/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	SE HACE LIMPIEZA DE FINOS + SE RECUPERA MANGA Y ENTABLADO	16
27/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	SE HIZO LIMPIOEZA DE 105 SACOS DE FINOS	16
27/03/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE REALIZA LIMPIEZA DE FINOS + SE LLENA EN SACOS	16
28/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 70 SACOS	12
28/03/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA + BARRIDO DE FINOS 50 SACOS	8
30/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 60 SACOS	18
30/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 0790	LIMPIEZA DE FINOS DE MINERAL TODA LA GUARDIA	12
31/03/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	SE CARGO 350 SACOS DE FINOS A 10 CARROS	18
01/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 5960	LIMPIEZA DE FINOS SE RECUPERO TABLAS Y MANTA	8
02/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	SE HIZO LIMPIEZA DE 30 SACOS DE FINOS	8
02/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 5960	SE LLENO 30 SACOS DE FINOS	8
03/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	RANFLEO DE CARGA + LIMPIEZA DE FINOS	12
04/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 5960	SE LIMPIA 20 SACOS DE FINOS	6
05/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS DEBAJO DE LAS TOLVAS	12
06/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	RANFLEO DE CARGA Y BARRIDO DE FINOS	12
07/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	RANFLEO DE CARGA Y SE TRASLADO 70 SACOS DE FINOS	14
08/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	SE HIZO LIMPIEZA DE 60 SACOS DE FINOS	16
08/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6030	SE RECUPERO TABLAS + BARRIDO DE FINOS	12
08/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE LLENO 60 SACOS DE FINO + RANFLEO	16

09/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	SE HIZO LIMPIEZA DE FINOS EN 2 TIEMPOS	4
09/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6030	LIMPIEZA DE FINOS Y PREPARACION DE RAJADOS	18
09/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE FINOS 38 SACOS DEBAJO DE LAS TOLVAS	12
10/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	TRASLADO Y CARGUIO DE 360 SACOS DE MINERAL , FINOS	32
10/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	DESCARGA DE 10 CARROS DE FINOS	24
10/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	RECUPERACION DE FINOS	24
11/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE 70 SACOS DE FINOS	18
12/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE FINOS 70 SACOS	24
13/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE HIZO LIMPIEZA DE GRUESOS 04 CARROS + 60 SACOS DE FINOS	8
14/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	FULL LIMPIEZA DE FINOS	24
15/04/2016	2545	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE MINERAL FINOS 93 SACOS	16
15/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE HIZO LIMPIEZA DE 30 SACOS DE FINOS Y SE BAJO 100 SACOS AL NV 2520	16
15/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	FULL LIMPIEZA DE FINOS 60 SACOS	16
15/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6030	LIMPIEZA DE FINOS	16
16/04/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE FINOS 63 SACOS	16
16/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE 60 SACOS DE FINOS	16
17/04/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 6300	CARGUIO DE SACOS DE FINOS 10 SACOS	18
17/04/2016	2520	DIA	BOCAMINA	TJ 6100	SE CARGO Y SE DESCARGO 10 CARROS DE MINERAL FINOS	8
17/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE 4 CARROS DE MINERAL Y 60 SACOS DE FINOS	16
18/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA A PULSO + SE SACO 40 SACOS DE FINOS	16
19/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	TRASLADO DE MATERIALES A LA CH 6225 LIMPIEZA DE FINOS 23 SACOS	4
19/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE MINERAL FINOS + GRUESOS EN SACOS	16
20/04/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE FINOS 60 SACOS	16
21/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE MINERAL FINOS 80 SACOS	16
21/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	LIMPIEZA DE FINOS DE MINERAL 80 SACOS	16
21/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	LIMPIEZA DE 60 SACOS DE FINOS EN EL TJ 6300	24
22/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	LIMPIEZA DE FINOS 60 SACOS	16
23/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	TRASLADO SE BAJO SACOS DE FINOS A LA GL	16
24/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	SE BAJO SACOS DE FINOS + SE CARGA 10 CARROS U35 DE SACOS DE FINOS	24
24/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	DESCARGADO Y VACIADO DE MINERAL FINOS EN SUPERFICIE 460 SACOS	24

28/04/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE MINERAL FINOS 40 SACOS	8
30/04/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	SE LLENA 60 SACOS DE FINOS	24
02/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 35 SACOS	8
04/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 0755	LIMPIEZA DE FINOS DE LA COCHA EN LA ALTURA DE LA CH 6225	16
05/05/2016	2590	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	SE HACE BARRIDO DE FINOS Y SE RECUPERA MANGA + TABLAS	8
05/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	LIMPIEZA DE MINERAL FINOS 20 SACOS	4
06/05/2016	2590	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	SE RECUPERA TABLA + MANGA + LIMPIEZA DE FINOS	10
06/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA Y BARRIDO DE FINOS Y MANGUERA EN EL TJ 6300	15
06/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE CARGA DOBLE MOVIMIENTO + 80 SACOS DE FINOS	12
08/05/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE FINOS 100 SACOS	24
08/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	SE CARGO 9 CARROS DE FINOS	18
08/05/2016	2520	DIA	VIRGINIA	TJ 6300	SE BAJO LOS SACOS DE FINOS EN LA CR 500 DE CARROS U 35	10.5
08/05/2016	2520	DIA	VIRGINIA	TJ 6300	SE BAJO LOS SACOS DE FINOS DE CARROS U35	7
09/05/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	FULL LIMPIEZA DE FINOS RECUPERACION EN EL TAJO	16
09/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	SE LLENA 20 SACOS DE FINOS	6
10/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6030	FULL LIMPIEZA DE FINOS + RECUPERACION DE TABLAS MANGA.	8
10/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	SE HIZO LIMPIEZA DE 25 SACOS DE FINOS	4
10/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	SE LLENA 48 SACOS DE FINOS SE SUBE TABLAS AL TJ 6220	18
11/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	LIMPIEZA DE FINOS EN LA GALERIA	6
12/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	LIMPIEZA DE 30 SACOS DE FINOS+ DEBAJO DE TOLVAS	8
12/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6100	LIMPIEZA DE FINOS Y SE RECUPERA MANGA MAS TABLAS	10
12/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	SE LLENO 47 SACOS DE FINOS	4
13/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	SE LLENA 37 SACOS DE FINOS DE LA COCHA DEBAJO DE LA CHIMENEA	8
13/05/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE LLENA 12 SACOS DE FINOS	16
14/05/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE LLENO 60 SACOS DE FINO + RANFLEO DE CARGA	10
14/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	SE LLENO 32 SACOS DE FINOS	4
15/05/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	FULL LIMPIEZA DE FINOS Y GRUESOS	8
15/05/2016	2520	DIA	VIRGINIA	TJ 6300	SE DESCARGO 8 CARROS DE FINOS EN LA CR 0500	8
15/05/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE LLENO 90 SACOS DE FINO + RANFLEO	12

16/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	SE BAJO 300 SACOS DE FINOS + CARGUIO A CARROS	16
16/05/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE LLENO 90 SACOS DE FINO + RANFLEO	12
16/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6030	SE RECUPERO TABLA + MANGA Y BARRIDO DE FINOS	2
17/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	REHABILITACION Y SE BAJO 60 SACOS DE FINOS Y SE REDESATO Y SE RECUPERO PUNTAL	16
17/05/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE LLENO 80 SACOS DE FINO + RANFLEO	8
17/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE BAJO FINOS EN SACOS 35 A LA GL	6
18/05/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	FULL LIMPIEZA DE FINOS EN SACOS	8
19/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6030	FULL LIMPIEZA DE FINOS	8
20/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS Y GRUESOS TODA LA GUARDIA	24
20/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6100	LIMPIEZA DE FINOS + RECUPERACION DE MANGA Y TABLAS	4
21/05/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE FINOS 60 SACOS	16
21/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6100	FULL LIMPIEZA DE FINOS Y SE LEVANTO MANTA Y TABLAS	16
22/05/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	TRASLADO Y CARGUIO DE DE MINERAL DE FINOS 10 CARROS	32
22/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6100	LIMPIEZA DE MINERAL FINOS + RECUPERACION DE TABLAS	3
22/05/2016	2590	DIA	GUADALUPE	TJ 6100	LIMPIEZA DE FINOS Y SE LEVANTO LAS TABLAS Y MANGAS	8
22/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE DESCARGO 10 CARROS DE FINOS	8
24/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	FULL LIMPIEZA DE 50 SACOS DE FINOS DETRÁS DEL ENTABLADO	4
25/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE MINERAL FINOS 65 SACOS	16
25/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6100	LIMPIEZA DE 80 SACOS DE FINOS DABAJO DE LAS TOLVAS	16
25/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	FULL LIMPIEZA DE FINOS + LAVADO TODA LA GUARDIA	16
26/05/2016	2600	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS + RECUPERACION DE 38 TABLAS	12
26/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6030	FULL LIMPIEZA DE FINOS Y SE RECOGIO 30 TABLAS DEL TOPE	16
26/05/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE HIZO LIMPIEZA DE MINERAL GRUESOS A TOLVA Y FINOS	8
27/05/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	RECUPERACION Y ENSACADO DE MINERAL FINOS 120	16
27/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	SE HIZO LIMPIEZA DE FINOS 70 SACOS DEBAJO DE LAS TOLVAS	16
27/05/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA A PULSO 110 SACOS DE FINOS	8

28/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	TRASLADO DE SACOS DE MINERAL FINO 108 + LIMPIEZA DE 39 SACOS	24
28/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE HIZO LIMPIEZA DE 160 SACOS DE FINOS DENTRO DEL TJ	16
28/05/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE HIZO LIMPIEZA DE 70 SACOS DE FINOS + RANFLEO	16
28/05/2016	2545	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE HIZO LIMPIEZA DE 68 SACOS DE FINOS	16
29/05/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	TRASLADO Y CARGA DE 10 CARROS DE FINOS	24
29/05/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE FINOS 80 SACOS DE MINERAL SE BAJO A LA GL	16
29/05/2016	2520	DIA	BOCAMINA		SE DESCARGO 395 SACOS DE FINOS 10 CARROS	24
30/05/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA Y TRASLADO DE 105 SACOS DE FINOS	16
30/05/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 30 SACOS	8
31/05/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA RECUPERACION DE 35 SACOS DE FINOS	8
01/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE CARGA EN DOBLE MOVIMIENTO 10 CARROS + RECUPERACION DE 35 SACOS DE FINOS	4
01/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6100	LIMPIEZA DE FINOS Y SE RECUPERO LAS TABLAS	6
03/06/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	RANFLEO DE CARGA + LIMPIEZA DE FINOS 35 SACOS	8
05/06/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	SE TRASLADO 18 SACOS DE FINOS A LS GALERIA	16
13/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6030	SE HACE LIMPIEZA DE FINOS + SE RECUPERA MANGA Y TABLAS + SE SUBE REDONDOS	24
13/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS + RANFLEO + SE SUBE 8 TABLAS + 3 REDONDOS .	8
13/06/2016	2545	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE FINOS 60 SACOS	8
14/06/2016	2520	DIA	BRIANA	TJ 1265	LIMPIEZA DE CARGA LLENADO DE 50 SACOS DE FINOS	6
16/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 1265	FULL LIMPIEZA CON PALA NEUMATICA MAS SE LLENO 10 SACOS DE FINOS	18
16/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	LIMPIEZA GENERAL Y BARRIDO DE FINOS	16
16/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	LIMPIEZA DE MINERAL + RECUPERACION DE FINOS	12
16/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	DESCARGUE DE FINOS EN SUPERFICIE	12
17/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	INGRESO DE MATERIAL DE SUPERFICIE 2 PLATAFORMA + LIMPIEZA DE 35 SACOS FINOS DEL TJ 6220	10
21/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	SE TRASLADO Y SUBIO 55 CUARTONES AL ATJO SE LLENA 22 SACOS DE FINOS	16

23/06/2016	2590	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	LIMPIEZA DE FINOS DEBAJO DE LA TOLVA	2
23/06/2016	2590	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	SE LLENO 35 SACOS DE FINOS	6
24/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	RANFLEO DE CARGA Y LIMPIEZA DE FINOS	8
25/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	SE HIZO LIMPIEZA DE FINOS 65 SACOS Y SE BAJO	16
25/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	BARRIDO DE FINOS + LAVADO Y LLENADO EN SACOS 30	16
26/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS	4
26/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	RANFLEO DE CARGA + BARRIDO DE FINOS	8
27/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 80 SACOS DEBAJO DE LOS TAJOS	16
27/06/2016	2590	NOCHE	SA0	CH 0700	LIMPIEZA DE FINOS CON 4 MOVIMIENTOS Y 3 WER	16
27/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	RECUPERACION DE FINOS + DESPUNTALEO DE LA CH	8
27/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA 160 SACOS DE FINOS EN EL TJ	16
27/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	SE BAJO TRENTA SACOS DE FINOS DEL TAJO A LA GALERIA	16
28/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 120 SACOS	16
28/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	SE BAJO 360 SACOS DE FINOS DESDE EL TAJO A LA TOLVA	8
28/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	BARRIDO DE FINOS Y SE LLENA 80 SACOS + SE BAJO 40 SACOS	12
29/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6030	LIMPIEZA DE FINOS Y SE LEVANTO MANGA Y TABLAS	8
29/06/2016	2520	NOCHE	BRIANA	TJ 1265	SE CARGO 72 SACOS DE FINOS A DOS CARROS	8
29/06/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	SE TRASLADO Y SE CARGO 10 CARROS DE FINOS	8
29/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE BAJA 80 SACOS DE FINOS A LA GL	6
29/06/2016	2520	DIA	JULIE	TJ 6225	SE BAJA SACOS DE FINOS 10 CARROS	4
29/06/2016	2520	DIA	VIRGINIA	TJ 6300	SE BAJA 10 CARROS DE U35 DE SACOS DE FINOS	8
29/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6030	SE REALIZO LIMPIEZA DE FINOS + SE RECUPERO TABLAS Y REDONDOS	10
30/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE LLENO 80 SACOS DE FINOS	12
30/06/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	SE REALIZO LA LIMPIEZA GENERAL + FINOS Y LIMPIEZA POR 2DO MOVIMIENTO	12
01/07/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	FULL LIMPIEZA DE FINOS Y SE RECOGE TABLAS EN RETIRADA	8
01/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	LIMPIEZA Y BARRIDO DE FINOS 35 SACOS DE FINOS	8
01/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE BAJA 60 SACOS DE FINOS A LA GALERIA	6
02/07/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	LIMPIEZA DE FINOS 80 SACOS	6

02/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	FULL LIMPIEZA DE FINOS + TYRASLADO DE 30 UNIDADES	14
03/07/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	CARGUIO DE SACOS DE FINOS MINERAL 10 CARROS	16
03/07/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	SE RESALIZA CARGUIO DE FINOS 10 SACOS FINOS EN 10 CARROS	8
03/07/2016	2520	DIA	BOCAMINA	TJ 6030	SE DESCARGO 10 CARROS DE FINOS EN BOCAMINA	12
06/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6220	FULL LIMPIEZA DE FINOS + FULL RELLENO DETRITICO	
08/07/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6220	SE BAJO DEL TAJEO A LA GALERIA 120 SACOS FINOS	16
09/07/2016	2590	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6300	SE BAJO 80 SACOS DE FINOS A LA GALERIA	16
09/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6225	SE BAJO SACOS DE FINOS A LA GALERIA DE LOS TAJOS	16
10/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6030	LIMPIEZA DE FINOS + RECOJO DE TABLAS Y MANGAS	16
11/07/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6100	CARGUIO DE SACOS DE FINOS MINERAL 5 CARROS	12
11/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	SE DESCARGA 5 CARROS DE FINOS G-60	12
12/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 0755	FULL LIMPIEZA DE FINOS TODA LA GUARDIA	8
12/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	FULL LIMPIEZA DE FINOS	8
12/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	GL W 5	LIMPIEZA DE 30 SACOS DE FINOS DEBAJO DE LA TOLVA	6
15/07/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6300	LIMPIEZA DE FINOS 80 SACOS	12
01/08/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 0755	LIMPIEZA DE FINOS MAS DESCARGUE PARA EL RELLENO DETRITICO	12
02/08/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6100	FULL LIMPIEZA DE MINERAL FINOS	12
02/08/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 0755	LIMPIEZA DE FINOS RECUPERACION MAS 4 TABLAS	12
03/08/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6225	LIMPIEZA DE FINOS EN SACOS 30 SACOS	16
03/08/2016	2520	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6030	LIMPIEZA DE FINOS SE RECUPERA TABLAS MANGA	12
03/08/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6030	FUL LIMPIEZA DE FINOS SE RECUPERA TABLAS MAS MANGA	12
07/08/2016	2520	DIA	GUADALUPE	TJ 6305	SE SUBE REDONDOS + TABLAS + LIMPIEZA Y RECUPERACION DE FINOS	8
17/08/2016	2590	DIA	GUADALUPE	TJ 6150	LIMPIEZA DE FINOS Y SE LEVANTO TABLAS DEL TAJEO	16
18/08/2016	2590	NOCHE	GUADALUPE	TJ 6150	RECUPERACION DE TABLAS Y DE MINERAL DE FINOS	8

Fuente propia