

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSE FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
METALURGICA**



TESIS

**“ MÉTODO DE EXPLOTACIÓN MINERA EN LA UNIDAD
UCHUCCHACUA ”**

PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO METALURGICO

Presentado por:

MARIA CECILIA CUADROS LAOS

ASESOR:

Mg. JAIME IMAN MENDOZA

HUACHO – PERÚ

2019

**EL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN MINERA EN LA UNIDAD
UCHUCCHACUA**

DEDICATORIA

A mi amado Dios, que me fortaleció cada día y que por su gracia y misericordia tengo vida.

A mi querido padre, ejemplo continuo de mi formación y superación.

A mi madre quien compartió mis afines diarios y es la dulce encarnación de amor, paz y esperanza.

A mis hermanos, solidarias forjadoras del común y destino familiar

La autora

AGRADECIMIENTO

A todo el personal profesional técnico, administrativo y trabajadores en general que durante la investigación me brindaron las facilidades y la confianza necesaria para hacer posible mi tesis para así poder recibimos como ingenieros metalúrgicos.

La autora

INDICE

DEDICATORIA	ix
AGRADECIMIENTO	x
INDICE.....	xi
INDICE DE TABLAS	xiv
INDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1 Descripción de la realidad problemática	5
1.2. Formulación de problema.....	6
1.2.1. Problema general	6
1.2.2. Problemas específicos.....	6
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo general	7
1.3.2. Objetivos específicos	7
1.4. Justificación.....	8
1.5. Delimitación del Estudio	8
1.6. Viabilidad del estudio.....	8
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Bases Teóricas	11
2.2.1 Marco Histórico Sobre la Unidad de Producción Catuva.....	11
2.2.2 Marco Histórico sobre chancado y molienda.....	12
2.2.3 Marco Histórico de la flotación.....	13

2.3. Definiciones Conceptuales	17
CAPITULO III METODOLOGIA	18
3.1. Diseño Metodológico	18
3.1.1. Tipo de Investigación	18
3.1.2. Nivel de Investigación	18
3.1.3. Diseño	18
3.2. Población y muestra	18
3.2.1. Población	18
3.2.2. Muestra	19
3.3. Operacionalización de Variables.....	19
3.4. Técnicas e de recolección de datos.....	20
3.4.1. Técnicas a Emplear.....	20
3.4.2. Descripción de los Instrumentos.....	20
3.5. Técnicas para el Procesamiento de la Información	21
CAPITULO IV ANALISIS DE LOS RESULTADOS	22
CAPITULO V DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
5.1. Discusión	34
5.2. Conclusión.....	36
5.3. Recomendaciones	38
CAPITULO V FUENTES DE INFORMACIÓN.....	39
6.1 Fuentes bibliográficas.....	39
6.2 Fuentes Hemerográficas.....	39
6.3 Fuentes documentales.....	39
6.4 Fuentes electrónicas	39
ANEXOS	
Matriz de Consistencia.....	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las variables de estudio	30
Tabla 2: Equipos de la planta de procesos – sin cambio.....	38
Tabla 3: (Continuación) Equipos actuales y aprobados de la planta de procesos.	30
Tabla 4: Equipos de la planta de procesos con cambios en proceso autorizados.	42
Tabla 5: (continuación) Equipos de la planta de procesos con cambios en proceso autorizados.....	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plano de Ubicación y Accesibilidad a la Planta Concentradora Catuva).....	12
Figura 2: Puntos de Operación de una Celda de Flotación Rápida.....	22

RESUMEN

Investigación tuvo por objetivo la determinación de una estrategia para poder incrementar los niveles productivos de la planta procesadora de la minera Raura S.A., La metodología que mejor resultado tuvo fue la de celda de flotación rápida la cual consiguió disminuir el filtramiento del plomo hacia las concentraciones de cobre, logrando hacer más eficiente el proceso de la molienda, indirectamente también se obtuvo que a través de esta implementación se consiguió disminuir los niveles de bicromato de sodio evitando así una contaminación al medio ambiente.

Palabras claves: Briqueta, Carga metálica, HRD, Chatarra

ABSTRACT

Research was aimed at determining a strategy to increase the production levels of the processing plant of the Raura s.a. The methodology that had the best result was the rapid flotation cell which managed to reduce the filtration of lead to copper concentrations, making the grinding process more efficient, indirectly it was also obtained that through this implementation it was possible to reduce Sodium bichromate levels thus avoiding environmental pollution.

Keywords: Briqueta, Metal Load, Hrd, Chatarra.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene por finalidad el Elevar el nivel productivo de la empresa minera raura, esta empresa utiliza por un método convencional el Cuál es el de flotas, este método aunque es el más utilizado presenta muchas desventajas, los cuales disminuyen la eficiencia productiva de los minerales.

Este trabajo presenta una alternativa para la aplicación de una nueva herramienta para mejorar y hacer más eficiente los procesos de esta planta polimetálica, se debe tener en cuenta que para cada mineral tienen diferentes especificaciones dentro de su proceso y es por ello que se hace imperativamente necesario ser muy eficiente en cada proceso.

Mediante esta metodología se conseguirá mejorar el procesamiento del mineral plomo, logrando que se capte y se pueda separar mediante esta metodología de la celda de flotación rápida.

La empresa no sólo hace esta mejora con la finalidad de hacer más eficiente sus procesos, más sino también Busca el mejorar sus efectos generados hacia el medio ambiente, es por ello que al haber hecho el análisis del beneficio de esta nueva metodología también están pensando en el cuidado medioambiental, no sólo mitigar sino también prevenir dichos impactos negativos.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Esta compañía minera en la cual se aplicó esta investigación tiene una unidad de producción en donde es observable que existe un nivel de segregación de sulfuros, esto afecta notablemente a la productividad ya que los minerales deben ser molidos a diferentes grados, y esto es un proceso no posible de controlar, es por ello que tiene efectos colaterales hacia el medio ambiente.

Por lo que se puede observar en el proceso de la planta existe un porcentaje muy alto de pérdidas de plomo, esto puede ser explicado con mayor Claridad en la segregación en la salida del análisis realizado al relave final.

Invita de todas estas circunstancias ocurridas dentro del proceso nace la propuesta de analizar la granulometría en la arena de molienda, tomando como. de la descarga de los molinos primarios de barras, y Los segundos qué son los molinos de bolas, al realizar la corrida analítica se puede evidenciar que entre el 48 y 50% se podía encontrar adherido el plomo, estos son denominados por los especialistas como elementos metálicos liberados y listo para flotar. Esta fue una de las causas por las cuales se incrementó el contenido de metálico del Flow del hidrociclón.

Este análisis puede resultar insignificante pero se continúa trabajando hasta el día de hoy dando muy buenos resultados, ya que se puede evidenciar distintos tipos de deficiencias que se presentan en el proceso, entre la mayoría de observaciones que se puede tener a raíz del análisis es principalmente la baja recuperación del plomo, una disminución en la concentración del cobre, y otros factores físicos y químicos que afectan la calidad del

producto, el proceso y la eficiencia de la planta para su productividad y su responsabilidad con el medio ambiente.

En vista de todas estas circunstancias ocurridas dentro del proceso nace la propuesta de analizar la granulometría en la arena de molienda, tomando como. de la descarga de los molinos primarios de barras, y Los segundos qué son los molinos de bolas, al realizar la corrida analítica se puede evidenciar que entre el 48 y 50% se podía encontrar adherido el plomo, estos son denominados por los especialistas como elementos metálicos liberados y listo para flotar. Esta fue una de las causas por las cuales se incrementó el contenido de metálico del Flow del hidrociclón.

Este análisis puede resultar insignificante pero se continúa trabajando hasta el día de hoy dando muy buenos resultados, ya que se puede evidenciar distintos tipos de deficiencias que se presentan en el proceso, entre la mayoría de observaciones que se puede tener a raíz del análisis es principalmente la baja recuperación del plomo, una disminución en la concentración del cobre, y otros factores físicos y químicos que afectan la calidad del producto, el proceso y la eficiencia de la planta para su productividad y su responsabilidad con el medio ambiente.

1.2. Formulación de problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida, puede incrementarse de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura?

1.2.2. Problemas específicos

¿De qué manera logrará la optimizar el incrementarse de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura?

¿En qué porcentaje se optimizará al incrementarse de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura?

¿Cuál es el porcentaje, de disminución de Humedad del Concentrado de Plomo, mediante optimización del incrementarse de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura?

¿En qué medida, se puede reducir la contaminación del medio ambiente, mediante optimización del incrementarse de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Optimizar y mejorar el proceso de mineral incrementando en el tratamiento de mineral de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar la reducción de los niveles de Plomo (Pb) por exceso de sobremolienda, para mejora del concentrado.

Determinar la reducción por la metodología aplicada de las concentraciones de Plomo (Pb), originadas por las pérdidas del sistema rutinario.

Determinar la aminoración del Consumo de Bicromato de Sodio, por el exceso de áreas superficiales para contaminación.

1.4. Justificación

Esta investigación se justifica porque ayudaría a disminuir las pérdidas generadas de estos minerales, tal como se mencionó al con anterioridad, la CMRSA tiene una producción de 2 500 TMD, para lo cual requiere dar un incremento en el tratamiento a 3 000 TMSD, por lo que en algunas etapas de sus operaciones en planta concentradora, realizaremos cambios con la finalidad de incrementar el tratamiento diario a 3 000 TMSD; esto asociado a realizar mejoras tecnológicas, reemplazo por eficiencia y mejora del control operacional, específicamente en la etapa de recepción de mineral, chancado, molienda, flotación y espesamiento/Filtrado, Es por ello que se hace viable llevar a cabo esta investigación, ya que con ella se puede dar fin en gran medida a todas las pérdidas generadas a la fecha por esta empresa.

1.5. Delimitación del Estudio

La investigación se realizó en la Compañía Minera Raura S.A, La cual está dedicada a producir distintos tipos de minerales.

1.6. Viabilidad del estudio

La investigación se hace viable ya que cumple con los requisitos básicos de una investigación en donde la existencia del problema hace que nazca esta investigación y con el estudio de la problemática nace una solución a esta para lograr un mayor control y erradicación del problema en las distintas plantas procesadoras de minerales.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Este trabajo no tiene un precedente en el cual muestre un proceso o una alternativa similar a la que se va a plantear en esta investigación, en cambio para dar a luz esta investigación se tuvo que recabar información bibliográfica de distintas reacciones químicas operaciones unitarias relacionadas al proceso de los metales para así poder plantear una alternativa de mejora dentro de los procesos que tienen defectos y deficiencias.

A la fecha cada empresa minera trata de buscar una alternativa de mejora dentro de su producción, si bien es cierto las empresas traen tecnología extranjera, pero el desempeño de esta es a veces variable debido a las condiciones que presenta nuestro país, tal es el caso de la empresa minera en la que se llevó a cabo esta investigación.

La empresa vendo las facilidades de la información y protocolos de todos sus procesos, para poder relacionar y direccionar los nuevos cambios que se podrían realizar dentro del procesamiento de los metales, planteando dos alternativas que fueron llevadas a Cabo de manera piloto y quedando con una sola de ellas para poder mejorar la utilidad de ésta, esta alternativa nace de la simbiosis de distintos procesos y metodologías empleadas para otros minerales y que a través de ajustes se pudo llevar a cabo en esta investigación.

Este trabajo planteado se hace importante ya que los resultados que se obtengan podrían ser aplicados dentro de cualquier otra empresa minera para mejorar su eficiencia pero a la vez también para paliar las deficiencias que pudieran tener en su

prevención de impactos ambientales a las zonas donde se dedican a su extracción y producción.

Toda investigación que se realice a una empresa privada que se dedique a un rubro donde haya un fluido económico debe tener un estudio previo si es viable económicamente es por ello que esta investigación tuvo sus frutos previamente a su realización ya que el planteamiento teórico de la nueva metodología era viable desde su Concepción que no existe una investigación similar a esta..

2.2. Bases Teóricas

2.2.1 Marco Histórico Sobre la Unidad de Producción Catuva.

Ubicación.

El yacimiento Minero de Raura se encuentra ubicado en la cumbre de la Cordillera Occidental, en el Distrito de San Miguel de Cauri, Provincia de Lauricocha, en el Departamento de Huánuco.

El acceso a la mina tomando como punto de origen la Ciudad Capital de Lima es por ruta: Lima – Huacho – Sayán – Churin – Ayón; desde este último punto se llega a la mina después de dos horas de viaje aproximadamente.

Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

LATITUD: 10° 26' 30" y LONGITUD: 76° 44' 30", Su altura se encuentra a 4.800 msnm con glaciares que alcanzan los 5.700 msnm; la topografía es abrupta con valles y glaciares, abundantes lagunas.



Figura 1: Plano de Ubicación y Accesibilidad a la Planta Concentradora Catuva.

Actividad Productiva.

Esta empresa minera ha conseguido mejorar el proceso metalúrgico de la flotación, entre sus resultados se obtienen que ha mejorado e incrementado el valor productivo de sus minerales, han disminuido el uso y empleo de algunos reactivos, fue la primera planta en Perú que introdujo esta metodología, eliminando casi en su totalidad los niveles de relave final.

2.2.2 Marco histórico sobre Chancado y Molienda

Chancado Primario y Chancado Secundario.

En el Chancado Primario, En este primer chancado la chancadora es alimentada con el mineral en bruto, y tiene una granulometría de acuerdo a los tamizadores presentes, el producto pasa por un transportador de faja sin fin y es tamizado separándolo por categorías de tamaño, esta separación es gracias a la vibración que generan estas fajas, las Arandas que son empleadas Dentro de este procedimiento son de piso simple y tienen una abertura que le permite tamizar correctamente las partículas, en este proceso principalmente las partículas son de mayor tamaño entre una pulgada a pulgada y media.

En el Chancado Secundario, Chancado secundario se ubican las zarandas que también tamizan a través de vibraciones, el producto final que se obtiene de este zarandeó está en un tamaño promediar de media a tres cuartos de pulgada, para que en este proceso se pueden eliminar todas las partículas finas o denominadas Polvo se emplean dos extractores para así evitar la contaminación del ambiente en donde laboran nuestros colaboradores.

Molienda:

La Molienda Primaria, Se realiza en el Circuito del molino 8'x10'A y el Circuito del molino 8'x10'B que trabajan en paralelo.

CIRCUITO A: En este procedimiento se extrae el mineral de La Tolva de finos, los cuales son llevados por fajas transportadoras, aquí se realizan la medida y control de pesos a través de una balanza Roma de 70 toneladas métricas de capacidad.

CIRCUITO B: La descarga del molino 8'x10' A alimenta al cajón de la bomba Denver 10"x8" (1 y/o 2), a la vez la descarga del molino 8'x10' B descarga en la celda unitaria SK 240 N° 3, las espumas de esta pasan a formar parte del concentrado final de Pb y el relave de este pasa a también al cajón de la bomba Denver 10"x8" (1 y/o 2) y esta a su vez, se clasifica en un ciclón Krebs D-20 f N°1. El over flow del ciclón D-20 f N°1 pasa a la celda unitaria de flotación SK 240 N° 1, las espumas de este pasan a la tercera limpieza de Cu, y el relave pasa a la celda OK 8 ROUGHER BULK.

La Molienda Secundaria, El under flow de los ciclones D-20 N° 1 y N° 2, es alimentado al molino Comesa 8'x8'B. La descarga de este molino alimenta a la celda Unitaria SK 240 N° 2, las espumas de esta pasan a formar parte del concentrado final de Pb y el relave pasa al cajón de la bomba Denver 10"x8" (1 y/o 2) (una en stand by de la otra) que cierran el circuito con la clasificación en los ciclones D-20 f N°1 Y/O N°2

2.2.3 Marco Histórico sobre la Flotación.

Circuito de Flotación Bulk Plomo – Cobre:

El over flow de los ciclones D-20 f N°3 ó N°4 inicia por la presión de la gravedad en el proceso de flotación Rougher bulk Cu-Pb N°2, formado por una Celda Tanque Outokumpu OK-30 N°2. El relave de esta celda pasa por gravedad a la etapa de flotación scavenger bulk Cu-Pb conformada por dos bancos de celdas outokumpu OK-8. El concentrado scavenger bulk Cu-Pb es enviada al banco "B" de la primera limpieza bulk a través de una bomba vertical

Galligher 2 ”. El concentrado del Rougher bulk Cu-Pb N°1 es enviado mediante bombeo a la segunda limpieza bulk Cu-Pb y el concentrado del Rougher bulk N°2 mediante gravedad a la segunda limpieza bulk Cu-Pb.

Circuito de Separación Plomo – Cobre

En este proceso entran a tallar las últimas espumas de la limpieza de la celda Denver para la separación del plomo.

Este proceso se lleva a cabo forzando el desprendimiento del plomo haciendo flotar el cobre, la concentración es de un 64%.

Circuito de Flotación de Zinc.

Este proceso también consta del ingreso de este mineral a través de la gravedad, en dónde se aplica sulfato de cobre para luego ser enviada a la cancha de relaves de nieveuro mediante el bombeo para este proceso se puede subdividir lo en tres etapas:

En la etapa inicial se realiza una primera limpieza del cine lo cual pasa por una filtración de 6 celdas, la segunda etapa pasa por el mismo proceso pero por un filtrado de 4 celdas, y en esta tercera etapa se realiza un segundo filtrado con las celdas de 4, para lo cual se emplea una bomba para hacer un retorno del líquido con el mineral.

Espesamiento, Filtrado y Relave.

Espesamiento y Filtrado:

Es la etapa mediante la cual se busca de Elevar la concentración del plomo o de cualquier mineral que se está procesando, Después de esto de esta concentración se usa y realizar un filtrado para mejorar la calidad del producto, debido a ello se obtiene el relave la cual es empleada para relleno hidráulico de todas las excavaciones que se realizan para extraer

el mineral esta agua es transportada a través de tuberías con la final de enviarlas a una zona donde no afecte me genere ningún impacto negativo o ambiental negativo

Flotación Flash.

Este método es denominado flotación rápida y es empleado para rescatar cualquier tipo de partícula valiosa que se puede estar perdiendo dentro del circuito de molienda dentro de este proceso se emplean las celdas de flotación y las bombas de hidrociclón, en esencia es la separación del material grueso que debe ser seleccionado de una manera adecuada para mejorar la línea de producción y no afectar la eficiencia.

Variables de Flotación Flash

La variable fundamental que juega un rol muy importante es la celda estás pueden obtener un porcentaje entre 40 y 60% de recuperación y los tamaños de recuperación oscilan entre los 350 micrones, el flujo de agua que se emplea es circular y debe estar en una densidad de 1800 gramos por litro.

Finalidad de Flotación Flash.

Esta implementación tiene como finalidad la optimización de toda planta polimetálica, principalmente en sulfuro de plomo es el que presenta mayores niveles de sobre molienda, esto se puede traducir en que existe grandes pérdidas metálicas por una mala utilización del underflow del hidrociclón ya que no se está recirculando correctamente.

Usos Potenciales de una Celda de Flotación Flash.

Las consideraciones que se deben tener en cuenta son los beneficios que genera el uso de esta metodología, la cual se puede observar que da un gran beneficio En los niveles de recuperación de minerales como ayuda a mantener flotando distintos minerales que tienen un

valor económico muy notorio y que su recuperación eleva la rentabilidad de las concentraciones de este. Dentro de los beneficios aplicados por esta metodología existen:

1. Brinda menor remolienda de valores.
2. Incremento de La Recuperación típica.
3. Mejor humedad de concentrados.

Ciencias que emplean la tecnología de Celda de Flotación Flash.

Mineralogía.

Es una de las tantas ramas de la geología la cual es encargada de estudiar todo tipo de propiedades físicas o químicas de los minerales que se encuentran distribuidos en nuestro planeta, se encarga de clasificar en diferentes tipos de minerales dando en su descripción de cada uno la posibilidad de saber dónde fue su origen y a qué tipo de clasificación deberíamos asignarlo.

Granulometría.

Es una estrategia metodológica con la cual se puede determinar el tamaño de cualquier partícula de las distintas rocas que contienen los minerales, la metodología más sencilla para poder determinar la granulometría de cualquier compuesto es a través de un tamizador de diferentes anchos estos simulan ser coladores Mediante los cuales se clasifican el tipo de grano que se está empleando para su seguida molienda, Generalmente estos equipos son denominados columnas de tamices que son fundamentales en el proceso de extracción y obtención de minerales.

Cinética de Flotación

Es considerado como uno de los procesos de primer orden está vinculado con una serie de constantes que dependen del nivel de concentración. Esta teoría un aplicativo riguroso, pero posible que conforman las investigaciones vayan dándose se pueda generar una constante para hacer estimaciones en los posibles diseños tentativos enfocados a la flotación cinética.

2.3. Definiciones Conceptuales

Contaminación: cualquier tipo de efecto o factor que ocasione daño al medio ambiente.

Residuos: cualquier producto que puede ser reutilizado o no.

Minerales: productos que son extraídos de la tierra con la finalidad de explotarlos o procesarlos para una utilidad.

Relave minero: desechos del procesamiento de los minerales que deben ser procesados para disminuir su efecto toxico y nocivo.

Unidades mineras: son dependencias dentro de la empresa minera, encargadas de un determinado proceso.

Maximización de procesos: es hacer más eficiente a una unidad productiva en algunos de sus procesos.

Procesos mineros: son protocolos o guías de cómo se debe realizar una determinada acción para un objetivo.

CAPITULO III METODOLOGIA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo de Investigación

Es explicativa, ya que busca de explicar y a la vez busca de mejorar a través de la explicación de las circunstancias involucradas.

3.1.2. Nivel de Investigación

El nivel es descriptivo

3.1.3. Diseño

La investigación consta de tres etapas, en la primera se recabará la información, luego se procesará o medirá los datos recabados mediante fórmulas matemáticas de procesos metalúrgicos, y se analizará para darle solución a el proceso específico en donde se desea mejorar o hacer más eficiente.

3.1.4. Enfoque

Tiene un enfoque cuantitativo, ya que con los resultados calculados se podrá mejorar el proceso.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población la consta todas las mineras que se dedican a el procesamiento de distintos minerales.

3.2.2. Muestra

La Compañía Minera Raura S.A., específicamente en la Unidad de Producción Catuva

3.3. Operacionalización de Variables

Tabla 1 Operaciones de las variables de estudio.

Variable	Concepto	Dimensiones	Indicador
Independiente			
Método de explotación	<p>Está determinado por la existencia de una concentración de mineral, elemento o roca, en nuestro caso particular un mineral polimetálico con suficiente valor económico, la cual es un índice de la sostenibilidad del recurso mineral, la cual debe cumplir la siguiente relación:</p> $\text{Valor de Producción} = \frac{\text{Costos de explotación} + \text{beneficio industrial}}{\text{Evaluación económica del yacimiento.}}$	Medida	- Rango.
Dependiente			
Aumento de la producción en la Unidad Uchucchacua	- Es la acción de obtener una porción del todo en referencia de los minerales de interés, pasando por un conjunto de minerales, pasando por un proceso de flotación.	Condición	- Calidad - Recuperación
Intervinientes.			
		Control	- Densidad de pulpa. - Agitación. - Tiempo. - Granulometría. - pH. - Reactivos.

Nota: Diseñado por el autor de acorde las variables de estudio.

3.4. Técnicas de recolección de datos

3.4.1. Técnicas a Emplear

Fichas documentales, observación, entrevistas.

3.4.2. Descripción de los Instrumentos

Documentos: se analizará los registros de los procesos.

Observación: a través de la documentación se observará si los registros son copia fiel de los sucesos en el proceso.

Entrevistas: se elaborará cuestionarios puntuales de los procesos para consultar a los operarios.

3.5. Técnicas para el Procesamiento de la Información

Se utilizaron las siguientes ecuaciones para el análisis de la cinética de flotación en la planta concentradora (Unidad de Producción Catuva) de la Compañía Minera Raura S. A.:

AGAR & BARRET

$$R = R_{\infty} (1 - e^{-k(t+\theta)})$$

METODO ANALOGICO

$$R = R_{\infty} (1 - e^{-kt})$$

KLIMPELL

$$R = R_{\infty} \left(1 - \frac{1}{kt}\right) (1 - e^{-kt})$$

Donde la recuperación de la especie valiosa en las espumas es:

$$R = \frac{C_0 - C}{C_0}$$

Ya que $C_0 - C$ es la cantidad de material valioso que floto y C_0 es

La cantidad de material valioso inicial (esto considerando que el

Volumen permanece constante).

El cálculo de las constantes R_{∞} , k , t , θ se realizaron utilizando el **COMANDO SOLVER de la hoja de cálculos EXCEL.**

CAPITULO IV

RESULTADOS

Optimización de equipos en la planta de procesos con la finalidad de incrementar tratamiento de 2500 TMSD a 3000 TMSD.

Justificación del Incremento.

Como se mencionó previamente, CMRSA tiene una producción de 2 500 TMD, para lo cual requiere dar un incremento en el tratamiento a 3 000 TMSD, por lo que en algunas etapas de sus operaciones en planta concentradora, realizaremos cambios con la finalidad de incrementar el tratamiento diario a 3 000 TMSD; esto asociado a realizar mejoras tecnológicas, reemplazo por eficiencia y mejora del control operacional, específicamente en la etapa de recepción de mineral, chancado, molienda, flotación y espesamiento/Filtrado.

Cambios propuestos:

Etapas de Transporte y recepción de mineral

Se propone retirar el rompe bancos marca Kent KH1386 de 100 lbs. Por un rompe bancos Móvil Marca JCB/JS200 (Excavadora Hidráulica con la punta para romper bancos) el cual tendrá un mayor radio de acción en la cancha de gruesos.

Las parrillas de las tolvas de gruesos que tienen una abertura de 16” serán reducidas a 12”, por lo que serán fragmentados los materiales sobre esta abertura.

Etapas de Chancado

Se propone retirar el extractor polvos # 1 por baja eficiencia e implementar un nuevo extractor de polvo centralizado de mangas tipo Pulse Jet – capacidad 30000 CFM / Modelo

196FT12/ Marca Renhe; con lo que se mejorará la colección de los polvos producidos en esta etapa de chancado secundario y terciario.

Etapas de Molienda

En la etapa de molienda se propone realizar los siguientes cambios: Se propone realizar el cambio de los motores de los molinos 8X10 A, 8X10 B, 8X8 B y 8X8A, pues los actuales son motores antiguos y han perdido su eficiencia. Los cuales son: Molino 8x8A: 1 Motor de rotor bobinado WEG 355L/400 HP/891 RPM/440 V Molino 8x8B: 1 Motor de rotor bobinado WEG 355L/400 HP/1188 RPM/440 V Molino 8x10A y 8x10B: 2 Motor de rotor bobinado WEG 400M/550 HP/1191 RPM/440 V. Adicionalmente se implementará un molino 10 ½ x 14 para la etapa primaria y se realizará la reconfiguración con los molinos actuales.

Etapas de Flotación Bulk

En la etapa de flotación bulk se propone realizar los siguientes cambios: Se propone realizar el incremento de una celda OK 30 como segunda celda Rougher de flotación bulk, donde se incrementaría una etapa más de flotación Rougher, esto es con la finalidad de mejorar nuestro tiempo de residencia para el nuevo tratamiento a 3 000 TMSD.

Etapas de Flotación Zinc

En la etapa de flotación Zinc se propone realizar los siguientes cambios: Se propone realizar el incremento de una celda OK 30 como segunda celda Rougher de flotación Zinc, donde se incrementaría una etapa más de flotación, esto es con la finalidad de mejorar nuestro tiempo de residencia para el nuevo tratamiento a 3 000 TMSD.

Para las etapas de flotación Zinc y Bulk se propone la compra de un soplador nuevo de 10000 cfm. Con la finalidad de dar de baja los sopladores 1, 2 y 3 que son obsoletos. Esto obedece a reemplazar equipos por obsolescencia e incrementar la capacidad de dotación de aire en los circuitos de flotación a un tratamiento de 3 000 TMSD.

Etapa de Espesamiento

En la etapa de Espesamiento de Zinc se propone realizar los siguientes cambios: Se propone realizar el incremento de un Espesador de Zinc de 10X30 o un similar tamaño dependiendo del modelo a solicitar, esto con todos los accesos y accesorios para su funcionamiento como son 2 bombas peristálticas SP 80, la idea de este incremento es optimizar la etapa de espesamiento de zinc; donde se incrementaría una etapa de espesamiento para el nuevo tratamiento.

Además, se propone la compra de un filtro de tambor 11 x 14 ft. Para el filtrado de plomo.

Etapa de Relleno Hidráulico.

Se realizará la implementación de un nuevo silo metálico para la recepción de los gruesos producto de la clasificación de los relaves de planta y de este silo almacenado se enviará a la bomba Mars, de acuerdo al proyecto elaborado por BISA Ingenieros.

Cambios en el sistema de recirculación de agua desde el depósito de relaves Nieveucro

II

Justificación del cambio

Los cambios propuestos en el sistema de recirculación de agua del depósito de relaves Nieveucro II son requeridos para garantizar la sostenibilidad de las operaciones del sistema de bombeo del espejo de agua de la presa hacia el tanque 201 y al tanque 202; para el nuevo escenario de tratamiento a 3 000 TMSD.

Cambio propuesto

Los cambios propuestos en el sistema de recirculación de agua del depósito de relaves Nieveucro II son: En el vaso de la presa se incrementará una bomba adicional del tipo flyght

de 75 HP y/o una bomba Toyo DP75 las cuales estarán sobre una balsa y con su línea de descarga independiente al tanque 201.

Además de las bombas hidrostales existentes que actualmente están conectadas la salida de las bombas a una sola línea de descarga, se realizará la independización de las líneas, es decir se incrementará una línea de descarga desde la salida de la balsa de bombeo hasta el tanque 201.

En la estación de bombeo del tanque 201 hacia el tanque 202 se tienen instaladas dos bombas hidrostales, pero por efecto del alto pH se presenta un fuerte desgastes en sus componentes principales, por lo que se requiere una bomba adicional de la misma capacidad de las existentes para dar sostenibilidad al sistema de bombeo hacia el tanque 202.

Cambios en el sistema de recirculación de agua desde Caballococha hacia la zona de alimentación de agua a planta.

Justificación del cambio

Los cambios propuestos en el sistema de recirculación de agua de Caballococha hacia las operaciones de planta es la de mejorar y optimizar procesos. Actualmente las bombas que se tienen en la balsa de la laguna Caballococha hacia el tanque de 60 000 galones que suministra el agua a las operaciones de planta y de este tanque de 60 000 galones se distribuyen a todos los procesos de planta.

Cambio propuesto

Los cambios propuestos en el sistema de recirculación de agua de la laguna Caballococha hacia las operaciones de planta son: Se instalara un tanque de 21 420 galones al costado del tanque de 60 000 galones, el agua proveniente de Caballococha ingresara a este tanque, se utilizara las instalaciones actuales de tuberías desde la descarga de las bombas hacia el nuevo tanque.

Del tanque nuevo hacia la zona de molienda se instalará una línea de alimentación en

tubería de 6 pulgadas de diámetro hacia la zona de molienda primaria y secundaria, la cual recibirá esta agua de la laguna Cabalcocha. Las demás líneas de agua hacia la planta se mantendrán desde el tanque actual que es el tanque de 60 000 galones.

Para la medición del consumo de agua se tendrá 2 flujómetros uno a la salida de las bombas de Cabalcocha y otro a la salida del nuevo tanque de agua de 21 420 galones.

Cambios en el sistema de bombeo de relaves de planta concentradora hacia la presa Nieveucro II.

Justificación del cambio

Los cambios propuestos en el sistema de bombeo de Nieveucro II obedecen a un tema de eficiencia operativa.

Cambio propuesto

Los cambios propuestos en el sistema de bombeo de los relaves producidos en planta hacia la relavera Nieveucro II son: Las actuales bombas que se tienen son 2 Bombas Slurry Worthington 5M244 300HP y se cambiara a 2 bombas Tipo Denver 12x10 SRLC a 300 HP.

Tercer Informe Técnico Sustentatorio De La Unidad Minera Raura

Tabla 2: Equipos en de la planta de procesos - Sin cambio

Equipo	Tamaño / Capacidad
Sección Chancado	
Balanza de plataforma Exact Scale	4
Chancado primario	
Tolva de gruesos N° 1	15
Apron feeder COMESA N° 1	42"X12" (39 placas)
Faja transportadora N° 3A	36"x19 m
Faja transportadora N° 3B	36"x19 m
Grizzly estacionario N° 1	48"x72"@4"
Chancadora de mandíbula Kue-Ken	20"x
Faja transportadora N° 3C	26"x10,55 m
Tolva de gruesos N° 2	15
Apron feeder COMESA N° 2	42"X12" (39 placas)
Faja transportadora N° 2	48"x13,06 m
Grizzly estacionario N° 2	42"x93"@4,5"
Chancadora de mandíbula Pionner	35"x
Magneto	

Faja transportadora N° 3	36"x49,4 m
Chancado secundario	
Faja transportadora N° 4	36"x57,44 m
Detector de metales N° 1	
Zaranda vibratoria N° 1- Ty-Rock	5"
Chancadora Cónica - Symos	5
Faja transportadora N°5	30"x21,7 m
Faja transportadora N°6	30"x71,5 m
Faja transportadora N°6A	30"x19,5 m
Magneto	
Tolva de paso	
Chancado terciario	
Faja transportadora N° 8	24"x51,25m
Zaranda vibratoria N° 2 - Ty-Rock	5"
Chancadora Cónica "Madrigal" - Symons	5
Faja transportadora N° 5A	24"x16,3 m
Faja transportadora N° 8A	24"x14,25 m
Zaranda vibratoria - Allis Chalmers	4"
Chancadora cónica "Minsur" - Symons	5
Faja transportadora N°5B	24"x12,5 m
Faja transportadora N°8E	24"x16 m
Faja transportadora N°8B	24"x40 m
Faja transportadora N°11	36"x37,5 m
Faja transportadora N°11A	30"x7,5 m
Faja transportadora N°11B	36"x58 m
Tolva de finos 1500 TM	
Tolva de finos 1000 TM	
Tolva de finos 300 TM	
Puente grúa monorriel - DEMAG	1
Extractor de polvo N° 1 y N° 2 - Rotoclone	
Sección Molienda y remolienda primaria	
Faja transportadora N° 12	36"x20,7 m
Faja transportadora N° 13	36"x20,8 m
Faja transportadora N° 14	36"x12,6 m
Balanza Ronan	
Molino de bolas "A" - Molienda primaria - COMESA	8'Ø x
Faja transportadora N° 17	36"x18 m
Faja transportadora N° 18	36"x17 m
Faja transportadora N° 19	24"x20,8 m
Faja transportadora N° 20	24"x39,85 m
Balanza Thermo Ramsey	
Molino de bolas "B" - Molienda primaria - COMESA	8'Ø x
Bomba centrífuga horizontal N° 1 y N° 2 - Denver	10
Ciclón D-20 Krebs N° 1 y N° 2	2
Molino de bolas remolienda "B" - COMESA	8'Ø
Celda Skim Air SK-240 N° 1 y N° 2 - Flash Pb - Outokumpu	650 mm Ø

Tabla 3: (Continuación) Equipos actuales y aprobados de la planta de procesos

Equipo	Tamaño / Capacidad
Remolienda de medios Bulk	
Molino de bolas remolienda "A" - Allis Chalmers	8'Ø
Molino de bolas remolienda "C" - Allis Chalmers	8'Ø
Bomba centrífuga horizontal Denver N° 1 y N° 2	12"
Ciclón D-20 Krebs N° 3 y N° 4	2
Circuito Bulk	
Banco "A" de 3 Celdas OK-8-Rougher I Bulk	8
Celda acondicionador Bulk OK-30 TC N° 2 - Rougher II Bulk	30 m
Banco "B" de 2 Celdas OK-8-Rougher III Bulk	8
Banco de 2 celdas OK-8 Scavenger Bulk	8
Bomba vertical Galigher 1ra Limpieza Bulk Bco A N° 1 y N° 2	2 1/2"x48"
Banco de 6 celdas Galigher - 1ra limpieza Bulk Banco A	36"
Bomba vertical Galigher 1ra Limpieza Bulk Bco B N° 1 y N° 2	2 1/2"x48"
Banco de 6 celdas Galigher - 1ra limpieza Bulk Banco B	36"
Bomba vertical Galigher - 2da limpieza Bulk	2 1/2"x48"
Banco de 4 celdas Galigher - 2da limpieza Bulk	36"
Bomba vertical Galigher - 3ra limpieza Bulk	2 1/2"x48"
Banco de 4 celdas Galigher - 3ra limpieza Bulk	36"
Bombas Vacseal horizontal N° 1 y N° 2 - Medios Bulk	3
Banco de 6 celdas Galigher - 1ra limpieza Scavenger Bulk	36" x36
Circuito separador Cu-Pb	
Super acondicionador - Separación Pb-Cu	5'
Bombas Vecseal horizontal N°1 y N°2 - Separación Cu-Pb	3
Super acondicionador N° 1 - separación Cu-Pb	4'
Super acondicionador N° 2 - separación Cu-Pb	4'
Banco de 3 celdas Galigher - Rougher separación Cu-Pb	36"
Banco de 4 celdas Galigher - Scavenger separación Cu-Pb	36" x36
Bomba Vacseal horizontal - 1ra limpieza de Cu	3
Bomba centrífuga horizontal - Denver	3
Banco 8 celdas 18 sp-Denver - 1ra limpieza Cu	
Bomba vertical Galigher - 2da limpieza Cu	2 1/2"x48"
Bomba vertical Galigher - 3ra limpieza Cu	2 1/2"x48"
Banco de 8 celdas 18 sp-Denver - 2da, 3ra y 4ta limpieza de Cu	
Circuito de zinc	
Super acondicionador N° 1 - Cabeza Zn	8'Ø
Super acondicionador N° 2 - Cabeza Zn	8'Ø

Bomba centrífuga horizontal Denver N° 3 y N° 7 -Cabeza Zn	10 "x
Acondicionador de Zn	11'Ø x11'
Celda acondicionador OK-30 TC N° 1 - Rougher II Zn	30
Banco de 3 celdas OK-8 Rougher II Zn - Outokumpu	8
Banco de 3 celdas OK-8 Rougher III Zn - Outokumpu	8
Banco de 3 celdas OK-8 Scavenger Zn - Outokumpu	8
Bomba centrífuga horizontal Denver N°1 y N° 2 - 1ra limpieza de	5 "
Celda acondicionador OK-30 TC N° 3 - 1ra limpieza de Zn	30
Banco de 10 celdas Galigher -1ra limpieza Scav. 1ra limpieza de	48"x 48"
Banco de 6 celdas Galigher - 2da limpieza de Zn	48"
Banco de 4 celdas Galigher - 3ra limpieza de Zn	48"
Bomba vertical Galigher - Relave 3ra limpieza	2 1/2"x48"

Fuente: CMRSA

Tabla 4: Equipos de la planta de procesos - con cambios en proceso autorizados.

E	Tamaño /
Sección Chancado	
Balanza de plataforma Exact Scale	4
Chancado primario	
Tolva de gruesos N° 1	1
Apron feeder COMESA N° 1	42"X12" (39
Faja transportadora N° 3A	36"x19 m
Faja transportadora N° 3B	36"x19 m
Grizzly estacionario N° 1	48"x72"@4
Chancadora de mandibula Kue-Ken	2
Faja transportadora N° 3C	26"x10,55
Tolva de gruesos N° 2	1
Apron feeder COMESA N° 2	42"X12" (39
Faja transportadora N° 2	48"x13,06
Grizzly estacionario N° 2	42"x93"@4,
Chancadora de mandíbula Pionner	3
Magneto	
Faja transportadora N° 3	36"x49,4
Chancado secundario	
Faja transportadora N° 4	36"x57,44
Detector de metales N° 1	
Zaranda vibratoria N° 1- Ty-Rock	5
Nueva zaranda vibratoria	6
Chancadora Cónica - Symos	5
Faja transportadora N°5	30"x21,7
Faja transportadora N°6	30"x71,5
Faja transportadora N°6A	30"x19,5
Nueva faja transportadora N°6B	24"x28 m
Magneto	
Tolva de paso	
Chancado terciario	
Faja transportadora N° 8	24"x51,25
Zaranda vibratoria N° 2 - Ty-Rock	5
Chancadora Cónica "Madrigal" - Symons	5
Faja transportadora N° 5A	24"x16,3
Faja transportadora N° 8A	24"x14,25
Zaranda vibratoria - Allis Chalmers	4
Chancadora cónica "Minsur" - Symons	5
Faja transportadora N°5B	24"x12,5
Faja transportadora N°8E	24"x16 m
Faja transportadora N°8B	24"x40 m
Faja transportadora N°11	36"x37,5
Faja transportadora N°11A	30"x7,5 m
Faja transportadora N°11B	36"x58 m
Tolva de finos 1500 TM	-
Tolva de finos 1000 TM	-

Tolva de finos 300 TM	-
Puente grúa monorraíl - DEMAG	1
Extractor de polvo N° 1 y N° 2 - Rotoclone	
Sección Molienda y remolienda primaria	
Faja transportadora N° 12	36"x20,7
Faja transportadora N° 13	36"x20,8
Faja transportadora N° 14	36"x12,6
Balanza Ronan	-
Molino de bolas "A" - Molienda primaria - COMESA	8
Faja transportadora N° 17	36"x18 m
Faja transportadora N° 18	36"x17 m
Faja transportadora N° 19	24"x20,8
Faja transportadora N° 20	24"x39,85
Balanza Thermo Ramsey	-

Tabla 5: (continuación) Equipos de la planta de procesos - - con cambios en proceso autorizados.

Equipo	Tamaño / Capacidad
Sección Molienda y remolienda primaria	
Molino de bolas "B" - Molienda primaria - COMESA	8'Ø x 10'
Bomba centrífuga horizontal N° 1 y N° 2 - Denver	10"x8"
Bomba centrífuga horizontal N° 3 y N° 4 - Denver	12"x10"
Ciclón D-20 Krebs N° 1 y N° 2	20"
Ciclón D-10 ICBA de 6 unidades	10"
Molino de bolas remolienda "B" - COMESA	8'Ø x 8'
Celda Skim Air SK-240 N° 3	240 ft3
Remolienda de medios Bulk	
Molino de bolas remolienda "A" - Allis Chalmers	8'Ø x 8'
Molino de bolas remolienda "C" - Allis Chalmers	8'Ø x 8'
Bomba centrífuga horizontal Denver N° 1 y N° 2	12"x10"
Ciclón D-20 Krebs N° 3 y N° 4	20"
Circuito Bulk	
Banco "A" de 3 Celdas OK-8-Rougher I Bulk	8 m3
Banco "B" de 2 Celdas OK-8-Rougher III Bulk	8 m3
Banco de 2 celdas OK-8 Scavenger Bulk	8 m3
Banco de 6 celdas Galigher - 1ra limpieza Bulk Banco A	36"x36"
Banco de 6 celdas Galigher - 1ra limpieza Bulk Banco B	36"x36"
Bomba vertical Galigher - 2da limpieza Bulk	2 1/2"x48"
Banco de 4 celdas Galigher - 2da limpieza Bulk	36"x36"
Bomba vertical Galigher - 3ra limpieza Bulk	2 1/2"x48"
Banco de 4 celdas Galigher - 3ra limpieza Bulk	36"x36"
Bombas Vacseal horizontal N° 1 y N° 2 - Medios Bulk	3"x4"
Circuito separador Cu-Pb	
Súper acondicionador - Separación Pb-Cu	5'Øx5'
Bombas Vecseal horizontal N°1 y N°2 - Separación Cu-Pb	3"x4"
Súper acondicionador N° 1 - separación Cu-Pb	4'Øx4'
Súper acondicionador N° 2 - separación Cu-Pb	4'Øx4'
Banco de 3 celdas Galigher - Rougher separación Cu-Pb	36"x36"
Bomba Vacseal horizontal - 1ra limpieza de Cu	3"x4"

Bomba centrífuga horizontal - Denver	3"x3"
Banco 8 celdas 18 sp-Denver - 1ra limpieza Cu	
Bomba vertical Galigher - 2da limpieza Cu	2 1/2"x48"
Bomba vertical Galigher - 3ra limpieza Cu	2 1/2"x48"
Circuito de zinc	
Súper acondicionador N° 1 - Cabeza Zn	8'Ø x 8'
Súper acondicionador N° 2 - Cabeza Zn	8'Ø x 8'
Acondicionador de Zn	11'Ø x11'
Celda acondicionador OK-30 TC N° 1 - Rougher II Zn	30 m3
Banco de 3 celdas OK-8 Rougher II Zn - Outokumpu	8 m3
Banco de 3 celdas OK-8 Rougher III Zn - Outokumpu	8 m3
Banco de 3 celdas OK-8 Scavenger Zn - Outokumpu	8 m3
Bomba centrífuga horizontal Denver N°1 y N° 2 - 1ra limpieza de	
Celda acondicionador OK-30 TC N° 3 - 1ra limpieza de Zn	30 m3

CAPITULO V

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

El Lugar de Instalación más favorable en la Unidad de Producción, sería en el “AREA DE MOLIENDA – CLASIFICACION DE LA PLANTA CONCENTRADORA” porque se propone retirar el rompe bancos marca Kent KH1386 de 100 lbs. Por un rompe bancos Móvil Marca JCB/JS200 (Excavadora Hidráulica con la punta para romper bancos) el cual tendrá un mayor radio de acción en la cancha de gruesos.

Las parrillas de las tolvas de gruesos que tienen una abertura de 16” serán reducidas a 12”, por lo que serán fragmentados los materiales sobre esta abertura. En la etapa de Chancado, se propone retirar el extractor polvos # 1 por baja eficiencia e implementar un nuevo extractor de polvo centralizado de mangas tipo Pulse Jet – capacidad 30000 CFM / Modelo 196FT12/ Marca Renhe; con lo que se mejorará la colección de los polvos producidos en esta etapa de chancado secundario y terciario. En la etapa de Molienda, se propone realizar los siguientes cambios: Se propone realizar el cambio de los motores de los molinos 8X10 A, 8X10 B, 8X8 B y 8X8A, pues los actuales son motores antiguos y han perdido su eficiencia. Los cuales son: Molino 8x8A: 1 Motor de rotor bobinado WEG 355L/400 HP/891 RPM/440 V Molino 8x8B: 1 Motor de rotor bobinado WEG 355L/400 HP/1188 RPM/440 V Molino 8x10A y 8x10B: 2 Motor de rotor bobinado WEG 400M/550 HP/1191 RPM/440 V. Adicionalmente se implementará un molino 10 ½ x 14 para la etapa primaria y se realizará la reconfiguración con los molinos actuales. En la etapa de Flotación Bulk, se propone realizar el incremento de una celda OK 30 como segunda celda Rougher de flotación bulk, donde se incrementaría una etapa más de flotación Rougher, esto es con la finalidad de mejorar nuestro tiempo de residencia para el nuevo tratamiento a 3 000 TMSD. En la etapa de flotación Zinc se propone realizar el

incremento de una celda OK 30 como segunda celda Rougher de flotación Zinc, donde se incrementaría una etapa más de flotación, esto es con la finalidad de mejorar nuestro tiempo de residencia para el nuevo tratamiento a 3 000 TMSD. Para las etapas de flotación Zinc y Bulk se propone la compra de un soplador nuevo de 10000 cfm. Con la finalidad de dar de baja los sopladores 1, 2 y 3 que son obsoletos. Esto obedece a remplazar equipos por obsolescencia e incrementar la capacidad de dotación de aire en los circuitos de flotación a un tratamiento de 3 000 TMSD. En la etapa de Espesamiento de Zinc se propone realizar el incremento de un Espesador de Zinc de 10X30 o un similar tamaño dependiendo del modelo a solicitar, esto con todos los accesos y accesorios para su funcionamiento como son 2 bombas peristálticas SP 80, la idea de este incremento es optimizar la etapa de espesamiento de zinc; donde se incrementaría una etapa de espesamiento para el nuevo tratamiento. Además, se propone la compra de un filtro de tambor 11 x 14 ft. Para el filtrado de plomo. Y en la etapa de Relleno Hidráulico, Se realizó y se obtuvo que la implementación de un nuevo silo metálico para la recepción de los gruesos producto de la clasificación de los relaves de planta y de este silo almacenado se enviará a la bomba Mars, de acuerdo al proyecto elaborado por BISA Ingenieros.

5.2. Conclusión

Se concluye que los cambios propuestos en el sistema de recirculación de agua del depósito de relaves Nieveuro II son requeridos para garantizar la sostenibilidad de las operaciones del sistema de bombeo del espejo de agua de la presa hacia el tanque 201 y al tanque 202; para el nuevo escenario de tratamiento a 3 000 TMSD.

Se llega a concluir que los cambios propuestos en el sistema de recirculación de agua del depósito de relaves Nieveuro II son el vaso de la presa, se incrementará una bomba adicional del tipo flyght de 75 HP y/o una bomba Toyo DP75 las cuales estarán sobre una balsa y con su línea de descarga independiente al tanque 201.

Se concluye que en la estación de bombeo del tanque 201 hacia el tanque 202 se tienen instaladas dos bombas hidrostales, pero por efecto del alto pH se presenta un fuerte desgastes en sus componentes principales, por lo que se requiere una bomba adicional de la misma capacidad de las existentes para dar sostenibilidad al sistema de bombeo hacia el tanque 202.

Se concluye que los cambios propuestos en el sistema de recirculación de agua de Caballococha hacia las operaciones de planta es la de mejorar y optimizar procesos. Actualmente las bombas que se tienen en la balsa de la laguna Caballococha hacia el tanque de 60 000 galones que suministra el agua a las operaciones de planta y de este tanque de 60 000 galones se distribuyen a todos los procesos de planta.

Se concluye que los cambios propuestos en el sistema de recirculación de agua de la laguna Caballococha hacia las operaciones serán la instalación de un tanque de 21 420 galones al costado del tanque de 60 000 galones, el agua proveniente de Caballococha ingresara a este tanque, se utilizara las instalaciones actuales de tuberías desde la descarga de las bombas hacia el nuevo tanque.

Se concluye que del tanque nuevo hacia la zona de molienda se instalará una línea de alimentación en tubería de 6 pulgadas de diámetro hacia la zona de molienda primaria y

secundaria, la cual recibirá esta agua de la laguna Caballococha. Las demás líneas de agua hacia la planta se mantendrán desde el tanque actual que es el tanque de 60 000 galones. Para la medición del consumo de agua se tendrá 2 flujómetros uno a la salida de las bombas de Caballococha y otro a la salida del nuevo tanque de agua de 21 420 galones.

5.3. Recomendaciones

Se recomiendan en empresa deberá seguir invirtiendo en el mejoramiento de sus procesos para que de esta manera mejoren la eficiencia productiva de su establecimiento ya la vez minimice cualquier tipo de riesgo generado por su producción.

Se recomienda que el equipo seleccionado para la implementación provenga de una institución dedicada a este rubro y pueda conseguir un equipo de excelente calidad y de un país que al menos se asemeje su geografía a la nuestra.

Se recomienda que se trabaje mayores réplicas sobre este tipo de trabajo con la finalidad de generar una herramienta que pueda ser empleada por distintas instituciones dedicadas al rubro minero.

Se recomienda que se lleven controles y análisis del proceso de implementación Y como éste se va adaptando al trajín de la empresa para que así en futuras investigaciones se tome en cuenta la calidad del equipo ahora que llega en qué condiciones debe también llegar a la institución o empresa.

CAPITULO VI

FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. Fuentes Bibliográficas

Christian K., (2010) “Gold Recovery Improvement with Outokumpu Flash Flotation” IV Symposium Internacional de Mineralurgia, Agosto 2010.

Andre L., (2010) “The Gravity Recoverable Gold Test and Flash Flotation” 34th Annual Meeting of the Canadian Mineral Processors, Enero 2010

6.2. Fuentes Hemerográficas

Embajada (s.f.). *Productividad minera una realidad de la situación actual y su contaminación*, recuperado de, <http://www.embajadachina.org.pe/esp/x/t135198.htm>. Diciembre 2010

6.3. Fuentes Documentales

Outokumpu (2011). “*Skim Air for Flash Flotation*”, Octubre 2011.

Villegaz y Manzaneda (2010). “*Flotación rápida desde la Molienda*” Noviembre 2010.

6.4. Fuentes Electrónicas

Infonegocio (s.f.). *Costos y Productividad minera*, recuperado de, <http://www.infonegocio.com.pe/volucion/actual/mercado.html>.

Infonegocio (s.f.). *Costos en minería, costos ambientales, balance entre ellos*, recuperado de, <http://www.infonegocio.com.pe/data/evolcion/actual/selec.htm>

ANEXO
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	METODOLOGIA
EL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN MINERA EN LA UNIDAD UCHUCCHACUA	<p>Problema general ¿En qué medida, puede incrementarse de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura?</p> <p>Problemas específicos ¿De qué manera logrará la optimizar el incrementarse de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura?</p> <p>¿En qué porcentaje se optimizará al incrementarse de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura?</p>	<p>Objetivo general Optimizar y mejorar el proceso de mineral incrementando en el tratamiento de mineral de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura.</p> <p>Objetivos específicos Disminuir las pérdidas de Plomo (Pb) por sobre molienda, mejorando la calidad del concentrado. Reducir los desplazamientos del Plomo (Pb) hacia el concentrado de Cobre (Cu).</p>	<p>V1: Método de explotación</p> <p>V2: Aumento de la producción</p>	<p>Diseño Metodológico</p> <p>Tipo de Investigación Es explicativa.</p> <p>Nivel de Investigación El nivel es descriptivo</p> <p>Diseño La investigación consta de tres etapas, en la primera se recabará la información, luego se procesará o medirá los datos recabados mediante fórmulas matemáticas de procesos metalúrgicos, y se analizará para darle solución a el proceso específico en donde se desea mejorar o hacer más eficiente.</p> <p>Enfoque Enfoque cuantitativo, con los resultados calculados se podrá mejorar el proceso.</p> <p>Población y muestra</p> <p>Población La población la consta todas las mineras que se dedican a el procesamiento de distintos minerales.</p> <p>Muestra La Compañía Minera Raura S.A., específicamente en la Unidad de Producción Catuva</p>

<p>¿Cuál es el porcentaje, de disminución de Humedad del Concentrado de Plomo, mediante optimización del incrementarse de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura?</p> <p>¿En qué medida, se puede reducir la contaminación del medio ambiente, mediante optimización del incrementarse de 2 500 TMSD a 3 000 TMSD de la Unidad Minera Raura?</p>	<p>Disminuir la Humedad del Concentrado de Plomo (Pb), que originaban altas pérdidas por Mermas.</p> <p>Amenorar el Consumo de Bicromato de Sodio, por la generación de mayores áreas superficiales, el cual es un contaminante del Medio Ambiente</p>	<p>Operacionalización de Variables</p> <p>V1: Método de explotación</p> <p>V2: Aumento de la producción</p> <p>Técnicas de recolección de datos</p> <p>Técnicas a Emplear</p> <p>Fichas documentales, observación, entrevistas.</p> <p>Descripción de los Instrumentos</p> <p>Documentos: se analizará los registros de los procesos.</p> <p>Observación: a través de la documentación se observará si los registros son copia fiel de los sucesos en el proceso.</p> <p>Entrevistas: se elaborará cuestionarios puntuales de los procesos para consultar a los operarios.</p> <p>3.6. Técnicas para el Procesamiento de la Información</p> <p>Se utilizaron las siguientes ecuaciones para el análisis de la cinética de flotación en la planta concentradora (Unidad de Producción Catuva) de la Compañía Minera Raura S.</p> <p>A.:</p> <p>AGAR & BARRET</p> <p>METODO ANALOGICO</p> <p>KLIMPELL</p> <p>Los cálculos de las constantes se realizaron utilizando el COMANDO SOLVER de la hoja de cálculos EXCEL</p>
---	--	--

FICHA TÉCNICA CELDA DE FLOTACIÓN

Parámetros de Operación Técnica: El funcionamiento de la Celda de Flotación Flash, inicia cuando ésta es Alimentada con Pulpa, la cual es de una Granulometría gruesa (Tamaño de 350 micrones), de manera que las partículas más gruesas que no pueden flotar son descargadas, evitando su arenamiento. El Nivel de Pulpa es medido y controlado de manera automática conjuntamente con una válvula de descarga que permite que en la celda exista una buena mezcla de la Pulpa.

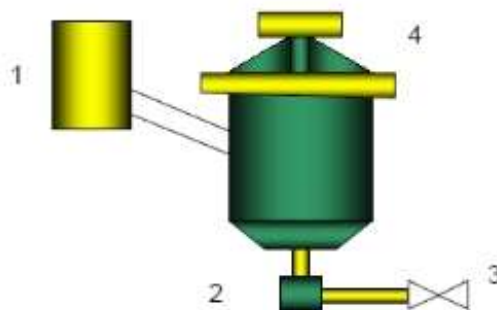


Figura 1: Puntos de Operación de una Celda de Flotación Rápida

Los Parámetros que más influyen en la Operación de una Celda de Flotación Rápida, son los siguientes: El cajón de alimentación a la Celda de Flotación Rápida debe ser de un Volumen adecuado, de manera que éste permita disminuir las fluctuaciones de flujo debido a las variaciones de la carga circulante. La alimentación de la Pulpa del cajón hacia la Celda de Flotación Rápida se produce mediante una placa de alimentación ajustable de manera que el flujo alimentado a la Celda sea lo más constante posible. En la descarga de la Celda, antes de la válvula de control automático debe colocarse también un cajón que permita disminuir las fluctuaciones de flujo producto de la corrección de pulpa a cargo del Sensor de nivel. La válvula Pinch ubicada en la parte inferior del tanque, es empleada para el control de Nivel de la Pulpa. La Válvula opera por un actuador neumático. Cuando es fijado en el modo automático, el controlador realiza un control automático de la posición de la válvula de acuerdo al nivel de pulpa medido en el tanque. Control de Nivel de Pulpa, la cual tiene relación directa con la operación de la válvula automática de la descarga de la Celda. Para la alimentación de Pulpa hacia la Celda de Flotación Rápida, la densidad recomendable es de 1800 gr/lt; y, la dosificación de Reactivos debe ser en cantidades controladas.

Consideraciones sobre uso de la Flotación Flash: El Método de Flotación Flash (Flotación Rápida), debido al corto tiempo de residencia requerida, presentan innovaciones importantes a tener en cuenta, como: Es posible flotar un concentrado de ley final a partir del Underflow del ciclón o de la descarga de los molinos Secundarios, obteniendo una buena recuperación. Flotar Minerales valiosos en el Circuito de Molienda, para evitar la sobremolienda y producir concentrados gruesos, fáciles de filtrar, que es una manera eficaz de aumentar la Rentabilidad de las concentradoras de hoy en día. El método Flotación Flash, disminuye las variaciones de las Leyes del mineral de alimentación y junto con una alta recuperación posibilita la disminución del volumen del circuito de flotación Convencional. La estructura de una máquina de flotación especial demostró ser eficiente en una Operación Continua, capaz de tratar material grueso en densidades de pulpas altas (como las descargas de los molinos Primarios o Secundarios), sin originar avenamiento.

Usos Principales de las Celdas de Flotación Flash: El Método de las Celdas de Flotación Flash, principalmente son utilizados, para: 1. Minería de metales pesados en General. 2. Minería de Oro (Au). 3. Minería de Plomo (Pb)

Ventajas del uso de una Celda de Flotación Flash: En la Minería de Polimetales, como el caso materia de estudio donde se extraen minerales como el Plomo (Pb), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Plata (Ag), y otros; el uso de una Celda de Flotación Flash (Rápida), frente a una Flotación Convencional, permite dar ventajas en el proceso, en los aspectos que se indican: Minimiza la Sobre molienda de los minerales valiosos, Concentrados finales de alta ley, son responsables sólo en una etapa, Volúmenes menores en las Celdas convencionales. Se reduce también la carga circulante en el circuito de molienda, posibilitándose así una tasa de procesamiento más alta y un control más constante. Mejora en el proceso de Filtración, Aumenta la recuperación Global, aprovechando las buenas características del mineral para la flotación.

Desventajas del Uso de una Celda de Flotación Flash: 1. Se requiere disminuir la densidad de Pulpa para la alimentación Flash. 2. El Tamaño de equipos. 3. Mayor Clasificación en las zonas superiores de las Celdas. 4. El Tiempo de Residencia. Se debe encontrar un equilibrio entre la mejor recuperación de metales de valor y la disminución de Recuperación debido a baja densidad de Pulpa en Molienda. El DUAL OUTLET, mantiene densidades de pulpa en la alimentación del molino a nivel aceptable para no perder eficiencia de Molienda y controla densidad óptima en la Flotación Flash.