

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA- ENERGÍA



"IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE CHANCADO EN LA
PLANTA PARAGSHA, COMPAÑÍA MINERA VOLCAN"

INFORME PROFESIONAL PARA OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO

AUTOR: Bachiller Jesús Marcos Álvarez Lavado

CALLAO-PERÚ

ENERO 2013

DEDICATORIA

A mis padres por darme la vida y parte de su vida para ser un día un profesional.

A mi madre en especial que dejo de comer un pan por darme educación, desde el cielo me sigue iluminando para llegar al final de la carrera y ser un ingeniero.

AGRADECIMIENTO

Al esfuerzo y lucha diaria de mis padres. Agradezco el apoyo continuo de mis hermanos y en especial de mi esposa e hijos por darme el aliento que necesitaba para poder continuar en la búsqueda del título profesional.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|-------------------|---|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| OBJETIVOS..... | 3 |

CAPITULO I

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

| | |
|--|---|
| 1.1. Organización General de la Empresa Minera Volcan..... | 4 |
|--|---|

CAPITULO II

ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA EMPRESA

| | |
|---|----|
| 2.1. Actividades desarrolladas por la Minera Volcan..... | 7 |
| 2.1.1. Breve reseña histórica..... | 8 |
| 2.1.2. Misión..... | 9 |
| 2.1.3. Visión..... | 9 |
| 2.2. Actividades desarrolladas por la Unidad Paragsha..... | 9 |
| 2.3. Actividades desarrolladas por el Área de Mantenimiento Planta..... | 14 |

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO DE INGENIERÍA

| | |
|---|----|
| 3.1. Fundamentos Teóricos de Mantenimiento..... | 15 |
| 3.2. Tipos de mantenimiento..... | 17 |
| 3.3. Técnicas de mantenimiento..... | 18 |
| 3.4. Tipos de costos involucrados en el Mantenimiento..... | 19 |
| 3.4.1. Costos directos..... | 19 |
| 3.4.2. Costos indirectos..... | 19 |
| 3.4.3. Costos generales..... | 19 |
| 3.5. Importancia del uso adecuado del Mantenimiento..... | 20 |
| 3.6. Antecedentes y situación actual..... | 20 |
| 3.7. Evaluación y propuesta de acciones a incluir en el programa de Mantenimiento..... | 29 |

| | |
|--|----|
| 3.8. Descripción de la chancadora Symons..... | 34 |
| 3.8.1. Descripción General..... | 34 |
| 3.8.2. Función dentro de la línea de chancado planta Paragsha..... | 35 |
| 3.8.3. Medidas de Eficiencia Energética..... | 36 |
| 3.9. Elaboración del Programa de Mantenimiento..... | 37 |

CAPITULO IV

EVALUACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA DEL PROYECTO

| | |
|---|-----------|
| 4.1. Introducción a la evaluación económica del proyecto..... | 52 |
| 4.2. Cotización de los metales..... | 52 |
| 4.3. Introducción al análisis de las pérdidas por las toneladas dejadas de procesar..... | 55 |
| 4.4. Pérdidas antes de la reparación por bajo tratamiento de mineral..... | 55 |
| 4.5. Pérdidas durante la reparación de la chancadora symons..... | 57 |
| 4.5.1. Antecedentes..... | 57 |
| 4.5.2. Acciones para mantener los TMSD durante los días de reparación de la chancadora symons..... | 57 |
| 4.5.3. Efectos generados por estas actividades..... | 60 |
| 4.5.4. Justificación de las actividades..... | 60 |
| 4.6. Pérdidas por tratamiento de material después de la reparación de la Chancadora symons..... | 63 |
| CONCLUSIONES..... | 67 |
| RECOMENDACIONES..... | 69 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 70 |
| ANEXOS..... | 71 |

INTRODUCCION

En la actualidad el reto de la industria es utilizar mejor los recursos, para obtener la mayor calidad del producto, para ello es necesario asegurar a través del **mantenimiento** la disponibilidad de los equipos teniendo presentes los nuevos avances tecnológicos.

La minería en el Perú está sufriendo una expansión sin precedentes en la historia de esta actividad, pero ese avance al ser tan abrupto y repentino, en ocasiones no es acompañado por las actividades de apoyo como las constituyen el **mantenimiento** y sus ligadas, logística, abastecimiento y otros.

Es acá donde debe ponerse la mayor atención, pues el mantenimiento en **minería (en especial gran minería)** es en muchos casos el primer presupuesto de la empresa y por lo tanto debe ser manejado de manera muy cuidadosa con una estrategia clara a través de un plan altamente estructurado que evite paradas, accidentes, problemas ambientales, desviaciones en el presupuesto, etc.

Una productora de bienes, como es una compañía minera, podrá cumplir con sus compromisos de entrega, siempre que su producción no se vea interrumpida, para ello es menester que sus activos posean un desempeño confiable y no se averíen durante el proceso. Por otra parte, la calidad del producto variará en proporción directa con el desempeño de los activos que hacen posible la fabricación.

La seguridad del personal involucrado en el proceso podrá verse afectada por fallas inesperadas que no puedan controlarse por tener un mantenimiento deficiente.

De lo expuesto puede deducirse que un correcto **Programa de Mantenimiento** es considerado como una fuente de ingresos de una empresa, estatus muy diferente al de la teoría clásica en la que se consideraba el mantenimiento como un mal necesario. Para que el mantenimiento sea un generador de ingresos debe ser encarado con estrategias correctas.

- **En el capítulo I**, se expone la organización de la empresa Minera Volcan, también de la unidad Paragsha, hasta llegar a la Superintendencia de Mantenimiento Planta, con el fin conocerla posición del área donde se desarrolló el presente trabajo.
- **En el capítulo II**, se da a conocer las actividades que desarrolla la empresa minera Volcan – unidad Paragsha, con el fin de identificar el sector minero en el cual se va desarrollar el presente trabajo.
- **En el capítulo III**, se tiene una descripción detallada del Proyecto de Ingeniería, desarrollado en nuestro caso como la Implementación de un Programa de Mantenimiento para la mejora del Proceso de Chancado de la Planta Paragsha en Minera Volcan.
- **En el capítulo IV**, se ha desarrollado la evaluación Técnica Económica del proyecto, considerando las pérdidas que se pueden tener en el proceso y como se eliminaron.
- Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones a las que se han llegado producto de nuestro trabajo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Elaborar e implementar un nuevo Programa de mantenimiento para la planta de la Unidad Paragsha.

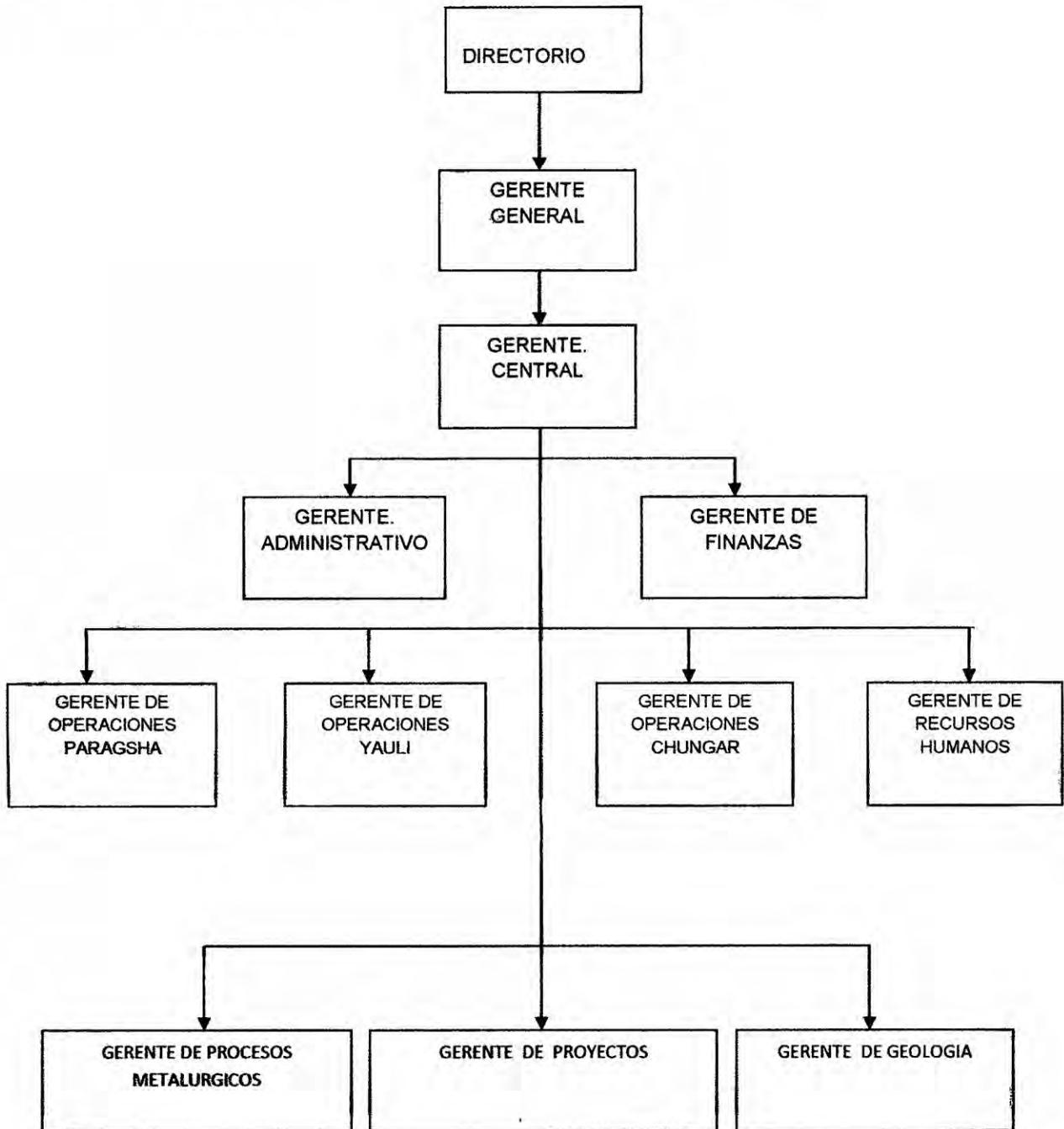
OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Incrementar las TMSD de producción de la planta con la implementación del nuevo programa de mantenimiento, hasta llegar a la producción de diseño.
- Obtener un 80% como mínimo de disponibilidad mecánica de los equipos de chancado, para poder cumplir con los planes de producción.
- Implementar el concepto del mantenimiento como una inversión y no como un gasto en la cultura de la mina.

CAPITULO I

ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

1.1. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA VOLCAN



**Diagrama de Organización Volcan Compañía
Minera.(www.volcan.com.pe2010)**

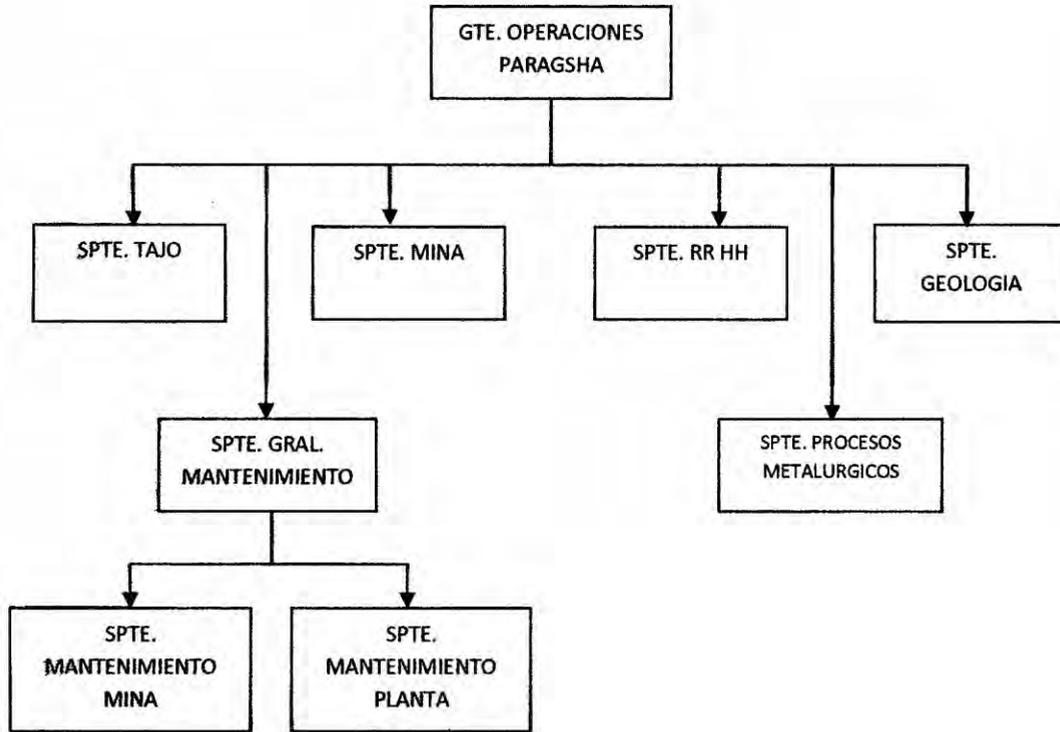


Diagrama de Organización UEAPARAGSHA

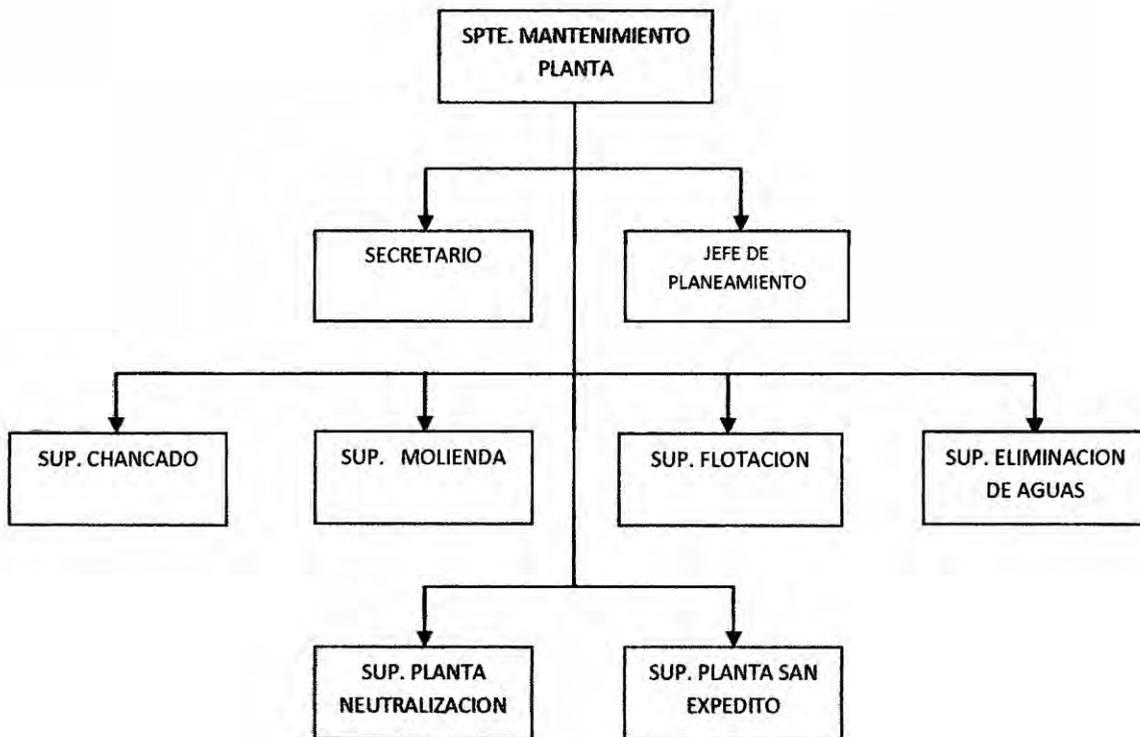


Diagrama de Organización Superintendencia de Mantenimiento Plantas

IMAGEN

**Flowsheet de la Planta Concentradora Paragsha proyectada a
12,000 Ton Día.**

(archivo7001-9-014-R4,dwg volcán).

CAPITULO II

ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA EMPRESA

2.1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA MINERA VOLCAN

Volcan se dedica a la exploración, explotación, extracción, concentración, tratamiento y comercialización de minerales polimetálicos. Volcan es un **gran productor** polimetálico ubicado en la Sierra Central del Perú, zona de amplia tradición minera, **primero en concentrados de Plomo y Plata y segundo en concentrados de Zinc** (el 2009 superados por Antamina). Volcan es el **4to. Productor** de zinc y plata a nivel mundial.

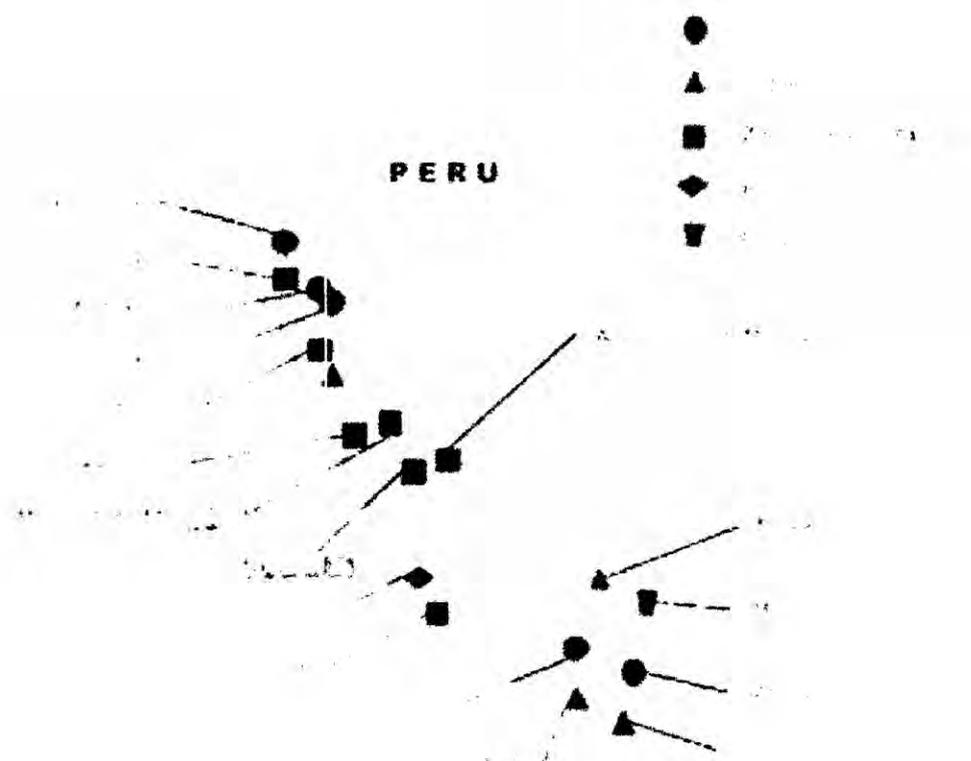


Figura 1.- Mapa de inversiones Volcan(www.volcan.com.pe)

PRODUCCIÓN 2009

| | | | |
|-------|------------|---------------------|---------|
| Zinc | 672,758 | TMS de concentrados | (-2.5%) |
| Plomo | 161,681 | TMS de concentrados | (-23%) |
| Plata | 20'991,928 | onzas troy | (-8%) |
| Cobre | 12,903 | TMS de concentrados | (+128%) |

INVERSIONES

El monto ejecutado en inversiones en el año 2009 fue de US\$ 133.15´m, que permitieron fortalecer las operaciones y continuar mejorando la mecanización de las minas.

RESERVAS

En las distintas unidades mineras de Volcan y subsidiarias, las reservas de mineral son de 140.35´m de TM al cierre del año 2009.

PROPIEDADES MINERAS

Volcan y subsidiarias son titulares de concesiones mineras que cubren un área de 289,496 hectáreas (comparadas con 258,883 hectáreas del año 2008).

2.1.1. BREVE RESEÑA HISTÓRICA

Constituida el 1° de febrero de 1,998 mediante la fusión de Volcán Compañía Minera S.A., una sociedad peruana constituida en Septiembre de 1,943 que explotó durante varias décadas las minas Ticlio y Carahuacra y Empresa Minera Mahr Túnel S.A., empresa que fue adquirida por la Compañía mediante proceso de privatización en 1,997.

Volcan, produce concentrados de zinc, principal producto que representa el 81 % del total de ventas, plomo, plata y cobre, así como cátodos de cobre. La empresa tiene directamente dos Unidades Mineras: la unidad minera de Yauli conformadas por las minas Carahuacra y San Cristóbal, ubicadas en el distrito de Yauli, y las minas Andaychagua y Ticlio, ubicadas en los distritos de Huayhuay y Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín. La compañía mantiene inversiones al 100% con la empresa Administradora Chungar S.A.C. empresa minera que explota zinc,plomo-plata, así como con la empresa Minera Paragsha S.A.C. y la empresa Explotadora de Vinchos Ltda. S.A.C. la cual se dedica a actividades de exploración.

2.1.2 MISIÓN

Minera Volcan es la principal empresa peruana productora de plomo, plata, y zinc; a nivel del continente es la segunda productora de plata, con altos estándares de seguridad en el trabajo y preservando el medio ambiente utilizando tecnología que permita operar con rentabilidad, orientada a generar el mayor valor a sus accionistas con el crecimiento de sus operaciones mineras por medio de un excelente sistema de gestión integral y enmarcado en la responsabilidad social empresarial.

2.1.3 VISIÓN

Minera Volcan es una empresa minera moderna con reservas de mineral que garantizan su sostenibilidad y permiten su crecimiento en el largo plazo, que opera con eficiencia, respeto al medio ambiente, responsabilidad social y está comprometida con el desarrollo de su personal y de su entorno.

2.2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA UNIDAD PARAGSHA

La mina es la más antigua y principal de Cerro de Pasco, las labores se desarrollan en dos modalidades: por mina subterránea y por tajo abierto. El mineral de ambas operaciones es tratado simultáneamente en la planta Paragsha.

La Planta Concentradora de la U.E.A. Paragsha es una planta convencional de flotación de sulfuros que produce concentrados de Plomo y Zinc, a través de sus diferentes secciones.

➤ Sección Chancado:

El mineral proviene del Tajo abierto como del interior de la Mina, el mineral de tajo con tamaños máximos de aproximadamente 36", es previamente chancado por una trituradora de Quijadas de 48" x 60", reduciéndose a un tamaño máximo de 8" y se transporta al stock pile que tiene una capacidad de 18,000 TM.

El mineral de mina con un tamaño máximo de 8" se deposita directamente en tres tolvas de gruesos de 500 ton c/u, tanto el mineral de Tajo como de Mina se transportan a dos chancadoras (una en stand by Traylor de 20") y una Sandvick de 36" x 24", cuyo producto con un tamaño máximo de 4" se

transporta hacia una chancadora Symons Standard de 7 pies y la descarga de esta hacia una Chancadora HP-500, esta última etapa está en circuito cerrado con tres zarandas vibratorias 6' x 16'.

El producto chancado tiene una granulometría 60% - 5/8".

➤ **Sección Molienda:**

Esta sección consta de cinco circuitos de molienda.

Tres circuitos similares constan de un molino primario de barras de 9' x 12' con un molino secundario de 7.5' x 7', estos tres circuitos trabajan con dos molinos terciarios de 7.5' x 7'; la clasificación en estos circuitos se realiza con ciclones de 20" para la molienda secundaria y 15" para la molienda terciaria.

El cuarto circuito consta de un molino primario de barras de 10.5' x 14' con un molino secundario de bolas de 12' x 13', se cierra el circuito con un nido de ciclones de 20" (GMAX).

La quinta sección lo conforma sólo el Molino 9' x 13' que envía su producto a la descarga del Molino 12' x 13'.

El producto final de este circuito tiene 60% -200 mallas, con 60% sólidos.

➤ **Sección Flotación:**

Esta sección es convencional de flotación diferencial de Plomo y Zinc.

En el circuito de Plomo el mineral tiene una ley de cabeza de 1 % Pb y 1 onza/TM de Plata, se agrega depresores como Cianuro de Sodio y Sulfato de Zinc, como modificadores cal hasta un pH de 8.5, espumantes y como colector una mezcla de Xantatos Amílico e Isopropílico usando bancos de celdas Denver DR obteniendo un concentrado de Plomo con 46 - 47% Pb con una recuperación de 61 - 65% Pb, con un contenido de 20 onzas/TM Ag y una recuperación de 45% Ag.

En el circuito de Zinc el mineral tiene una ley de cabeza de 4 % Zn, se agrega como activador Sulfato de Cobre, como modificador cal hasta un pH de 10.5 - 11.0, espumantes y como colector una mezcla de Xantatos Amílico e Isopropílico.

Se usan bancos de Celdas Denver DR, RCS, Outokumpu, Wemco y Agitair.

Se obtiene concentrado de Zinc con 46 - 47% Zn con una recuperación de 55 – 60% Zn.

La variable más importante en flotación que influye directamente sobre los resultados metalúrgicos es el tipo de mineral, el mineral proveniente de la mina (30% del total tratado) tiene buena metalurgia, sin embargo el mineral de Tajo (70% del total tratado) debido a los diferentes frentes es un mineral de metalurgia alterada, existen zonas de bajas leyes de metalurgia aceptable y zonas de altas leyes de mala metalurgia por la presencia de sales solubles, óxidos, arcillas, etc.

➤ **Sección Espesamiento y Filtrado:**

La eliminación de agua del concentrado de Plomo se realiza en tres espesadores de 50 ft de diámetro por 10 ft de altura, dos del tipo SUPAFLO (Sedimentación rápida) y uno convencional, el concentrado ingresa con 23% sólidos y sale por el **underflow** de los espesadores con 67% de sólidos a la siguiente etapa de filtrado.

El filtrado de Plomo se realiza en dos filtros a Presión **Eimco y Cidelco**, el producto final sale con una humedad de 9.5%.

La eliminación de agua en el concentrado de Zinc se realiza en tres espesadores de 50 ft., de diámetro por 10ft., dos del tipo SUPAFLO y uno convencional, el concentrado ingresa con 28% de sólidos y sale por el **underflow** de los espesadores con 64% de sólidos a la siguiente etapa de filtrado.

El filtrado de Zinc se realiza en tres filtros cerámicos CC-45, un filtro tipo Tambor de 11.5`x 12` y un filtro de discos Raldy; el producto final sale con una humedad de 10.5%.

MEDIO AMBIENTE

La protección del ambiente, la higiene y la seguridad Minera son componentes importantes en el rubro minero.

La Unidad PARAGSHA S.A.C está comprometida a **preservar el ambiente**, protegiendo la **seguridad y la salud** ocupacional de sus trabajadores, así como a las **comunidades vecinas**, a través de una política y prácticas de trabajo adecuadas.



Figura 2.- Sistema de agua para pastizales, comunidad campesina de Rancas.
(www.pas.coaldia-revista-crescer.blogspot.com)

SEGURIDAD

La unidad PARAGSHA S.A. utiliza los últimos adelantos tecnológicos, ha implementado un Sistema de Salud, Seguridad Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad (SSOMAC), basado en **OSHAS 18001, ISO 14001, e ISO 9001**. La minera PARAGSHA S.A., en el 2001 logra la **Certificación ISO 14001** y en el 2004 certificó que el **SSOMAC cumple con OHSAS 18001**. En el 2007, **BUREAU VERITAS**, certificó que el **SSOMAC cumple con ISO 14001:2004 y el estándar OHSAS 18001:1999**.



Figura 3.- Capacitación en Gestión Ambiental
(www.pascoaldia-revista-creser.blogspot.com)

RESPONSABILIDAD SOCIAL

La minera PARAGSHA S.A. mantiene un alto grado de relacionamiento con **55 Comunidades Campesinas**, así como también con Comunidades Urbanas e Instituciones Públicas y Privadas, ubicadas en las regiones de Cerro de Pasco, Junín, Lima y Huánuco, principalmente. Como resultado de ello se han negociado y suscrito **80 convenios** por concepto de servidumbres, cesiones en uso y de apoyo social, todos ellos de común acuerdo y con amplia participación y aprobación unánime de las comunidades involucradas. **El resultado es un clima estable y favorable a nuestras operaciones mineras.**



Figura 4.- De la mano con el deporte en colegios.
(www.pascoaldia-revista-creser.blogspot.com)

2.3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL ÁREA DE MANTENIMIENTO PLANTA

El departamento de Mantenimiento Planta agrupa una serie de actividades cuya ejecución permita alcanzar un mayor grado de confiabilidad y disponibilidad de los equipos, dispositivos e instalaciones relacionadas a los procesos minero-metalúrgicos, optimizando la organización formal de la planificación, programación, ejecución y control de los trabajos en la ingeniería de mantenimiento.

Otra labor importante es optimizar los costos por mano de obra, materiales, pagos a terceros y equipos móviles de mina y evitar gastos por sobre-mantenimiento o déficit de éste, además de otras incidencias del mantenimiento defectuoso consistentes en pérdidas netas de producción por fallas de equipos críticos, cumpliendo con la disponibilidad y confiabilidad requerida por la producción en estrecha coordinación con operaciones.

La labor del departamento de mantenimiento planta también está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones el equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO DE INGENIERÍA

3.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE MANTENIMIENTO

Para desarrollar el proyecto es necesario tener conocimiento de los fundamentos teóricos de mantenimiento. La teoría tradicional, consideraba al mantenimiento como un mal necesario, la principal preocupación de las direcciones industriales radicaba en disminuir los costos de mantenimiento, contribuyendo de esta manera a la reducción del costo general de la empresa, pero puede verse que un mantenimiento inadecuado afecta la totalidad del funcionamiento de la industria debido a que:

- Limita los volúmenes de producción.
- Afecta la calidad.
- Puede ocasionar accidentes.
- El medio ambiente, a su vez, puede resultar dañado.
- Genera costos indirectos que superan largamente el costo tradicional de mantenimiento, tales como alquileres de equipos, contratación de servicios de reparaciones, etc.

Los costos indirectos son varias veces superiores a los directos.

Gráficamente, se los representa en el llamado **Iceberg de mantenimiento**.

Véase la **figura 5**.

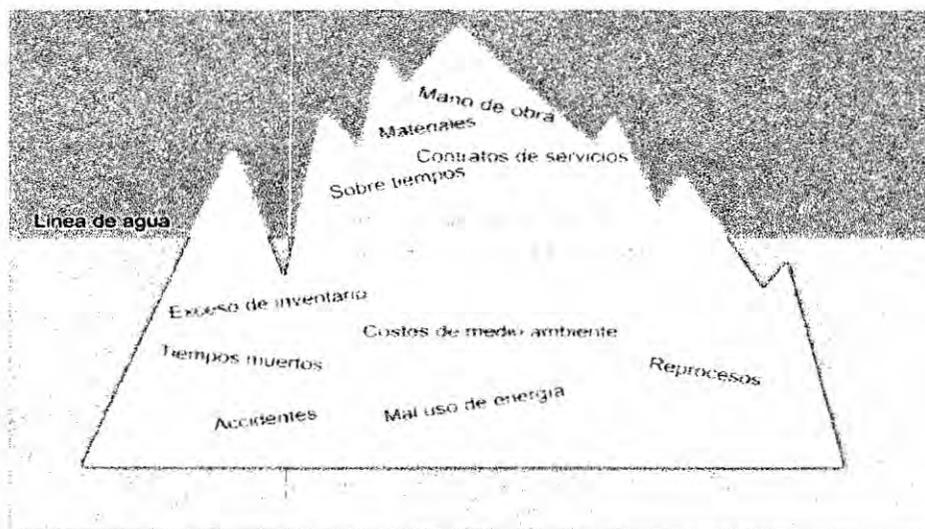


Figura 5.- Iceberg de Mantenimiento (Empresa: Soporte y Cía.)

De acuerdo con lo expuesto, puede decirse que **el mantenimiento afecta** los resultados de una empresa.

No basta con hacer las tareas de mantenimiento correctamente, sino que esas tareas de mantenimiento deben ser las correctas.

DISPONIBILIDAD, CONFIABILIDAD Y MANTENIBILIDAD.

La *disponibilidad* es la probabilidad de que un activo realice la función asignada cuando se requiere de ella. La disponibilidad depende de cuán frecuente se producen los fallos en determinado tiempo y condiciones (*confiabilidad*) y de cuánto tiempo se requiere para corregir el fallo (*mantenibilidad*). De modo que la *mantenibilidad* queda definida como la probabilidad de que un activo (o conjunto de activos) en fallo, sea restaurado a su estado operativo, dentro de un tiempo determinado, cuando la acción de corrección se efectúa acorde a los procedimientos establecidos por la empresa.

Se observa en el esquema que determinado grado de disponibilidad será el resultado del comportamiento de la confiabilidad y la mantenibilidad del activo.

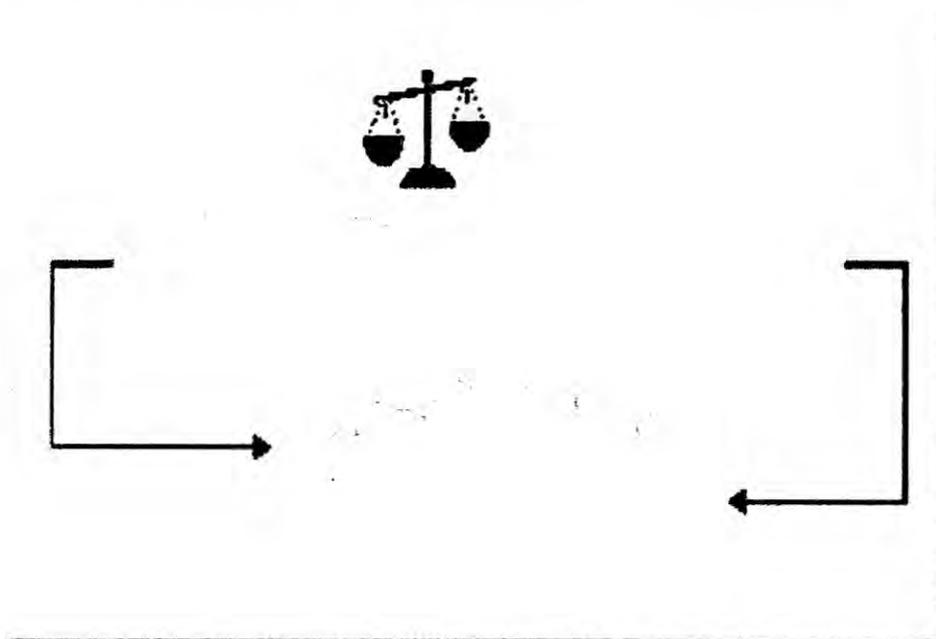


Figura 6.- Disponibilidad, función de confiabilidad y Mantenibilidad.

(www.gerens.org)

3.2. TIPOS DE MANTENIMIENTO

Si mediante técnicas de mantenimiento puede evitarse la falla de un equipo, ésta está previniéndose o prediciéndose, según las actividades desarrolladas para evitar las consecuencias de una falla más que la falla misma. Claro está que esta forma de trabajo, está muy ligada a la programación de actividades y a una alta estructuración de las mismas materializadas en un programa. Si en cambio se toman medidas luego que la rotura tuvo lugar, se está corrigiendo la anomalía. Estas observaciones dan lugar a tres conceptos de mantenimiento:

- **Mantenimiento predictivo o según condición (MPd)**

Consiste en el conjunto de tareas destinadas a determinar la condición operativa de los equipos o máquinas, midiendo las variables físicas y químicas más importantes con el objeto de predecir anomalías y corregirlas usando para tal fin instrumentos y sistemas de diagnóstico.

- **Mantenimiento preventivo o de inspecciones (MP)**

El Mantenimiento Preventivo se asienta en un conjunto de inspecciones periódicas que buscan detectar condiciones que pudieran causar descomposturas, paros de producción o pérdidas en detrimento de la función combinada con mantenimiento para controlar, eliminar o evitar tales condiciones en sus primeras etapas.

- **Mantenimiento correctivo o mantenimiento por avería (MC)**

Consiste en el conjunto de tareas destinadas a colocar el activo averiado en condiciones operativas luego que haya ocurrido una rotura, ocasionando paradas no programadas.

Debe quedar claro que el MC es un conjunto de trabajos de reparaciones y sólo debería aplicarse a equipos auxiliares que no estén directamente relacionados con la producción, activos con equipos muletos (situación muy común en bombas, compresores, etc.)

- **Recorrida a cero u OVERHAULL**

Se define la recorrida general como el conjunto de tareas de restauración y mantenimiento realizadas en una máquina o equipo de producción cuando el mismo alcanzó el 100% de su vida útil, quedando luego de esta con cualidades similares a las de una máquina, de las mismas características, nueva.

3.3. TECNICAS DE MANTENIMIENTO

Existen muchas técnicas de mantenimiento aplicables a esta actividad. No forman parte del alcance de este trabajo emitir juicios acerca ellas, sino enfatizar en que la **programación y una alta estructuración** es importante en la implementación, puesta en marcha y **control del mantenimiento minero**.

Pueden citarse algunas:

- OIM – Optimización Integral de Mantenimiento
- TQM – Gestión Total de la Calidad
- TPM – Mantenimiento Productivo Total
- Participación, Trabajo en Equipo y Flexibilidad
- Método KAIZEN
- RCM 2 – Mantenimiento Centrado en Confiabilidad
- LCC – Costo del Ciclo de Vida
- DSP 3 – Diseño Sistémico de Procesos
- Gestión y Evaluación de Riesgos
- FMEA – Análisis de Modos de Falla y sus Efectos
- Diseño para la Confiabilidad y la Mantenibilidad
- Análisis de Disponibilidad y Confiabilidad
- Monitoreo de la Condición y Análisis Predictivo
- RCS – Repuestos Centrados en la Confiabilidad
- Sistemas de Gestión de Mantenimiento por Computadora
- Gestión por Indicadores
- Sistemas Expertos.
- Tercerización.
- Medición y control de tareas.

Dependerá de cada usuario la elección que considere adecuada para ejecutar y controlar su plan de mantenimiento, es decir su plan de acción de acuerdo con una estrategia adecuada en la que el mantenimiento cumple una función primordial.

3.4. TIPOS DE COSTOS INVOLUCRADOS EN EL MANTENIMIENTO

El Mantenimiento involucra diferentes costos: directos, indirectos y generales.

3.4.1. COSTOS DIRECTOS

Están relacionados con el rendimiento de la empresa y son menores si la conservación de los equipos es mejor; influyen la cantidad de tiempo que se emplea el equipo y la atención que requiere. Estos costos son fijados por la cantidad de revisiones, inspecciones y en general las actividades y controles que se realizan a los equipos, comprendiendo:

- Costos de materiales y repuestos directos y contratados.
- Costos de la utilización de herramientas y equipos.
- Costos de contratos para la realización de intervenciones.

3.4.2. COSTOS INDIRECTOS

Son aquellos que no pueden atribuirse de una manera directa a una operación o trabajo específico. En Mantenimiento, es el costo que no puede relacionarse a un trabajo específico. Por lo general, suelen ser: la supervisión, almacén, instalaciones, energía, servicio de taller, accesorios diversos, servicios públicos, etc.

3.4.3. COSTOS GENERALES

Son los costos en que incurre la empresa para sostener las áreas de apoyo o de funciones no propiamente productivas y que a su vez dan soporte a las áreas que desempeñan labores que se relacionan directamente con el negocio.

Es cierto que los costos que asumen las áreas de mantenimiento por concepto de costos de administración se denominan costos asignados y son fijados por niveles de autoridad que van más allá de las áreas de mantenimiento.

3.5. IMPORTANCIA DEL USO ADECUADO DEL MANTENIMIENTO

En definitiva es de mucha importancia la aplicación adecuada del mantenimiento en general con ello nos aseguramos.

- Prolongar la vida útil de nuestro equipo
- Se obtiene un mejor desempeño del mismo
- Obtener bajos costos de operación
- Aumentar la disponibilidad
- Facilitar la labor del operador
- Aumentar el valor de reventa del equipo.

3.6. ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL

El Área de Mantenimiento Planta de la Unidad Paragsha cuenta con 322 equipos los cuales se detallan en el **cuadro N°1**, del correcto desempeño de cada uno de estos equipos dependerá la capacidad para procesar minerales de la Planta, asimismo estos equipos pertenecen a las áreas de chancado, molienda, eliminación de agua y relaves.

De las áreas mencionadas vamos a centrar nuestra atención en el Área de chancado debido a que esta área representaba un cuello de botella para la línea de proceso de mineral y para las otras áreas debido a que no abastecía las toneladas de material a procesar para la cual fue diseñada, su diseño de planta era de 11 000 TMSD.

Dentro del área de chancado y sus máquinas chancadoras, la chancadora Symons requería de mayor atención porque presentaba el contra-eje gastado, socket sealing ring roto y principalmente requería una reparación o un cambio de Frame debido al avanzado desgaste del mismo, este desgaste en el Frame, el cual tiene contacto con el mineral no permitía obtener a la salida de la maquina el tamaño del mineral esperado, por ello el mineral tenía que recircular por más tiempo para poder obtener el tamaño esperado.

Durante los años 2007 -2008 la planta ha estado procesando 8 500 TMSD en promedio por lo cual era de suma importancia la Implementación de un Programa de mantenimiento que revirtiera esta situación, la elaboración de este programa de mantenimiento es materia del presente Informe profesional.

CUADRO N°1:
LISTADO DE EQUIPOS DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE
LA PLANTAUEA. PARAGSHA
(Extraído del archivo de Ingeniería de Mantenimiento Paragsha)

EQUIPOS DE LA PLANTA U.E.A. PARAGSHA

| | Equipo | Denominación | Ubicac.técnica | Centro coste | Planes |
|----|-------------|--|-------------------|--------------|--------|
| 1 | ACO-0001-CE | AcondicionadorFima-Metso 16' x 16' # 01 | CE-CER-P1-FLO-ACO | 1CECEP04ZN | 10000 |
| 2 | ACO-0002-CE | AcondicionadorFima-Metso 16' x 16' # 02 | CE-CER-P1-FLO-ACO | 1CECEP04ZN | 10003 |
| 3 | ACO-0003-CE | AcondicionadorFima-Metso 16' x 16' # 03 | CE-CER-P1-FLO-ACO | 1CECEP04PB | 10006 |
| 4 | ACO-0004-CE | Acondicionador 8"x 8" # 04 | CE-CER-P1-FIL-ACO | 1CECEP06PB | 10008 |
| 5 | ACO-0005-CE | Acondicionador # 05 | CE-CER-P1-FIL-ACO | 1CECEP06PB | 10010 |
| 6 | ALI-0001-CE | Alimentador de orugas mina #1 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 1CECEP0201 | 10022 |
| 7 | ALI-0002-CE | Alimentador de orugas mina # 2 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 1CECEP0201 | 10025 |
| 8 | ALI-0003-CE | Alimentador de orugas mina # 3 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 1CECEP0201 | 10026 |
| 9 | ALI-0004-CE | Alimentador de oruga tajo | CE-CER-P1-CHA-ALI | 1CECEP0201 | 10028 |
| 10 | ALI-0005-CE | Alimentador ventana # 1 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 1CECEP0201 | 10030 |
| 11 | ALI-0006-CE | Alimentador ventana # 2 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 1CECEP0201 | 10032 |
| 12 | ALI-0007-CE | Alimentador ventana # 3 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 1CECEP0201 | 10034 |
| 13 | ALI-0008-CE | Alimentador ventana # 4 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 1CECEP0201 | 10036 |
| 14 | ANA-0001-CE | Analizador de Rayos X courier 30 AP | CE-CER-P1-FLO-ANA | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 15 | BAN-0001-CE | Banco limpieza DR-300 Pb # 06 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 10039 |
| 16 | BAN-0002-CE | Banco limpieza DR-300 Pb # 07 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 10042 |
| 17 | BAN-0003-CE | Banco limpieza COMINCO # 03 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10045 |
| 18 | BAN-0004-CE | Banco limpieza # 04 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10048 |
| 19 | BAN-0005-CE | Banco limpieza FIMA RCS 15 Zn # 11 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10051 |
| 20 | BAN-0010-CE | Banco limpieza DR-300 FIMA # 21 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10066 |
| 21 | BAN-0011-CE | Banco limpieza FIMA RCS 15 Zn # 9 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10069 |
| 22 | BAN-0012-CE | Banco Rougher DR-500 PB # 1 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 10071 |
| 23 | BAN-0013-CE | Banco de Flotacion DR-500 Pb # 2 (4CELD) | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 10073 |
| 24 | BAN-0014-CE | Banco Rougher OK-8 Pb | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 10075 |
| 25 | BAN-0015-CE | Banco Rougher OK-28 Zn - BANCO 1000 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10077 |
| 26 | BAN-0016-CE | Banco Rougher OK-28# 16 BANCO 2000 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10079 |
| 27 | BAN-0017-CE | Banco RougherWemco # 17 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 10081 |
| 28 | BAN-0018-CE | Banco Scavenger DR-300 Pb # 3 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 10083 |
| 29 | BAN-0019-CE | Banco Scavenger DR-500 Pb # 4 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 10085 |
| 30 | BAN-0020-CE | Banco Scavenger DR-300 PB # 5 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 10087 |
| 31 | BAN-0021-CE | Banco Scavenger OK-16 # 13 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10089 |
| 32 | BAN-0022-CE | Banco Scavenger OK-16 ZN #15 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10091 |
| 33 | BAN-0023-CE | Banco Scavenger RCS 30 Pb # 4 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 10093 |
| 34 | BAN-0024-CE | Banco Scavenger RCS 30 Zn # 1 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10095 |
| 35 | BAN-0025-CE | Banco Scavenger RCS 30 Zn # 2 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10097 |
| 36 | BAN-0026-CE | Banco Scavenger RCS 30 Zn # 3 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 10099 |
| 37 | BAN-0027-CE | CELDA FLOTACION COMPLETA OK30 TC | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | 12611 |
| 38 | BAN-0028-CE | CELDA FLOTACION COMPLETA OK 28 # 3 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 12560 |
| 39 | BAN-0029-CE | CELDA FLOTACION COMPLETA OK 28 # 4 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | 12561 |
| 40 | BAN-0030-CE | CELDA FLOTACION 2 CELDAS DENVER1500 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | #N/A |
| 41 | BAN-0031-CE | Celda Tanque OK-50-TC (3 Unidades) | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 42 | BAN-0032-CE | Banco de celdas SUB A 24 (6 UNIDADES) | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 43 | BAN-0033-CE | Banco de Celdas DR-300 (Nuevo) | CE-CER-P1-FLO-BAN | 1CECEP04PB | #N/A |
| 44 | BOM-0001-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 01 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10116 |
| 45 | BOM-0002-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 02 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10118 |
| 46 | BOM-0003-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 03 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10120 |

| | Equipo | Denominación | Ubicac.técnica | Centro coste | Planes |
|----|-------------|--|-------------------|--------------|--------|
| 47 | BOM-0004-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 04 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10122 |
| 48 | BOM-0005-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 05 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10124 |
| 49 | BOM-0006-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 06 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10126 |
| 50 | BOM-0007-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 07 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10128 |
| 51 | BOM-0008-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 08 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10131 |
| 52 | BOM-0009-CE | Bomba horizontal ASH SRC 14"X12" # 09 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10134 |
| 53 | BOM-0010-CE | Bomba horizontal DENVER 14"X12" # 10 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10137 |
| 54 | BOM-0011-CE | Bomba horizontal ASH SRC 14"x12" #11 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10140 |
| 55 | BOM-0012-CE | Bomba horizontal DENVER 14"x12" # 12 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10143 |
| 56 | BOM-0013-CE | Bomba horizontal ASH SRC 14"x12" # 13 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10146 |
| 57 | BOM-0014-CE | Bomba horizontal ASH SRC 14"x12" # 14 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10149 |
| 58 | BOM-0015-CE | Bomba horizontal ASH 10"X10" # 15 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10151 |
| 59 | BOM-0016-CE | Bomba horizontal ASH 10"X10" # 16 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10154 |
| 60 | BOM-0017-CE | Bomba horizontal ASH IMCH 14"X12" # 18 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10157 |
| 61 | BOM-0018-CE | Bomba horizontal ASH IMCH 14"X12" # 19 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10160 |
| 62 | BOM-0019-CE | Bomba horizontal ASH 10"X10" # 19 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10162 |
| 63 | BOM-0020-CE | Bomba horizontal ASH 10"x10" # 27 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04PB | 10164 |
| 64 | BOM-0021-CE | Bomba horizontal ASH 10"x10" # 28 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04PB | 10166 |
| 65 | BOM-0022-CE | Bomba horizontal DENVER 10"x8" # 29 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04PB | 10168 |
| 66 | BOM-0023-CE | Bomba Horizontal DENVER 10"x8" N°30 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04PB | 10169 |
| 67 | BOM-0024-CE | Bomba horizontal ASH 10"x10" # 24 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10171 |
| 68 | BOM-0025-CE | Bomba horizontal ASH 10"x10" # 25 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10173 |
| 69 | BOM-0026-CE | Bomba horizontal DENVER 10"x8" # 26 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10174 |
| 70 | BOM-0027-CE | Bomba horizontal DENVER 10"x8" # 27 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10176 |
| 71 | BOM-0028-CE | Bomba horizontal DENVER 14"x12" # 45 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10177 |
| 72 | BOM-0029-CE | Bomba horizontal DENVER 14"x12" # 46 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10178 |
| 73 | BOM-0030-CE | Bomba horizontal DENVER 14"x12" # 50 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10180 |
| 74 | BOM-0031-CE | Bomba horizontal DENVER 14"x10" # 51 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10182 |
| 75 | BOM-0032-CE | Bomba horizontal WILFLEY 3C # 32 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10184 |
| 76 | BOM-0033-CE | Bomba horizontal WIFLEY 3C # 33 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10186 |
| 77 | BOM-0034-CE | Bomba horizontal WIFLEY 4C # 60 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10188 |
| 78 | BOM-0035-CE | Bomba horizontal WIFLEY 4C # 61 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10189 |
| 79 | BOM-0036-CE | Bomba horizontal WIFLEY 4C BOMBA # 62 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10190 |
| 80 | BOM-0037-CE | Bomba Horizontal Wifley5C # 64 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06ZN | 10192 |
| 81 | BOM-0038-CE | Bomba Horizontal Wifley5C # 65 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06ZN | 10194 |
| 82 | BOM-0039-CE | Bomba Horizontal Wifley5C # 66 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06ZN | 10196 |
| 83 | BOM-0040-CE | Bomba Horizontal Wifley4C # 68 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06ZN | 10198 |
| 84 | BOM-0041-CE | Bomba Horizontal Wifley5C #69 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06PB | 10200 |
| 85 | BOM-0042-CE | Bomba Horizontal Wifley 5CB #70 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06PB | 10202 |
| 86 | BOM-0043-CE | Bomba horizontal WIFLEY 3CA # 43 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10203 |
| 87 | BOM-0044-CE | Bomba horizontal WIFLEY 3CA # 44 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10204 |
| 88 | BOM-0045-CE | Bomba horizontal WIFLEY 3CA # 45 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10205 |
| 89 | BOM-0046-CE | Bomba horizontal WIFLEY 1C # 46 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04PB | 10206 |
| 90 | BOM-0047-CE | Bomba horizontal DENVER 10"x8" # 47 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10207 |
| 91 | BOM-0048-CE | Bomba horizontal DENVER 10"x8" # 48 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10208 |
| 92 | BOM-0049-CE | Bomba horizontal DENVER 10"x8" # 49 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10209 |
| 93 | BOM-0050-CE | Bomba horizontal DENVER 10"x8" # 50 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10210 |
| 94 | BOM-0051-CE | Bomba horizontal WIFLEY 5CB #86 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10211 |

| | Equipo | Denominación | Ubicac.técnica | Centro coste | Planes |
|-----|-------------|---------------------------------------|-------------------|--------------|--------|
| 95 | BOM-0052-CE | Bomba horizontal WIFLEY 5CB # 52 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10212 |
| 96 | BOM-0053-CE | Bomba Horizontal DENVER 14"X12"# 94 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10213 |
| 97 | BOM-0054-CE | Bomba horizontal DENVER 14"X12" # 95 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10214 |
| 98 | BOM-0055-CE | Bomba Horizontal ASH # 055 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06PB | 10215 |
| 99 | BOM-0056-CE | Bomba Horizontal ASH # 056 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06PB | 10216 |
| 100 | BOM-0057-CE | Bomba Horizontal ASH # 057 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06PB | 10217 |
| 101 | BOM-0058-CE | Bomba Vacio NASH # 1 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06ZN | 10218 |
| 102 | BOM-0059-CE | Bomba Vacio NASH # 2 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06ZN | 10219 |
| 103 | BOM-0060-CE | Bomba Vacio Nash Comesa # 3 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06ZN | 10220 |
| 104 | BOM-0061-CE | Bomba Horizontal Wilfley 10X6 6K #07 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | #N/A |
| 105 | BOM-0062-CE | Bomba Horizontal Wilfley 10X6 6K #08 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | #N/A |
| 106 | BOM-0073-CE | Bomba Vertical Galligher # 73 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10222 |
| 107 | BOM-0074-CE | Bomba Vertical Galligher # 74 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10223 |
| 108 | BOM-0075-CE | Bomba Vertical Galligher Pb | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04PB | 10224 |
| 109 | BOM-0076-CE | Bomba Vertical Galligher # 76 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10225 |
| 110 | BOM-0077-CE | Bomba Vertical Galligher 2-1/2# 77 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10226 |
| 111 | BOM-0078-CE | Bomba Vertical Galligher # 78 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10227 |
| 112 | BOM-0079-CE | Bomba Vertical Galligher # 79 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10228 |
| 113 | BOM-0080-CE | Bomba Vertical Galligher # 80 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10229 |
| 114 | BOM-0081-CE | Bomba Vertical Galligher # 81 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10230 |
| 115 | BOM-0082-CE | Bomba Vertical Galligher # 82 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10231 |
| 116 | BOM-0083-CE | Bomba Vertical Galligher # 21 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10232 |
| 117 | BOM-0084-CE | Bomba Vertical Galligher # 84 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10233 |
| 118 | BOM-0085-CE | Bomba Vertical Galligher # 97 R-4 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10234 |
| 119 | BOM-0086-CE | Bomba Vertical Galligher # 98 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10235 |
| 120 | BOM-0087-CE | Bomba Vertical Galligher # 87 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP0301 | 10236 |
| 121 | BOM-0088-CE | Bomba Vertical Galligher # 59 ESP-CAL | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10237 |
| 122 | BOM-0089-CE | Bomba Vertical Galligher # 62 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP0301 | 10238 |
| 123 | BOM-0090-CE | Bomba Vertical Galligher # 47 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10239 |
| 124 | BOM-0091-CE | Bomba Vertical Galligher # 48 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10240 |
| 125 | BOM-0092-CE | Bomba Vertical Galligher # 49 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10241 |
| 126 | BOM-0093-CE | Bomba Vertical Espiasa # 93 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10242 |
| 127 | BOM-0094-CE | Bomba Vertical Espiasa # 54 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04PB | 10243 |
| 128 | BOM-0095-CE | Bomba Vertical Galligher # 95 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10244 |
| 129 | BOM-0096-CE | Bomba Vertical Galligher # 96 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10245 |
| 130 | BOM-0097-CE | Bomba Vertical Galligher # 97 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10246 |
| 131 | BOM-0098-CE | Bomba Vertical Galigher # 67 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06ZN | 10247 |
| 132 | BOM-0099-CE | Bomba Vertical Galigher # 73 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06PB | 10248 |
| 133 | BOM-0100-CE | Bomba Vertical Galigher # 100 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06PB | 10249 |
| 134 | BOM-0101-CE | Bomba Vertical Galligher # 101 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10250 |
| 135 | BOM-0102-CE | Bomba Vertical Galigher # 102 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP0301 | 10252 |
| 136 | BOM-0103-CE | Bomba Vertical Galigher # 93 | CE-CER-P1-CHA-BOM | 1CECEP0201 | 10254 |
| 137 | BOM-0104-CE | Bomba Vertical Galigher # 94 | CE-CER-P1-CHA-BOM | 1CECEP0201 | 10256 |
| 138 | BOM-0105-CE | Bomba Vertical Galigher # 105 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | 10258 |
| 139 | BOM-0106-CE | Bomba Vertical Galigher # 106 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04PB | 10260 |
| 140 | BOM-0107-CE | Bomba Vertical Galigher # 107 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06PB | 10262 |
| 141 | BOM-0108-CE | Bomba Vertical Galligher # 108 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | 10264 |
| 142 | BOM-0233-CE | Bomba de lodos # 1,2-1/2 x 2Chancado | CE-CER-P1-CHA-BOM | 1CECEP0201 | #N/A |

| | Equipo | Denominación | Ubicac.técnica | Centro coste | Planes |
|-----|-------------|---|-------------------|--------------|--------|
| 143 | BOM-0234-CE | Bomba de lodos # 22-1/2 x 2Chancado | CE-CER-P1-CHA-BOM | 1CECEA0403 | #N/A |
| 144 | BOM-0236-CE | Bomba Estacionaria Worthington # 1 | CE-CER-P3-BOM | 1CECES1302 | 11761 |
| 145 | BOM-0238-CE | Bomba Vertical Galligher 2 1/2" # 57 ^a | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | #N/A |
| 146 | BOM-0239-CE | Bomba de agua ácida de Contingencia | CE-CER-P3-BOM | 1CECES1303 | 11881 |
| 147 | BOM-0240-CE | Bomba de agua ácida 6FR-172 # 240 | CE-CER-P3-BOM | 1CECES1303 | 11880 |
| 148 | BOM-0241-CE | Bomba Tanque Lechada de Cal WIFLEY | CE-CER-P3-BOM | 1CECES1303 | 11883 |
| 149 | BOM-0242-CE | Bomba Estacionaria Worthington # 2 | CE-CER-P3-BOM | 1CECES1302 | 12632 |
| 150 | BOM-0243-CE | Bomba Tsurumi PMP modelo KRS 822-60 | CE-CER-P3-BOM | 1CECES1303 | 11802 |
| 151 | BOM-0245-CE | BOMBA DENVER 12X10 SRC | CE-CER-P3-BOM | 1CECES1303 | 11882 |
| 152 | BOM-0246-CE | Bomba Contingencia Rumiallana PAMA 131 | CE-CER-P3-BOM | 1CECES1303 | 12633 |
| 153 | BOM-0247-CE | Bomba de recuperacion de Agua Mina | CE-CER-P3-BOM | 1CECES1303 | 12221 |
| 154 | BOM-0248-CE | Bomba Vertical SPIASA 4" # 72 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06ZN | #N/A |
| 155 | BOM-0249-CE | Bomba Vertical SPIASA 4" # 71 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 1CECEP06ZN | #N/A |
| 156 | BOM-0250-CE | Bomba Vertical Galligher 2 1/2" # 57 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 1CECEP0301 | #N/A |
| 157 | BOM-0251-CE | Bomba Horizontal 8"x 6" SRL BOM-RH 4 | CE-CER-P4-BOM | 1CECES0301 | 12075 |
| 158 | BOM-0253-CE | BOMBA DENVER 12X10 KSB-LCC-H 200 610 | CE-CER-P3-BOM | 1CECES1303 | #N/A |
| 159 | BOM-0254-CE | Bomba HORIZONTAL VULCO 3.5 X 60 #1 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 160 | BOM-0255-CE | Bomba VERTICAL VULCO 3.5 X 60 #3 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 161 | BOM-0256-CE | Bomba HORIZONTALVULCO 3.5 X 60# 2 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 162 | BOM-0257-CE | Bomba VERTICAL VULCO 3.5 X 60 #4 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 163 | BOM-0258-CE | Bomba horizontal WIFLEY 2C-2K # 1 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEQ04BP | #N/A |
| 164 | BOM-0259-CE | Bomba horizontal WIFLEY 2C-2K # 2 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 1CECEQ04BP | #N/A |
| 165 | CHA-0002-CE | Chancadora Traylor 20 x 80 # 2 | CE-CER-P1-CHA-CHA | 1CECEZ8102 | 10752 |
| 166 | CHA-0003-CE | Chancadora Cónica Estandar7 pies # 3 | CE-CER-P1-CHA-CHA | 1CECEZ8103 | 10755 |
| 167 | CHA-0004-CE | Chancadora Cónica Short Head # 4 | CE-CER-P1-CHA-CHA | 1CECEZ8104 | 10758 |
| 168 | CHA-0005-CE | Chancadora de Quijadas Tajo 48x60 Type C | CE-CER-P1-CHT-CHA | 1CECEZ8105 | 10760 |
| 169 | CHA-0006-CE | Chancadora de Quijadas SANDVIK32"x42" # 1 | CE-CER-P1-CHA-CHA | 1CECEZ8106 | 10762 |
| 170 | CHA-0007-CE | Chancadora HP-500 SH GRUESO | CE-CER-P1-CHA-CHA | 1CECEZ8107 | 11832 |
| 171 | COM-0001-CE | Compresor AP Est Tornillo PRE-2 GA90# 01 | CE-CER-P1-FLO-COM | 1CECEP04ZN | 12204 |
| 172 | COM-0002-CE | Compresor AP Est Tornillo AC GA 90W #2 | CE-CER-P1-FIL-COM | 1CECEP06ZN | 12205 |
| 173 | COM-0003-CE | Compresor Est Tornillo AC GA 30W #3 | CE-CER-P1-FIL-COM | 1CECEP06PB | 12203 |
| 174 | COM-0016-CE | Compresor Est Tornillo AC GA 10 # 16 | CE-CER-P1-MOL-COM | 1CECEP0301 | 12206 |
| 175 | ESP-0001-CE | Espesador Door Oliver 50"x 10" Zn # 01 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 1CECEP05ZN | 10817 |
| 176 | ESP-0002-CE | Espesador Outokumpu 30"x 10" Pb # 02 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 1CECEP05PB | 10820 |
| 177 | ESP-0003-CE | Espesador Outokumpu 50"x 10" Zn # 03 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 1CECEP05ZN | 10823 |
| 178 | ESP-0004-CE | Espesador Door Oliver 50"x 10" Zn # 04 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 1CECEP05ZN | 10826 |
| 179 | ESP-0005-CE | Espesador Outokumpu 30"x 10" Pb # 05 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 1CECEP05PB | 10828 |
| 180 | ESP-0006-CE | Espesador Door Oliver 30"x 10" Pb # 06 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 1CECEP05PB | 10830 |
| 181 | ESP-0007-CE | Espesador Door Oliver de Cal 10"x 8"#1-C | CE-CER-P1-FIL-ESP | 1CECEP05ZN | 10832 |
| 182 | ESP-0008-CE | Espesador Door Oliver Cal 30"x 10" # 2-C | CE-CER-P1-FIL-ESP | 1CECEP05ZN | 10834 |
| 183 | ESP-0009-CE | Espesador Outokumpu 50"x 10" Zn # 01 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 1CECEP05ZN | 12850 |
| 184 | EXT-0001-CE | Extractor de polvos chancado planta | CE-CER-P1-CHA-EXT | 1CECEP0201 | 12020 |
| 185 | EXT-0002-CE | Extractor de polvos chancado primario | CE-CER-P1-CHA-EXT | 1CECEP0201 | #N/A |
| 186 | FAJ-0001-CE | Faja Transportadora 48" X 640' # 2 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10840 |
| 187 | FAJ-0002-CE | Faja Transportadora 36" X 82' # 4 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10843 |
| 188 | FAJ-0003-CE | Faja Transportadora 42" X 195' # 5 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10846 |
| 189 | FAJ-0004-CE | Faja Transportadora 42" X 67' # 6 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10849 |
| 190 | FAJ-0005-CE | Faja Transportadora 42" X 151' #7 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10852 |

| | Equipo | Denominación | Ubicac.técnica | Centro coste | Planes |
|-----|-------------|--|-------------------|--------------|--------|
| 191 | FAJ-0006-CE | Faja Transportadora 42" X 74' # 8 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10855 |
| 192 | FAJ-0007-CE | Faja Transportadora 42" X 127' # 9 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10858 |
| 193 | FAJ-0008-CE | Faja Transportadora 42" X 39' "A" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10861 |
| 194 | FAJ-0009-CE | Faja Transportadora 42" X 29' "B" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10864 |
| 195 | FAJ-0010-CE | Faja Transportadora 24" X 141' "C" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10867 |
| 196 | FAJ-0011-CE | Faja Transportadora 36" X 46' "D" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10869 |
| 197 | FAJ-0012-CE | Faja Transportadora 42" X 62' "E" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10872 |
| 198 | FAJ-0013-CE | Faja Transportadora 42" X 39' "F" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10874 |
| 199 | FAJ-0014-CE | Faja Transportadora 36" X 45' "G" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10876 |
| 200 | FAJ-0015-CE | Faja Transportadora 42" X 39' "H" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10878 |
| 201 | FAJ-0016-CE | Faja Transportadora 24" X 112' "I" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10880 |
| 202 | FAJ-0017-CE | Faja Transportadora 30" X 26' "J" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10882 |
| 203 | FAJ-0018-CE | Faja Transportadora 36" X 41' "k" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10884 |
| 204 | FAJ-0019-CE | Faja Transportadora 36" X 63' "L" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10886 |
| 205 | FAJ-0020-CE | Faja Transportadora 36" X 135' "M" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10888 |
| 206 | FAJ-0021-CE | Faja Transportadora 36" X 143' "N" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10890 |
| 207 | FAJ-0022-CE | Faja Transportadora 42" X 51' # 10 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10892 |
| 208 | FAJ-0023-CE | Faja Transportadora 42" X 49' # 11 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10894 |
| 209 | FAJ-0024-CE | Faja Transportadora 42" X 248' #15 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10896 |
| 210 | FAJ-0025-CE | Faja Transportadora 30" X 960' #16 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10898 |
| 211 | FAJ-0026-CE | Faja Transportadora 24" X 174' # 19 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06ZN | 10900 |
| 212 | FAJ-0027-CE | Faja Transportadora 24 X 98'#1 de cal | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10902 |
| 213 | FAJ-0028-CE | Faja Transportadora 22" X 174' # 20 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06ZN | 10904 |
| 214 | FAJ-0029-CE | Faja Transportadora 24" X 148' # 21 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06ZN | 10906 |
| 215 | FAJ-0030-CE | Faja Transportadora 22" X 54' #24 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06ZN | 10908 |
| 216 | FAJ-0031-CE | Faja Transportadora 22" X 762' # 27 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06ZN | 10910 |
| 217 | FAJ-0032-CE | Faja Transportadora 24" X 22' # 2 de cal | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10912 |
| 218 | FAJ-0033-CE | Faja Transportadora 24" X 28' # 3 de cal | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 1CECEP0301 | 10914 |
| 219 | FAJ-0034-CE | Faja Transportadora 42" X 374' C-1 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10916 |
| 220 | FAJ-0035-CE | Faja Transportadora 36" X 800' T-1 | CE-CER-P1-CHT-FAJ | 1CECEP0201 | 10918 |
| 221 | FAJ-0036-CE | Faja Transportadora 36" X 800' # T-2 | CE-CER-P1-CHT-FAJ | 1CECEP0201 | 10920 |
| 222 | FAJ-0037-CE | Faja Transportadora 36" X 200' # T-3 | CE-CER-P1-CHT-FAJ | 1CECEP0201 | 10922 |
| 223 | FAJ-0038-CE | Faja Transportadora 42" X 144' # 11-A | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 10924 |
| 224 | FAJ-0039-CE | Faja Transportadora 36" X 32' FP # 1 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06PB | 10926 |
| 225 | FAJ-0040-CE | Faja Transportadora 36" X 50' FP # 2 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06PB | 10928 |
| 226 | FAJ-0041-CE | Faja Transportadora 30" X 48' # 41 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06PB | 10930 |
| 227 | FAJ-0042-CE | Faja Transportadora 30" X 48' # 42 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06PB | 10932 |
| 228 | FAJ-0043-CE | Faja Transportadora 36" X 96' # 43 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06PB | 10934 |
| 229 | FAJ-0044-CE | Faja Transportadora 36" X 82' # 44 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 1CECEP06PB | 10936 |
| 230 | FAJ-0045-CE | Faja Transportadora de Cal # 45 | CE-CER-P3-FAJ | 1CECES1301 | 10938 |
| 231 | FAJ-0046-CE | Faja Transportadora 36" X 350' # 15-A | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 12565 |
| 232 | FAJ-0047-CE | Faja Transportadora 36" X 72 #10-A | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 1CECEP0201 | 12612 |
| 233 | FIL-0001-CE | Filtro de Tambor Comesa 12"x 12" # 01 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 1CECEP06ZN | 10955 |
| 234 | FIL-0002-CE | Filtro Tambor Door Oliver 11.5"x12" # 02 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 1CECEP06PB | 10958 |
| 235 | FIL-0003-CE | Filtro de Prensa Eimco44 m2 # 03 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 1CECEP06PB | 10961 |
| 236 | FIL-0007-CE | Filtro Cerámico-CERAMEC DRAFT # 110 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 1CECEP06ZN | 10973 |
| 237 | FIL-0008-CE | Filtro Cerámico-CERAMEC DRAFT # 111 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 1CECEP06ZN | 10976 |
| 238 | FIL-0010-CE | Filtro LaroxCC-45-121 de Pb# 3 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 1CECEP06PB | 12180 |

| | Equipo | Denominación | Ubicac.técnica | Centro coste | Planes |
|-----|-------------|---|-------------------|--------------|--------|
| 239 | FIL-0011-CE | Filtro de Disco RALDY 6 X 6 Pb | CE-CER-P1-FIL-FIL | 1CECEP06PB | #N/A |
| 240 | FIL-0012-CE | Filtro Cidelfco | CE-CER-P1-FIL-FIL | 1CECEP06PB | |
| 241 | GRY-0001-CE | Grizzly Vibratorio SANDVIK #01 | CE-CER-P1-CHA-GRY | 1CECEP0201 | #N/A |
| 242 | HID-0001-CE | Hidrociclón ESPIASA # 01 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 243 | HID-0002-CE | Hidrociclón ESPIASA # 02 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 244 | HID-0003-CE | Hidrociclón ESPIASA # 03 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 245 | HID-0004-CE | Hidrociclón ESPIASA # 04 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 246 | HID-0005-CE | Hidrociclón ESPIASA # 05 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 247 | HID-0006-CE | Hidrociclón ESPIASA # 06 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 248 | HID-0007-CE | Hidrociclón ESPIASA # 07 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 249 | HID-0008-CE | Hidrociclón ESPIASA # 08 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 250 | HID-0009-CE | Hidrociclón ESPIASA # 09 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 251 | HID-0010-CE | Hidrociclón ESPIASA # 10 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 252 | HID-0011-CE | Hidrociclón ESPIASA # 11 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 253 | HID-0012-CE | Hidrociclón ESPIASA # 12 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 254 | HID-0013-CE | Hidrociclón KREBS # 013 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 255 | HID-0014-CE | Hidrociclón KREBS # 014 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 256 | HID-0015-CE | Hidrociclón KREBS # 015 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 257 | HID-0016-CE | Hidrociclón KREBS # 016 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 258 | HID-0017-CE | Hidrociclón KREBS # 017 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 259 | HID-0018-CE | Hidrociclón KREBS # 018 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 260 | HID-0019-CE | Hidrociclón KREBS # 019 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 261 | HID-0021-CE | Hidrociclón KREBS # 020 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 262 | HID-0022-CE | Hidrociclón KREBS # 021 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 263 | HID-0023-CE | Hidrociclón KREBS # 022 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 264 | HID-0024-CE | Hidrociclón KREBS # 023 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 265 | HID-0025-CE | Hidrociclón KREBS # 024 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 266 | HID-0026-CE | Hidrociclón KREBS # 025 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 267 | HID-0027-CE | Hidrociclón KREBS # 026 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 268 | HID-0030-CE | Hidrociclón KREBS # 026 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 269 | LAB-0010-CE | Cortador automático muestras Cabeza | CE-CER-P1-LAB | 1CECEA0403 | #N/A |
| 270 | LAB-0011-CE | Cortador automático muestras Relave | CE-CER-P1-LAB | 1CECEA0403 | #N/A |
| 271 | LAB-0012-CE | Cortador automático muestras Conc. Pb | CE-CER-P1-LAB | 1CECEA0403 | #N/A |
| 272 | LAB-0013-CE | Cortador automático muestras Conc.Zn | CE-CER-P1-LAB | 1CECEA0403 | #N/A |
| 273 | LAB-0037-CE | Cortador automático muestras Cabeza | CE-CER-P1-LAB | 1CECEA0403 | #N/A |
| 274 | LAB-0038-CE | Cortador automático muestras Relave | CE-CER-P1-LAB | 1CECEA0403 | #N/A |
| 275 | LAB-0039-CE | Cortador automático muestras Conc. Pb | CE-CER-P1-LAB | 1CECEA0403 | #N/A |
| 276 | LAB-0040-CE | Cortador automático muestras Conc.Zn | CE-CER-P1-LAB | 1CECEA0403 | #N/A |
| 277 | LAB-0042-CE | Extractor de polvo molino de cal | CE-CER-P1-LAB | 1CECEZ8241 | #N/A |
| 278 | MOL-BO01-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 7.5x7' # 01 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8221 | 11073 |
| 279 | MOL-BO02-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 7.5x7' # 02 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8222 | 11076 |
| 280 | MOL-BO03-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 7.5x7' # 03 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8223 | 11079 |
| 281 | MOL-BO05-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 7.5x7' # 05 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8225 | 11083 |
| 282 | MOL-BO09-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 7.5x7' # 09 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8229 | 11091 |
| 283 | MOL-BO14-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 9x13' # 10 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8230 | 12551 |
| 284 | MOL-CA01-CE | Molino de Cal Marcy 6x4' # 01 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8241 | 11104 |
| 285 | MOL-RD01-CE | Molino de Barras Marcy 9x12' # 01 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8201 | 11110 |
| 286 | MOL-RD02-CE | Molino de Barras Marcy 9x12' # 02 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8202 | 11113 |

| | Equipo | Denominación | Ubicac.técnica | Centro coste | Planes |
|-----|-------------|--|-------------------|--------------|--------|
| 287 | MOL-RD03-CE | Molino de Barras Comesa 9'x12' # 03 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8203 | 11115 |
| 288 | MOL-RD04-CE | Molino de Barras Allis Ch 10.5'x14' # 04 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8204 | 11117 |
| 289 | MOL-RE01-CE | Molino de Remol. Marcy 8.5'x10.5' # 01 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8231 | 11120 |
| 290 | MOL-RE02-CE | Molino de Remolienda Marcy 8.5'x9' # 02 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8232 | 11121 |
| 291 | MOL-RE03-CE | Molino de Remolienda Marcy 8.5'x9' # 03 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8233 | 11122 |
| 292 | MOL-RE04-CE | Molino de Remolienda Marcy 12'x13' # 04 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 1CECEZ8234 | 11123 |
| 293 | MON-0169-CE | Montacarga H110XL # 169 | CE-CER-P1-MON | 1CECEP0201 | 11126 |
| 294 | NID-0001-CE | NIDO DE CICLONES # 1 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 295 | NID-0002-CE | NIDO DE CICLONES # 2 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 296 | NID-0003-CE | NIDO DE CICLONES # 3 | CE-CER-P1-MOL-HID | 1CECEP0301 | #N/A |
| 297 | REM-0001-CE | Remolcador de carros de Pb y Zn | CE-CER-P1-FIL-REM | 1CECEP06ZN | #N/A |
| 298 | SOP-0007-CE | Soplador Spencer # 01 | CE-CER-P1-FLO-SOP | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 299 | SOP-0008-CE | Soplador Spencer # 02 | CE-CER-P1-FLO-SOP | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 300 | SOP-0012-CE | Soplador Spencer # 03 | CE-CER-P1-FLO-SOP | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 301 | SOP-0014-CE | Soplador Spencer PowerMizer # 04 | CE-CER-P1-FLO-SOP | 1CECEP04ZN | #N/A |
| 302 | TOL-0001-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 01 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 1CECEP0201 | #N/A |
| 303 | TOL-0002-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 02 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 1CECEP0201 | #N/A |
| 304 | TOL-0003-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 03 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 1CECEP0201 | #N/A |
| 305 | TOL-0004-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 04 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 1CECEP0201 | #N/A |
| 306 | TOL-0005-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 05 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 1CECEP0201 | #N/A |
| 307 | TOL-0006-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 06 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 1CECEP0201 | #N/A |
| 308 | TRA-2001-CE | Transformador 7500 KVA Trifásico # 2001 | CE-CER-P1-S01-TRA | 1CECES0151 | 11278 |
| 309 | TRA-2021-CE | Transformador 1500 KVA Trifásico # 2021 | CE-CER-P1-S02-TRA | 1CECES0151 | 11285 |
| 310 | TRA-2408-CE | Transformador 2000 KVA Trifásico # 2408 | CE-CER-P1-S08-TRA | 1CECES0151 | 11290 |
| 311 | TRA-2409-CE | Transformador 2000 KVA Trifásico # 2409 | CE-CER-P1-S08-TRA | 1CECES0151 | 11291 |
| 312 | TRA-2449-CE | Transformador 1500 KVA Monofásico # 2449 | CE-CER-P1-S01-TRA | 1CECES0151 | 11294 |
| 313 | TRA-2450-CE | Transformador 1500 KVA Monofásico # 2450 | CE-CER-P1-S01-TRA | 1CECES0151 | 11295 |
| 314 | TRA-2451-CE | Transformador 1500 KVA Monofásico # 2451 | CE-CER-P1-S01-TRA | 1CECES0151 | 11296 |
| 315 | TRA-2602-CE | Transformador 3750 KVA Trifásico # 2602 | CE-CER-P1-S01-TRA | 1CECES0151 | 11297 |
| 316 | TRP-0001-CE | Carro distribuidor de carga # TRIPPER | CE-CER-P1-CHA-TRP | 1CECEP0201 | #N/A |
| 317 | ZAR-0001-CE | Cedazo Tikan 6'x16' # 01 | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 1CECEP0201 | 11436 |
| 318 | ZAR-0002-CE | Cedazo Allis Chalmer 6'x16' # 02 | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 1CECEP0201 | 11439 |
| 319 | ZAR-0003-CE | Cedazo Allis Chalmer 6'x16' # 03 | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 1CECEP0201 | 11442 |
| 320 | ZAR-0004-CE | Cedazo Symons 4'x8' # 04 (Leña) | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 1CECEP0201 | 11444 |
| 321 | ZAR-0005-CE | Cedazo Hewitt Robins 5'x10' # 05 | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 1CECEP0201 | 11446 |
| 322 | ZAR-0006-CE | Zaranda Vibratoria Banana 2438 X 6400 | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 1CECEP0201 | 12920 |

3.7. EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE ACCIONES A INCLUIR EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Siendo el Área de chancado la más crítica de las áreas en la planta de la Unidad Paragsha, debido a que era un cuello de botella en el tratamiento de los minerales y esto a su vez afectaba a otras áreas era necesario la evaluación de la condición de los equipos para definir las acciones a tomar.

Luego de ello se propuso acciones inmediatas llamadas también acciones primarias, estas acciones no son recomendables ya que de todas formas llevarlas a cabo requerirá de una inversión de dinero considerable y los resultados no son tan buenos ya que su objetivo no es desaparecer o solucionar los problemas sino solo nos permitiría ganar tiempo y permitir que la planta siga operando ya que como es sabido la Mina no puede parar por los altos costos que esto representaría, el tiempo ganado se usara para poder incluir las acciones óptimas en el cronograma de actividades llevadas a cabo previas a la implantación de nuestro Programa de mantenimiento.

Las acciones óptimas son aquellas que nos permitirá devolver a los equipos su capacidad de diseño e incluso en algunos casos estas acciones pueden permitirnos incrementar la capacidad de tratamiento de minerales para la cual nuestra línea de tratamiento fue diseñada.

Las acciones óptimas también permiten incrementar la disponibilidad mecánica de los equipos ya que al haber sido reparados o re-potenciados estos estarán disponibles para trabajar por más tiempo con menores interrupciones.

En el siguiente cuadro N°2 se aprecian los equipos del Área de chancado tajo y planta y se describe su condición actual y las reparaciones primarias y óptimas para estos equipos.

Se ha valorizado el costo de las acciones óptimas y se evaluara su prioridad en función a su incidencia en la producción.

CUADRO N°2.- ESTADO ACTUAL DE EQUIPOS, REPARACIONES PRIMARIAS Y ÓPTIMAS

| CHANCADO TAJO | | | | | | |
|---------------------------------|--|----------|--|---|-------------------|----------------|
| EQUIPO | CONDICION ACTUAL | ESTADO | REPARACION PRIMARIA | REPARACION OPTIMA | COSTO REP. OPTIMA | REP. REALIZADA |
| Tolva de gruesos | Garganta vertical | Critico | Reinstalar Plancha Rolada de 3/4" x53 1/2" x 96" | Reinstalar Plancha Rolada de 3/4" x 53 1/2" x 96" | 7,727 | 7,727 |
| | Planchas laterales de Tolva | Critico | Cambio de Planchas de 3/4"x 44"x8' | Cambio de Planchas de 3/4"x 44"x8' | 12,071 | 12,071 |
| | Túnel de Tolva | Critico | Cambio de Planchas de 3/4"x 44"x8' | Cambio de Planchas de 3/4"x 44"x8' | 6,035 | 6,035 |
| Alimentador de gruesos | Chumaceras averiadas | Critico | Recuperar chumaceras por soldadura y maquinado | Cambio por nuevos | 6,000 | 6,000 |
| | Pifones de arrastre rotos | Critico | Recuperar por soldadura especial | Compra de pifones nuevos | 10,500 | 10,500 |
| | Pernos de placas incompletos | Critico | Cambiar pernos a placas de oruga | Cambio de placas | 11,700 | |
| | Cambio de pines de cadena de placas | Critico | | Cambio total de pines y bocinas | 22,000 | 22,000 |
| | Cambiar ruedas de apoyo cadena | Critico | | Cambio de ruedas pastadas | 2,500 | |
| | | | | | | |
| Scalper | Estructura soldada | Critico | Cambio de planchas laterales, estructura | Construcción de scalper completo | 20,000 | 20,000 |
| | Mecanismo soldado | Critico | Reforzamiento de bridas de housing | Compra de nuevo mecanismo | 6,800 | 6,800 |
| | Chute descarga sin forro, desgaste pared de concreto | Critico | Cambio parcial de forros | Reconstrucción de chute descarga | 25,000 | 25,000 |
| | Reductor de scalper | Moderado | | Compra reductor repuesto | 8,500 | |
| Chancadora de quijadas 48" x60" | Chumaceras con desgaste | Critico | Reconstrucción de chumaceras | Cambio de chumaceras, incluye sistema refrigeración | 7,580 | 7,580 |
| | Set de chancado muy abierto | Critico | Incrementar planchas de cierre | Compra de toggle originales | 24,000 | 24,000 |
| | Forros de mandibulas inadecuados | Critico | Cambiar por forros originales | Compra de forros originales | 11,000 | 11,000 |
| | Sistema de lubricación tuberías rotas | Critico | Cambiar niples de lubricación | Cambiar toda la línea de lubricación | 350 | 350 |
| | Sistema de enfriamiento chumaceras deficientes | Critico | Cambiar niples de chumaceras | Cambio total de línea de enfriamiento | 150 | 150 |
| | Forros laterales | Critico | Cambio parcial de planchas | Cambio por planchas originales | 780 | 780 |
| | Chute descarga chancadora | Critico | Cambio descarga anclonado | Reconstrucción desde la base para apoyo descarga | 400 | 400 |
| | | | | | | |

| EQUIPO | CONDICION ACTUAL | ESTADO | REPARACION PRIMARIA | REPARACION OPTIMA | COSTO REP. OPTIMA | REP. REALIZADA |
|--------------------|---|----------|---|---|-------------------|----------------|
| Faja T-1 | Banda con varios cortes longitudinales y empalmes | Critico | Cambio de faja por tramos | Cambio faja total | 23,750 | 23,750 |
| | Carra de Impacto | Critico | Completar Cambio 2da. Carra de Impacto completo | Cambio de barras total | 7,020 | 7,020 |
| | Porta guardillas de carra de impacto y cola | Critico | Cambio de planchas y caucho | Cambio de planchas con guardarras de fabrica. | 1,500 | 1,500 |
| | Polea deflectora de retorno | Critico | Cambio de polea | Cambio de polea reforzada. | 1,600 | 1,600 |
| | Poleas deflectoras "S", forros mal estado | Moderado | Cambio de forros | Cambio de forros | 3,000 | 3,000 |
| | Bastidor de polin de carga | Critico | | Compra de bastidores para trabajo pesado | 2,000 | 2,000 |
| | Polin de carga | Critico | | Compra polines de carga | 2,880 | 2,880 |
| | Polin de retorno bastidor en mal estado | Critico | | Compra de bastidores para trabajo pesado | 2,920 | 2,920 |
| | Chute de transferencia, forro gastado | Moderado | Cambio de forros de plancha T-1 | Cambio de forros, material antiabrasivo especial. | 2,575 | 2,575 |
| | | | | | | |
| Faja T-2 | Banda con varios empalmes | Critico | Eliminación de empalmes con injertos largos | Cambio de faja total | 23,750 | 23,750 |
| | Poleas sin forro | Moderado | Forrar poleas con caucho herringbone | Forrar poleas con caucho herringbone | 1,500 | 1,500 |
| | Poleas de contrapeso, forros en mal estado | Critico | Forrar poleas con caucho herringbone | Forrar poleas con caucho herringbone | 600 | 600 |
| | | | | | | |
| Faja T-3 | Tornamesa con polines de giro gastados | Critico | Reconstrucción de polines de giro | Compra de polinesguia nuevos | 600 | 600 |
| | Portaguardillas gastadas | Critico | Preparar portaguardillas con guarda hechiza | Cambiar portaguardilla, con guarda de fabrica | 250 | 250 |
| | Base de transmisión polea cabeza piso pésimo | Critico | Construcción de nuevo piso | Cambio de todo el piso | 600 | 600 |
| Costo total | | | | | 257,639 | |

| CHANCADO PLANTA | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|---------|--|---|-------------------|----------------|
| EQUIPO | CONDICION ACTUAL | ESTADO | REPARACION PRIMARIA | REPARACION OPTIMA | COSTO REP. OPTIMA | REP. REALIZADA |
| Ventana N° 2 | | | | | | |
| | Brida de mecanismo roto | Critico | Cambio de mecanismo reparado | Cambio por mecanismo nuevo | 29715 | |
| Ventana N° 3 | | | | | | |
| | Piso gastado | Critico | Cambio de piso por plancha estructural | Cambio por plancha especial anti-desgaste | 1508 | 1508 |
| Tolva de gruesos N° 1 | | | | | | |
| | Placas de oruga gastadas | Critico | Recuperación por soldadura | Cambio de placas nuevas | 9660 | 9660 |
| | Forros de chute alimentación gastados | Critico | Cambio de forros de chute alimentación | Cambio de forros con planchas especiales. | 3000 | 3000 |

| EQUIPO | CONDICION ACTUAL | ESTADO | REPARACION PRIMARIA | REPARACION OPTIMA | COSTO REP. OPTIMA | REP. REALIZADA |
|-----------------------|--|----------|--|---|-------------------|----------------|
| Tolva de gruesos N° 2 | Sistema hidráulico pésimo | Critico | Reparación del sistema | Cambio de sistema hidráulico | 3600 | 3600 |
| | Acople de transmisión gastado | Critico | Cambio acople de transmisión | Cambio de tipo acoplamiento | 260 | 260 |
| | Placas de oruga gastadas | Critico | Recuperación por soldadura | Cambio de pines de placas | 10500 | 10500 |
| Tolva de gruesos N° 3 | Alimentador obsoleto | Critico | | Reemplazo por equipo nuevo (montaje) | 25000 | 25000 |
| Faja C-1 | Desgaste alto de la banda | Critico | Mejorar empalmes y juntas de corte | Cambio de banda. | 13912 | 13912 |
| | Polines de carga malogrados | Critico | Cambio de polines | Instalación de camas de impacto | 5000 | 5000 |
| Faja # 2 | Banda con desgaste | Moderado | Mejorar empalme | Cambio de banda | 28600 | 28600 |
| | Polea de cabeza sin forro y cara lateral soldado | Critico | Forrar tambor y reforzar plancha lateral | Cambio de polea de cabeza | 7700 | 7700 |
| | Bastidor de polines de carga | Critico | | Cambio de bastidores | 4000 | 4000 |
| | Polea motriz | Critico | | Cambio de polea motriz | 9000 | 9000 |
| | polines de carga y retorno | Critico | | Cambio de polines | 3600 | 3600 |
| Grizzly | Transmisión con fallas frecuentes | Critico | Cambio de partes de la transmisión | Cambio de reductor | 28000 | 28000 |
| | Housing derecho fisurado | Critico | Cambio de housing y rodamiento común | Cambio housing y rodamiento para equipos de vibración | 5750 | 5750 |
| | Housing izquierdo | Critico | Cambio de rodamiento común | Cambio housing y rodamiento para equipos de vibración | 5750 | 5750 |
| | Planchas laterales reforzadas | Critico | Reforzar con planchas cuerpo lateral | Cambio de equipo. | 53736 | 53736 |
| | Resortes de apoyo | Critico | | Cambio de juego resortes | 7800 | 7800 |
| | | | | | | |
| Chancadora Sandwik | Forros de quijada, gastados | Moderado | Intercambio posición de forros mandíbulas | Cambio de forros. | 5120 | 5120 |
| | Chute descarga forros gastados | Moderado | Cambio de planchas de forro | Cambio de forros con planchas especiales. | 2500 | 2500 |
| | Juego de repuestos | Moderado | | Compra de juego de repuestos | 20000 | |
| Faja N° 4 | Amortiguadores de carga | Critico | Instalación de vigas amortiguadoras | Vigas forradas | 600 | 600 |
| | Banda gastada | Critico | Cambio de banda | Cambio de banda | 2163 | 2163 |
| | Continuo desalineamiento de faja | Critico | Instalación de polines guías verticales hechizos | Instalación de polines guías originales | 1250 | 1250 |
| | | | | | | |

| EQUIPO | CONDICION ACTUAL | ESTADO | REPARACION PRIMARIA | REPARACION OPTIMA | COSTO REP. OPTIMA | REP. REALIZADA |
|---------------------------------------|-------------------------------------|----------|---|-----------------------------------|-------------------|----------------|
| FAJA N° 5 | Poles de contrapeso N° 2 soldado | Critico | Cambio de polea | Cambio de polea reforzada | 1520 | 1520 |
| | Poles de contrapeso N° 4 soldado | Critico | Cambio de polea | Cambio de polea reforzada | 1521 | 1521 |
| | Freno de reductor | Critico | | Cambio de freno | 2780 | 2780 |
| FAJA N° 9 | Faja limitante de operaciones | Critico | | Repotenciamiento | 40000 | |
| FAJA N° 15 | Poles de cabeza tambor soldado | Critico | Cambio de polea | Cambio de polea | 3281 | 3281 |
| | Con forros nuevos | Bueno | Inspección de forros | Preparar forros nuevos | 15000 | 15000 |
| Chancadora HP-500 | Contrapeso nuevo | Moderado | Inspección continua | Compra de repuesto | 60000 | 60000 |
| | Frame gastado | Critico | Rellenar con material anti-abrasivo | Forrar con material anti-abrasivo | 3500 | |
| Chancadora Symons | Reparación general parte interna | Critico | Cambio bocina exterior excéntrica, luz de transmisión | Medio overhaul | 7500 | 7500 |
| | Contra-eje gastado bocinas | Moderado | Cambio de bocinas contra eje repuesto | Cambio contra eje | 3200 | |
| | No existe hopper, como alimentación | Critico | | Cambio hopper y como alimentación | 3550 | 3550 |
| | Socket sealing ring roto | Critico | | Cambio de socket sealing ring | 11580 | 11580 |
| | Chancado deficiente | | | Incrementar una chancadora | | |
| Cedazo # 1 | Resortes de apoyo rendidos | Critico | Cambio de resortes posteriores | Cambio de todos los resortes. | 3500 | 3500 |
| | Mecanismo averiado | Critico | Cambio de housings | Cambio mecanismo | 3500 | 3500 |
| | Cambio planchas laterales | Critico | Refuerzo planchas | Cambio de planchas laterales | 18000 | 18000 |
| | Cedazo pésimo estado | Critico | | Cedazo nuevo. | 160000 | |
| Cedazo Banana | Equipo nuevo | Bueno | Partes en buen estado | Montaje | 50000 | |
| | No tamiza adecuadamente | Critico | Retiro de decks (malla chica de caucho) | Cambio de tipo de mallas | 800 | 800 |
| | Ruedas | Moderado | Ruedas primarias están en mal estado | Cambio general de ruedas y apoyos | 4500 | 4500 |
| Costo total (monto en dólares) | | | | | 653,458 | 286,945 |

3.8. DESCRIPCIÓN DE LA CHANCADORA SYMONS

3.8.1.DESCRIPCIÓN GENERAL

La chancadora Symons es un tipo de Chancadora cónica o algunas veces llamada giratoria modificada. La diferencia principal es que el eje y cono triturador no están suspendidos del spider sino que están soportados por un descanso universal ubicado por debajo, tal como puede observarse en la **figura 7**. Además, como ya no es necesaria una gran abertura de alimentación el cono exterior ya no es abierto en la parte superior. El ángulo entre las superficies de trituración es el mismo para ambas trituradoras, esto proporciona a las trituradoras cónicas una mayor capacidad.

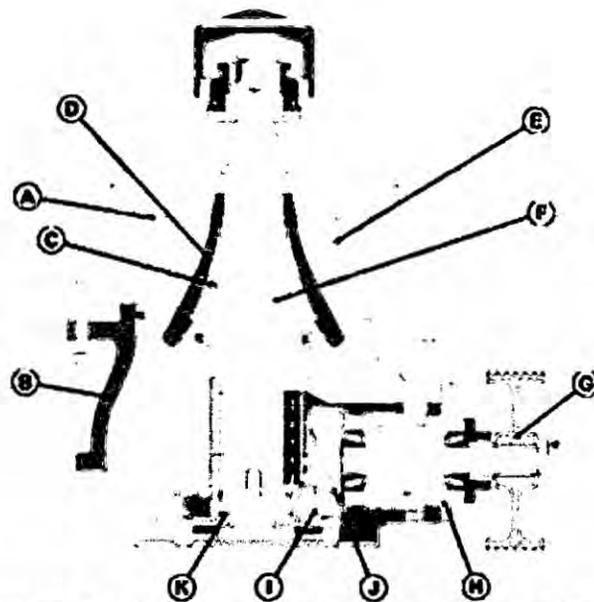


Figura7.- Partes principales de la Chancadora Symons (MetsoMinerals)

- A: Cuerpo Superior
- B: Cuerpo Principal
- C: Muñón de Asiento (head Center)
- D: Forro móvil (Mantle liner)
- E: Forro fijo (bowl liner)
- F: Eje principal (Main Shaft).
- G: Polea conducida.
- H: Chumacera de Contra-eje.
- I: Corona Cónica.
- J: Piñón de ataque cónico.
- K: Zona de lubricación.

3.8.2.FUNCIÓN DENTRO DE LA LÍNEA DE CHANCADO PLANTA PARAGSHA

La chancadora Symons pertenece al Área de chancado secundario, recibe material de 4" de tamaño y alimenta a la chancadora Metso HP-500, La cual también es una chancadora cónica pero más moderna ya que tiene un sistema para el paso de inchancables (no triturable) que incluye el uso de seis cilindros de alivio a todo alrededor los cuales son activados debido al nitrógeno presurizado a 1500PSI almacenado en seis cilindros acumuladores.

EL sistema usado en la chancadora Symons para paso de inchancables es el siguiente.

Paso de Inchancables

Cuando un pedazo de material no triturable entra en la cámara de trituración, los resortes permiten que la taza y el anillo de ajuste se levanten, previniendo daños. Inmediatamente después de que pase el material no triturable los resortes automáticamente regresan la taza y el anillo de ajuste a su posición normal de operación como se puede apreciar en la **figura 8**.

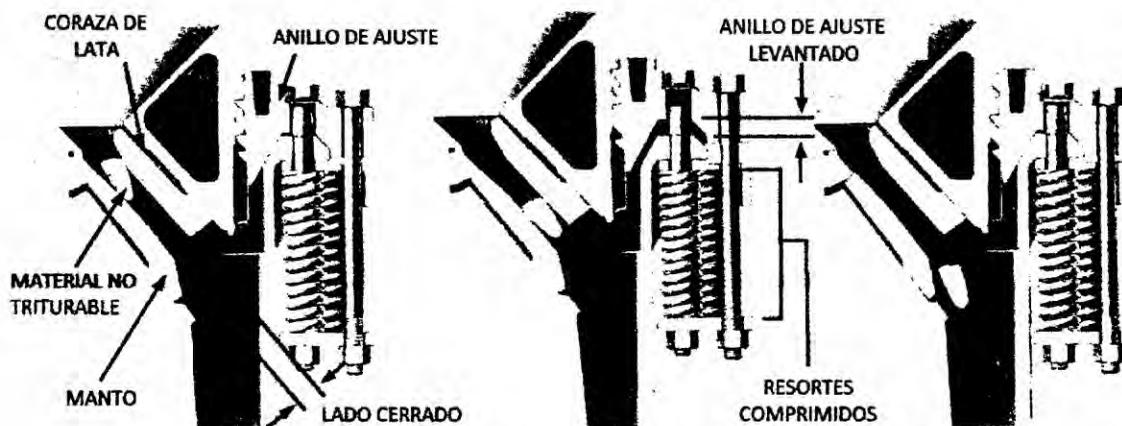


Figura 8.- Accionamiento de los resortes de la Chancadora Symons

(MetsoMinerals)

3.8.3. MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

De Operación

- a. Verificar que el chancado tenga una adecuada alimentación, ya que una carga reducida podría hacer trabajar a la chancadora un porcentaje de su capacidad nominal, implicando un gasto de energía innecesario.
- b. Verificar que el zarandeo previo a la alimentación de la chancadora sea el adecuado en amplitud, velocidad de zarandeo, las mallas y el espesor del mineral. Con esto se evita que la chancadora trabaje periodos con baja carga. Por otra parte si el mineral presenta un espesor mayor a lo establecido, la chancadora requerirá mayor tiempo para procesar el material.
- c. Cuando la chancadora trabaja a taza llena produce material más homogéneo (fino) y cuando trabaja a media taza el producto es más grueso.

De Mantenimiento

- a. Verificar el desgaste de los revestimientos, ya que si esto no es controlado podría generar una mala operación en la chancadora y disminuir su rendimiento, lo que se reflejara en un mayor consumo de energía.

De diseño

- a. Verificar que la chancadora trabaje dentro de los límites de volumen, potencia y fuerza para los que fue diseñado. De lo contrario la chancadora podría estar sub o sobre dimensionada, debiendo evaluarse la posibilidad de cambiarla por una que se adecue a las necesidades requeridas.

3.9.ELABORACION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

TRABAJOS REALIZADOS PARA LLEGAR A 11 000 TN

Se debe de entender que un Programa de mantenimiento es la planificación de actividades que sirven para mantener el correcto funcionamiento de nuestros equipos evitando que estos fallen interrumpiendo nuestra línea de producción. Este programa no debería incluir reparaciones por avería, por ello previo a la implementación de nuestro Programa de mantenimiento se llevaron a cabo actividades de mantenimiento para devolverle la capacidad de diseño a la planta e incrementarla a 11 000 TMSD.

Para poder elaborar el programa de mantenimiento se promovió la evaluación del estado de los equipos y se cotizo el costo de las acciones primarias y las acciones óptimas a tomar. Con los datos obtenidos y acorde a la criticidad de los equipos y su incidencia en la producción se determinó la ejecución de acciones optimas cuyos costos figuran en la última columna a la derecha en el **cuadro N°2** estas acciones fueron parte de las actividades para incrementar la capacidad de la planta a 11 000 TMSD.

El costo de las actividades de mantenimiento del Área de chancado hasta junio de 2010 ascendieron a 487 023 DOLARES, los cuales permitieron incrementar la capacidad de la planta a 11 000 TMSD.

A continuación se muestra el Cronograma del Plan de Mantenimiento para el año 2010, estas actividades a realizar están acompañadas de sus respectivas fechas en las que se llevaron a cabo, como se muestra en el **cuadro N°3**.

La frecuencia de mantenimiento de los equipos ha sido elaborada por recomendación del fabricante, experiencia del performance de los equipos por parte del Área de mantenimiento Volcán y obedeciendo a lo indicado por el mantenimiento preventivo el cual nos dice que no siempre los equipos se comportaron conforme al patrón determinado por ello habrá que prestar atención extra a los equipos críticos.

CUADRO N°3.-CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO 2010

| SOLUCION PLANTA GOBIERNO AYERZA | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| SOLUCION PLANTA GOBIERNO AYERZA | | | | | | | | | | | |
| FAJA 01 | | | | | | | | | | | |
| MANT REDUCTOR | X | | | | | | | | | | X |
| MANT MOTOR-TABLERO | X | | | | | | | | | | X |
| CAMBIO DE POLINES EN MAL ESTADO | X | X | | | | | | | | | X |
| CAMBIO DE GUIADORES | X | | | | | | | | | | X |
| MANT CHUTES DE DESCARGA | X | X | | | | | | | | | X |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | | | | | | | | | X |
| INSPECCION DE FAJAS | X | X | | | | | | | | | X |
| INSPECCION DE CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA | X | | | | | | | | | | X |
| FAJA 2 | | | | | | | | | | | |
| MANT REDUCTOR | X | | | | | | | | | | X |
| MANT MOTOR-TABLERO | X | | | | | | | | | | X |
| CAMBIO DE POLINES EN MAL ESTADO | X | X | | | | | | | | | X |
| CAMBIO DE GUIADORES | X | | | | | | | | | | X |
| MANT CHUTES DE DESCARGA | X | X | | | | | | | | | X |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | | | | | | | | | X |
| INSPECCION DE FAJAS | X | X | | | | | | | | | X |
| INSPECCION DE CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA | X | | | | | | | | | | X |
| FAJA 4 | | | | | | | | | | | |
| MANT REDUCTOR | X | | | | | | | | | | X |
| MANT MOTOR-TABLERO | X | | | | | | | | | | X |
| CAMBIO DE POLINES EN MAL ESTADO | X | X | | | | | | | | | X |
| CAMBIO DE GUIADORES | X | | | | | | | | | | X |
| MANT CHUTES DE DESCARGA | X | X | | | | | | | | | X |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | | | | | | | | | X |
| INSPECCION DE FAJAS | X | X | | | | | | | | | X |
| INSPECCION DE CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA | X | | | | | | | | | | X |

| | Nov-09 | Dic-09 | Ene-10 | Feb-10 | Mar-10 | Abr-10 | May-10 | Jun-10 | Jul-10 | Ago-10 | Sep-10 | Oct-10 | Nov-10 | Dic-10 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| FAJA 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| MANT REDUCTOR | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| MANT MOTOR-TABLERO | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| CAMBIO DE POLINES EN MAL ESTADO | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| CAMBIO DE GUIADORES | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| MANT CHUTES DE DESCARGA | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| INSPECCION DE FAJAS | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| INSPECCION DE CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| FAJA 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| MANT REDUCTOR | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| MANT MOTOR-TABLERO | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| CAMBIO DE POLINES EN MAL ESTADO | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| CAMBIO DE GUIADORES | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| MANT CHUTES DE DESCARGA | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| INSPECCION DE FAJAS | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| INSPECCION DE CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| FAJA 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| MANT REDUCTOR | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| MANT MOTOR-TABLERO | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| CAMBIO DE POLINES EN MAL ESTADO | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| CAMBIO DE GUIADORES | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| MANT CHUTES DE DESCARGA | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| INSPECCION DE FAJAS | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |
| INSPECCION DE CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| FAJA 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| MANT REDUCTOR | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| MANT MOTOR-TABLERO | X | | X | | X | | | | X | | X | | | X |
| CAMBIO DE POLINES EN MAL ESTADO | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X |

| | nov-09 | dic-09 | ene-10 | feb-10 | mar-10 | abr-10 | may-10 | jun-10 | jul-10 | ago-10 | sep-10 | oct-10 | nov-10 | dic-10 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| INSPECCION DE FAJAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA | X | | X | | | | X | | | | | | X | |
| FAJA 11 A | | | | | | | | | | | | | | |
| MANT REDUCTOR | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| MANT MOTOR-TABLERO | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| CAMBIO DE POLINES EN MAL ESTADO | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| CAMBIO DE GUIADORES | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| MANT CHUTES DE DESCARGA | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE FAJAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| FAJA 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| MANT REDUCTOR | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| MANT MOTOR-TABLERO | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| CAMBIO DE POLINES EN MAL ESTADO | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| CAMBIO DE GUIADORES | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| MANT CHUTES DE DESCARGA | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE FAJAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| FAJA 15A | | | | | | | | | | | | | | |
| MANT REDUCTOR | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| MANT MOTOR-TABLERO | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| CAMBIO DE POLINES EN MAL ESTADO | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| CAMBIO DE GUIADORES | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| MANT CHUTES DE DESCARGA | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE FAJAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CABLE DE PARADA DE EMERGENCIA | X | | X | | X | | X | | | | | | X | |

| | nov-08 | dic-08 | ene-09 | feb-09 | mar-09 | abr-09 | may-09 | jun-09 | jul-09 | ago-09 | sep-09 | oct-09 | nov-09 | dic-09 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CAMBIO DE FORROS DEL DEL FRAME | X | | | | | | | | | X | | | | |
| CAMBIO DE FAJAS | | | | | | | | | | | | | | |
| MANT DEL SISTEMA DE PROTECCION | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE BOBINAS INNER AND OUTER | X | | | | | | X | | | | | | | X |
| INSPECCION DE MANGUERAS HIDRAULICAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| EQUIPOS/MOLIENDA | | | | | | | | | | | | | | |
| MOLINO DE BOLAS 7.5 X 7 ALLIS CHALMER N° 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE | X | | | | | | | X | | | | | | |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-MOTOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS DE MOTOR | X | | | | | | | X | | | | | | X |
| CAMBIO DE FORROS DE CILINDRO | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE FORROS DE TAPAS | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE TROMEL | X | | | | | | | | | | | | | |
| INSPECCION DE CHUMACERAS DE MOTOR ELECTRICO | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MEGADO DE BOBINAS DE ROTOR, ESTATOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| LAVADO, SECADO, BARNIZADO DE BOBINAS, | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE COLECTOR DE ANILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MANT DE TABLERO ELECTRICO | X | | | | | | | X | | | | | | X |
| MANT. SIST DE LUBRICACION | X | | | | | | | X | | | | | | X |
| MANT ACOUPLE MOTOR - CONTRAEJE | X | | | | | | | X | | | | | | X |
| MOLINO DE BOLAS 7.5 X 7 ALLIS CHALMER N° 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE | X | | | | | | | X | | | | | | |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | X |

| | nov-09 | dic-09 | ene-10 | feb-10 | mar-10 | abr-10 | may-10 | jun-10 | jul-10 | ago-10 | sep-10 | oct-10 | nov-10 | dic-10 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| INSPECCION DE COLECTOR DE ANILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MANT DE TABLERO ELECTRICO | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MANT. SIST DE LUBRICACION | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MANT. ACOPLA MOTOR - CONTRAEJE | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MOLINO DE BARRAS MARCY 9 X 12 N° 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE | X | | | | | | | X | | | | | | |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-MOTOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS DE MOTOR | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| CAMBIO DE FORROS DE CILINDRO | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE FORROS DE TAPAS | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE TROMEL | X | | | | | | | | | | | | | |
| INSPECCION DE CHUMACERAS DE MOTOR ELECTRICO | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MEGADO DE BOBINAS DE ROTOR, ESTATOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| LAVADO, SECADO, BARNIZADO DE BOBINAS, | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE COLECTOR DE ANILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MANT DE TABLERO ELECTRICO | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MANT. SIST DE LUBRICACION | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MANT. ACOPLA MOTOR - CONTRAEJE | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MOLINO DE BARRAS MARCY 9 X 12 N° 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE | X | | | | | | | X | | | | | | |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-MOTOR | X | | | | | | | X | | | | | | |

| | nov-09 | dic-09 | ene-10 | feb-10 | mar-10 | abr-10 | may-10 | jun-10 | jul-10 | ago-10 | sep-10 | oct-10 | nov-10 | dic-10 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MANT. SIST DE LUBRICACION | X | | | | | | X | | | | X | | | X |
| MANT_ACOPL MOTOR - CONTRAEJE | X | | | X | | | | | | | X | | | X |
| MOLINO DE BOLAS BM 7.5 X 7 N° 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE | X | | | | | | | X | | | | | | |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-MOTOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS DE MOTOR | X | | | X | | | | | | | X | | | X |
| CAMBIO DE FORROS DE CILINDRO | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE FORROS DE TAPAS | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE TROMEL | X | | | | | | | | | | | | | |
| INSPECCION DE CHUMACERAS DE MOTOR ELECTRICO | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MEGADO DE BOBINAS DE ROTOR, ESTATOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| LAVADO, SECADO, BARNIZADO DE BOBINAS, | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE COLECTOR DE ANILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MANT DE TABLERO ELECTRICO | X | | | X | | | | | | | X | | | X |
| MANT. SIST DE LUBRICACION | X | | | X | | | | | | | X | | | X |
| MANT_ACOPL MOTOR - CONTRAEJE | X | | | X | | | | | | | X | | | X |
| MOLINO DE BOLAS BM 7.5 X 7 N° 3 | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE | X | | | | | | | X | | | | | | |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-MOTOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |

| | nov-09 | dic-09 | ene-10 | feb-10 | mar-10 | abr-10 | may-10 | jun-10 | jul-10 | ago-10 | sep-10 | oct-10 | nov-10 | dic-10 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS DE MOTOR | X | | | | | | | | | X | | | X | |
| CAMBIO DE FORROS DE CILINDRO | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE FORROS DE TAPAS | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE TROMEL | X | | | | | | | | | | | | | |
| INSPECCION DE CHUMACERAS DE MOTOR ELECTRICO | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MEGADO DE BOBINAS DE ROTOR , ESTATOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| LAVADO , SECADO , BARNIZADO DE BOBINAS , | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE COLECTOR DE ANILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MANT DE TABLERO ELECTRICO | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MANT. SIST DE LUBRICACION | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MANT ACOPLE MOTOR - CONTRAEJE | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MOLINO DE BOLAS SECUNDARIO MARCY 12 X 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE | X | | | | | | | X | | | | | | |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE- MOTOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE- CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS DE MOTOR | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| CAMBIO DE FORROS DE CILINDRO | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE FORROS DE TAPAS | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE TROMEL | X | | | | | | | | | | | | | |
| INSPECCION DE CHUMACERAS DE MOTOR ELECTRICO | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MEGADO DE BOBINAS DE ROTOR , ESTATOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| LAVADO , SECADO , BARNIZADO DE BOBINAS , | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE COLECTOR DE ANILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MANT DE TABLERO ELECTRICO | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MANT. SIST DE LUBRICACION | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |
| MANT ACOPLE MOTOR - CONTRAEJE | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |

| | nov-08 | dic-08 | ene-09 | feb-09 | mar-09 | abr-09 | may-09 | jun-09 | jul-09 | ago-09 | sep-09 | oct-09 | nov-09 | dic-09 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| MOLINO DE BARRAS PRIMARIO A, CHALMER 10.5 X 14 | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE | X | | | | | | | X | | | | | | |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-MOTOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS DE MOTOR | X | | | X | | | | | | X | | | X | |
| CAMBIO DE FORROS DE CILINDRO | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE FORROS DE TAPAS | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE TROMEL | X | | | | | | | | | | | | | |
| INSPECCION DE CHUMACERAS DE MOTOR ELECTRICO | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MEGADO DE BOBINAS DE ROTOR, ESTATOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| LAVADO, SECADO, BARNIZADO DE BOBINAS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE COLECTOR DE ANILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| MANT DE TABLERO ELECTRICO | X | | | X | | | | | | X | | | X | |
| MANT. SIST DE LUBRICACION | X | | | X | | | | | | X | | | X | |
| MANT ACOPLE MOTOR - CONTRAEJE | X | | | X | | | | | | X | | | X | |
| MOLINO DE BOLAS MARCY 8.5 X 9 R2 | | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE | X | | | | | | | X | | | | | | |
| ENGRASE DE CHUMACERAS | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| INSPECCION DE CASQUILLOS | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-MOTOR | X | | | | | | | X | | | | | | |
| INSPECCION DE ALINEAMIENTO DE CONTRAEJE-CATALINA | X | | | | | | | X | | | | | | |
| CAMBIO DE ACEITE DE CASQUILLOS DE MOTOR | X | | | X | | | | | | X | | | X | |
| CAMBIO DE FORROS DE CILINDRO | X | | | | | | | | | | | | | |
| CAMBIO DE FORROS DE TAPAS | X | | | | | | | | | | | | | |

CAPITULO IV

EVALUACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA DEL PROYECTO

4.1. INTRODUCCION A LA EVALUACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA DEL PROYECTO

En esta sección se detalla la incidencia económica positiva de la Implementación del proyecto de mejora en el Mantenimiento que fue principalmente abocado al área de chancado, el cual representaba un cuello de botella para el proceso de producción y no permitía que las demás áreas que le seguían se desarrollen a plena carga.

4.2. COTIZACION DE LOS METALES

El mercado de metales como el Zinc, Plomo y la Plata se divide en dos mercados que forman parte de una misma cadena pero funcionan de manera distinta. Por un lado, existe un mercado donde interactúan las empresas operadoras de minas que producen estos metales en concentrado (ofertantes) y las refinadoras de dichos concentrados (demandantes). Por otro lado, existe un mercado en el que interactúan las refinadoras como ofertantes y las empresas industriales como demandantes.

El primer mercado se caracteriza porque las empresas productoras de estos metales no se encuentran integradas verticalmente (no todas poseen refinarias) y ello les obliga a vender sus concentrados a las empresas refinadoras.

En este mercado, el precio que se negocia es el costo de “maquila” que cobran las refinarias a las productoras de concentrados por la refinación de los mismos. El costo de “maquila” incluye un mecanismo llamado “escalador”, que busca vincular el costo de la maquila con las variaciones en la cotización internacional; el costo disminuye si la cotización internacional de los metales cae y lo eleva si esta última sube. El escalador hace que los ingresos de las

refinerías sean también sensibles a cambios en el precio del metal, aunque las minas se encuentran mucho más expuestas a estas variaciones.

En el segundo mercado, se transan calidades de metal según su pureza, pero las diferencias son mínimas. Tal como se indicó, los ofertantes son las refinerías, mientras que los compradores son las empresas industriales. Es en este mercado donde se fija la cotización de los metales que siguen los inversionistas. Cabe anotar que en los mercados centralizados donde se cotiza el mineral también participan gran cantidad de agentes especuladores y, además, existe una variedad significativa de derivados financieros que, en conjunto, influyen constantemente sobre el comportamiento del precio.

Podemos adicionar que la principal razón de la alza de los minerales es el marcado cambio en el interés de los inversionistas y la fuerte demanda de las aplicaciones industriales.

Gran parte del aumento de la demanda de plata (Ag) de los inversionistas puede atribuirse al exitoso lanzamiento del fondo cotizado en la bolsa (ETF) de iSharesSilver de Barclays' Global Investors, que fue introducido en 2006.

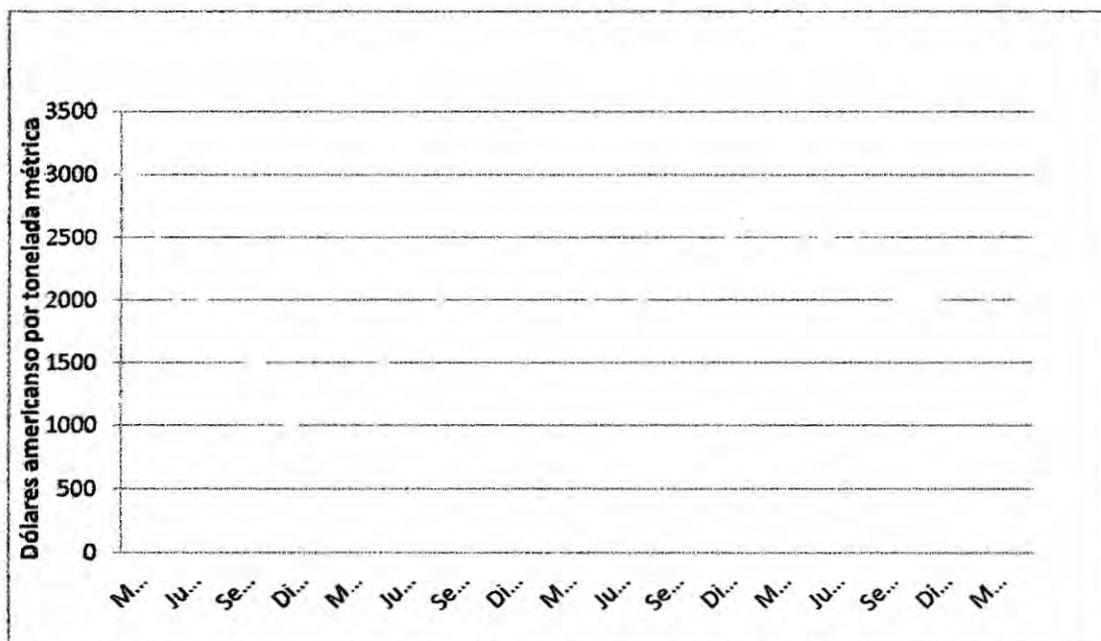


Figura 9.- Precio mensual del Plomo
PL.OMO: (www.Indexmundi.com)

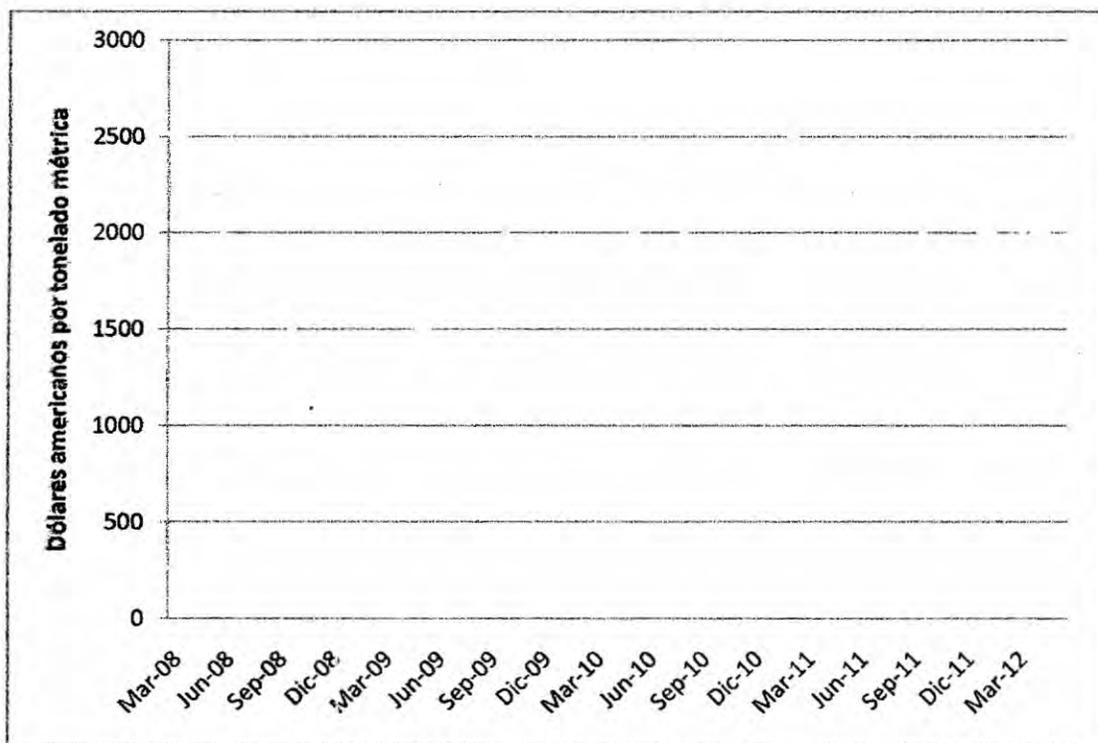


Figura 10.- Precio mensual del Zinc
ZINC: (www.Indexmundi.com)

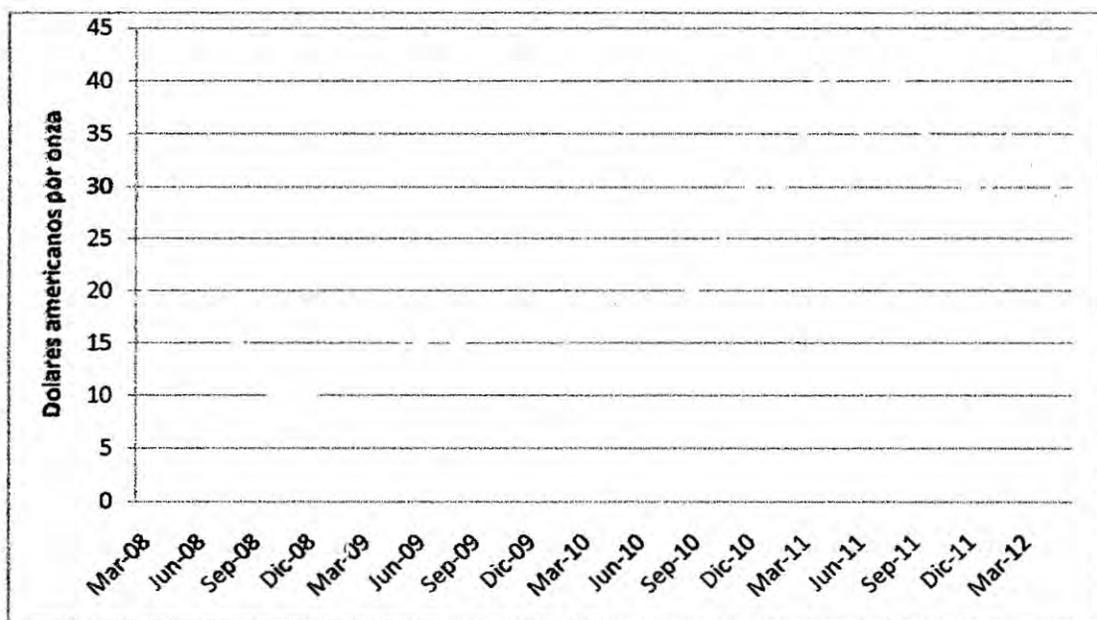


Figura 11.- Precio mensual de la Plata
PLATA: (www.Indexmundi.com)

4.3.INTRODUCCION AL ANALISIS DE LAS PERDIDAS POR LAS TONELADAS DEJADAS DE PROCESAR

La implementación del programa de mejora del mantenimiento significo la puesta en marcha del Cronograma del plan de mantenimiento descrito en la Sección anterior que incluía las fechas de mantenimiento para cada equipo considerado.

Principalmente se resalta entre estas tareas, las asignadas al mantenimiento de la **Chancadora Symons** debido a la criticidad de esta máquina, cuya importancia también se ha descrito en la anterior Sección.

A la Chancadora Symons se le realizo un reparación (cambio de Frame), el planeamiento de esta reparación se detalle en el Anexo N°2 (Planificación Cambio de Mainframe Chancadora Symons).

A continuación se desarrolla el cálculo de la pérdida de dinero por tonelada dejada de producir durante:

- Tiempo antes de la reparación y de la implementación del Programa de mantenimiento.
- Los días durante la reparación de la chancadora Symons.
- Después de la reparación de la chancadora Symons.

Cabe recalcar que la Implementación de un programa de mantenimiento es un proceso permanente.

4.4. PERDIDASANTES DE LA REPARACION POR BAJO TRATAMIENTO DE MINERAL

A continuación se detalla las perdidas por toneladas dejadas de procesar principalmente a la disminución de la disponibilidad de las maquinas del Área de chancado ante la falta de una implementación de un programa de mantenimiento.

Se ha tomado el mes de abril del año 2009, en el cual los TMSD fueron alrededor de 8500, los resultados se discuten al final de este ítem.

A.- TRATAMIENTO DE MINERAL

11000 TN/DIA

| MES | TMSD POR PRODUCIR | TMSD PRODUCIDAS | TONELADAS PERDIDAS |
|---------------|-------------------|------------------|--------------------|
| ABR (29 días) | 319000.00 | 261000 | 58000.00 |
| TOTAL | 319000.00 | 261000.00 | 58000.00 |

B.- PRODUCCION DE CONCENTRADOS

| | |
|----------------------------|-----------|
| MINERAL TRATADO | 261000.00 |
| CONCENTRADO DE PLOMO | 4521.83 |
| CONCENTRADO DE ZINC | 12150.84 |
| PLATA EN CONCENTRADOS (OZ) | 0.00 |

C.- RATIOS DE PRODUCCION

| | |
|-------|-----------------|
| PLOMO | 57.72 |
| ZINC | 21.48 |
| PLATA | 0.6 (1.36/0.31) |

D.- PRODUCCION DE CONCENTRADOS PERDIDOS

| | |
|-----------------------------|----------|
| CONCENTRADO DE PLOMO | 1004.85 |
| CONCENTRADO DE ZINC | 2700.19 |
| PLATA EN CONCENTRADOS (OZ). | 96860.00 |

E.- LEYES DE CONCENTRADOS

| | |
|----------------------|------|
| CONCENTRADO DE PLOMO | 0.47 |
| CONCENTRADO DE ZINC | 0.45 |

F.- FINOS EN CONCENTRADOS

| | |
|-----------------------------|----------|
| FINOS DE PLOMO | 469.27 |
| FINOS DE ZINC | 1212.38 |
| PLATA EN CONCENTRADOS (OZ). | 96860.00 |

G.- COTIZACION DE METALES PROMEDIO JUNIO 2010

| | |
|-------|----------------|
| PLOMO | 1393.00 \$/TM. |
| ZINC | 1388.00 \$/TM. |
| PLATA | 12.52 \$/Oz. |

H.-VALORIZACION DE CONCENTRADOS DEJADOS DE PRODUCIR

| | | |
|-------|----|-----------|
| PLOMO | \$ | 653,686 |
| ZINC | \$ | 1,682,788 |
| PLATA | \$ | 1,212,687 |
| TOTAL | \$ | 3,549,162 |

La valorización de concentrados dejados de producir nos indica que durante este mes se han perdido 3, 549,162 DOLARES debido a que la planta no está procesando el material para el cual fue diseñado (11 000 TMSD).

4.5. PERDIDAS DURANTE LA REPARACION DE LA CHANCADORA SYMONS

4.5.1.ANTECEDENTES

La reparación de la chancadora Symons se realizó del 05 al 10 de Julio del 2010.

Siendo la chancadora Symons un equipo de alta importancia en el tratamiento del mineral, se tuvieron que realizar actividades para afectar lo menos posible las actividades en planta.

4.5.2. ACCIONES PARA MANTENER LAS TMSD DURANTE LOS DIAS DE REPARACION DE LA CHANCADORA SYMONS

A continuación se detalla las actividades realizadas durante la reparación de la chancadora Symons, para ello se hará uso de la figura 12.

Un dicho muy proclamado en la Mina que dice "La mina no puede parar" es por ello que las actividades en mención tuvieron como fin mantener el mismo volumen de procesamiento de mineral y de esta forma no afectar la producción de la mina.

El material a procesar proveniente de las tolvas de gruesos y las tolvas de mina tiene un tamaño aproximado de 8", este material es clasificado por dos zarandas y orientadas hacia las chancadoras giratorias bulldog y la chancadora de quijadas Sandvik la cual normalmente reduce el tamaño del mineral a 4",

pero esa vez se graduó la salida a 3.5", de esta forma se alivió en parte el trabajo dejado de hacer por la **chancadora Symons**, todo el material ira directamente a dos zarandas , el trabajo de la zaranda es clasificar finos y enviar solo grueso a la chancadora y al poner dos zarandas ofrecemos mayor área para tamizado enviando menos finos a la chancadora Metso HP-500 , adicionalmente se gradúa la chancadora Metso para que reduzca el material a 3/4" en vez de 5/8" que es el tamaño que normalmente produce, esta acción permite a la chancadora Metso procesar el mismo volumen de material aunque con un tamaño mayor.

Pero los trabajo no solo se hicieron en el Área de chancado sino también en el Área de Molienda.

En esta área trabajan los molinos primarios (tres, cada uno con un molino chico), a los cuales normalmente les llega material de 5/8" de tamaño, pero como el material que se envía es de 3/4" de tamaño se dispuso de tres molinos por sección, de esta forma el producto seria el mismo en volumen y tamaño de material enviado a flotación.

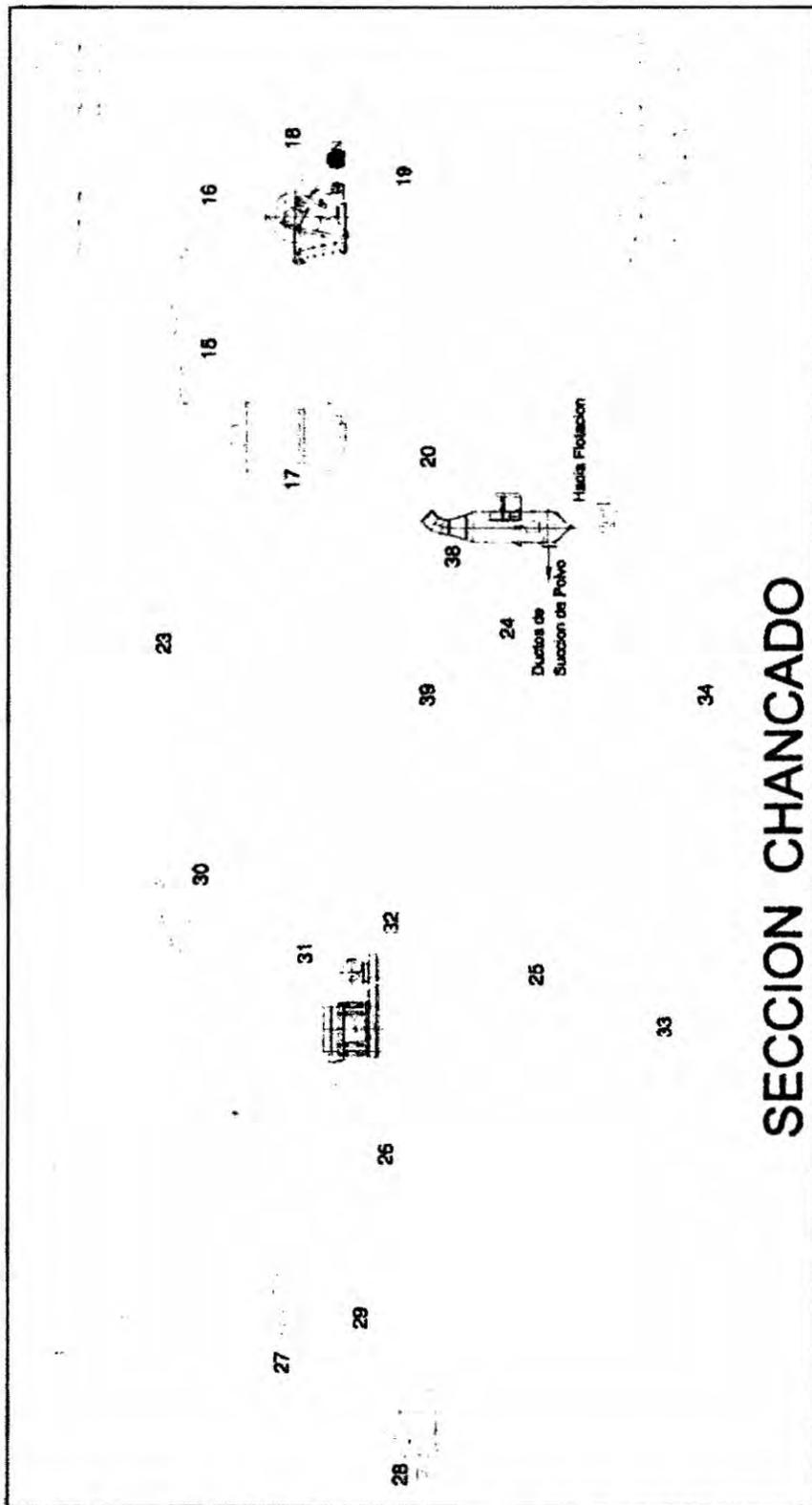


Figura 12.- Línea de chancado planta (archivo planta Paragsha)

4.5.3. EFECTOS GENERADOS POR ESTAS ACTIVIDADES

A raíz de que estas actividades permitieron mantener el volumen de material procesado casi constante durante los días que duró la reparación de la chancadora Symons, surge una pregunta ¿Si la producción se mantuvo porque no seguir usando el mismo plan de procesamiento de mineral?

Ante esta pregunta se debe de entender los siguientes puntos:

- La chancadora Sandvik está trabajando fuera de su standard y más, porque tiene que reducir aún más el tamaño del mineral esto implica mayor potencia que la normal, de mantenerse este ritmo esta chancadora debe tener averías antes de lo previsto, (fallas de asientos de toggle), adicionalmente el consumo de energía para esta chancadora también es mayor.
- Se está usando dos Zarandas en vez de una a la entrada de la chancadora Metso, esto implica mayor energía y mayor número de equipos.
- La chancadora Metso HP-500 está procesando material de mayor tamaño debido a eso consumirá mayor energía y de mantener ese ritmo podría también sufrir averías.
- En la sección Molienda se usaron tres molinos en vez de dos por circuito, esto implica mayor energía y número de equipos.

4.5.4. JUSTIFICACION DE LAS ACTIVIDADES

Si bien algunas máquinas estuvieron trabajando por encima de sus condiciones normales de trabajo, el tiempo que duraron estas actividades solo fueron días, tiempo mínimo como para producir algún daño considerable.

El mayor consumo de energía y el uso en algunos casos de equipo adicional esta compensado por el material que no se dejó de procesar durante esos días.

A.- TRATAMIENTO DE MINERAL

| DIA | TMSD POR PRODUCIR | TMSD PRODUCIDAS | TONELADAS PERDIDAS |
|--------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| 05/07/10 | 11000.00 | 10244.90 | 755.10 |
| 06/07/10 | 11000.00 | 7991.60 | 3008.40 |
| 07/07/10 | 11000.00 | 8610.00 | 2390.00 |
| 08/07/10 | 11000.00 | 10584.50 | 415.50 |
| 09/07/10 | 11000.00 | 10290.00 | 710.00 |
| 10/07/10 | 11000.00 | 10580.00 | 420.00 |
| TOTAL | 66000.00 | 58301.00 | 7699.00 |

B.- PRODUCCION DE CONCENTRADOS

| | |
|----------------------------|----------|
| MINERAL TRATADO | 58301.00 |
| CÓNCONTRADO DE PLOMO | 1010.07 |
| CONCENTRADO DE ZINC | 2714.20 |
| PLATA EN CONCENTRADOS (OZ) | 0.00 |

C.- RATIOS DE PRODUCCION

| | |
|-------|-----------------|
| PLOMO | 57.72 |
| ZINC | 21.48 |
| PLATA | 0.6 (1.36/0.31) |

D.- PRODUCCION DE CONCENTRADOS PERDIDOS

| | |
|-----------------------------|----------|
| CONCENTRADÓ DE PLÓMÓ | 133.39 |
| CONCENTRADO DE ZINC | 358.43 |
| PLATA EN CONCENTRADOS (OZ). | 12857.33 |

E.- LEYES DE CONCENTRADOS

| | |
|----------------------|------|
| CONCENTRADO DE PLOMO | 0.47 |
| CÓNCONTRADO DE ZINC | 0.45 |

F.- FINOS EN CONCENTRADOS

| | |
|-----------------------------|----------|
| FINOS DE PLOMO | 62.34 |
| FINOS DE ZINC | 160.83 |
| PLATA EN CONCENTRADOS (OZ). | 12857.33 |

G.-COTIZACION DE METALES PROMEDIO JULIO 2010

| | |
|-------|----------------|
| PLOMO | 1843.00 \$/TM. |
| ZINC | 1847.00 \$/TM. |
| PLATA | 17.93 \$/Onz. |

H.- VALORIZACION DE CONCENTRADOS DEJADOS DE PRODUCIR

| | | |
|--------------|-----------|----------------|
| PLOMO | \$ | 114,900 |
| ZINC | \$ | 297,045 |
| PLATA | \$ | 230,531 |
| TOTAL | \$ | 642,477 |

La pérdida de este mes por toneladas de material dejadas de procesar asciende a 642, 477 DOLARES.

Nota:

Los días 06 y 07 de Julio, se dio una caída de TMSD debido a que esos días fueron para el desmontaje y montaje del contra-eje de la chancadora, por ello se tuvo que parar la línea por algunas horas.

Al culminar la reparación las TMSD ascendieron a 12000 por ello no se presentan pérdidas desde el 11 al 31 del mes de Julio.

4.6. PERDIDAS POR TRATAMIENTO DE MINERAL DESPUES DE LA REPARACION DE LA CHANCADORA SYMONS

Las pérdidas ascienden a cero debido a que la capacidad inicial de la planta era de 11 000 TMSD y luego de la reparación esta ascendió a 12 000 TMSD, lo que significa que se está generando por lo contrario dinero extra para la empresa.

GANANCIA A PARTIR DE LA REPARACION

Esto sustenta lo que se dijo al inicio, *La tarea de Mantenimiento más que un gasto debe de ser asumido como una inversión.*

Siguiendo el mismo procedimiento de cálculo indicado en los ítems 4.3.1 y 4.3.2 se calculara cuanto se ganó por las 1000 toneladas adicionales de capacidad diaria (de 11000 a 12000 TMSD), esto para el mes después de la reparación (Agosto 2010).

Sin embargo el precio de los metales es fluctuante en cierta medida y esto significa que esta ganancia no será constante tampoco.

Adicionalmente se presenta la **Figura13**, donde se ha calculado la ganancia mensual para estas 1000 TMSD adicionales de mantenerse 12 000TMSD durante el resto del 2010 y todo el 2011.

CALCULO DE LA GANANCIA DURANTE EL MES DE AGOSTO 2010

A.- TRATAMIENTO DE MINERAL

| | 11000 TN/DIA | 12000 TN/DIA | 1000 TN/DIA |
|---------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| MES | TMSD POR PRODUCIR | TMSD PRODUCIDAS | TONELADAS GANADAS |
| AGO (30 días) | 330000.00 | 360000 | 30000.00 |
| TOTAL | 330000.00 | 360000.00 | 30000.00 |

B.- PRODUCCION DE CONCENTRADOS

| | |
|----------------------------|-----------|
| MINERAL TRATADO | 360000.00 |
| CONCENTRADO DE PLOMO | 6237.01 |
| CONCENTRADO DE ZINC | 16759.78 |
| PLATA EN CONCENTRADOS (OZ) | 0.00 |

C.- RATIOS DE PRODUCCION

| | |
|-------|-----------------|
| PLOMO | 57.72 |
| ZINC | 21.48 |
| PLATA | 0.6 (1.36/0.31) |

D.- PRODUCCION DE CONCENTRADOS PERDIDOS

| | |
|-----------------------------|----------|
| CONCENTRADO DE PLOMO | 519.75 |
| CONCENTRADO DE ZINC | 1396.65 |
| PLATA EN CONCENTRADOS (OZ). | 50100.00 |

E.- LEYES DE CONCENTRADOS

| | |
|----------------------|------|
| CONCENTRADO DE PLOMO | 0.47 |
| CONCENTRADO DE ZINC | 0.45 |

F.- FINOS EN CONCENTRADOS

| | |
|-----------------------------|----------|
| FINOS DE PLOMO | 242.72 |
| FINOS DE ZINC | 627.09 |
| PLATA EN CONCENTRADOS (OZ). | 50100.00 |

G.-COTIZACION DE METALES PROMEDIO AGOSTO 2010

| | | |
|-------|---------|--------|
| PLOMO | 2082.00 | \$/TM. |
| ZINC | 1847.00 | \$/TM. |
| PLATA | 18.49 | \$/Oz. |

H.-VALORIZACION DE CONCENTRADOS GANADOS POR PRODUCIR MAS

| | | |
|-------|----|-----------|
| PLOMO | \$ | 505,350 |
| ZINC | \$ | 1,158,244 |
| PLATA | \$ | 926,349 |
| TOTAL | \$ | 2,589,943 |

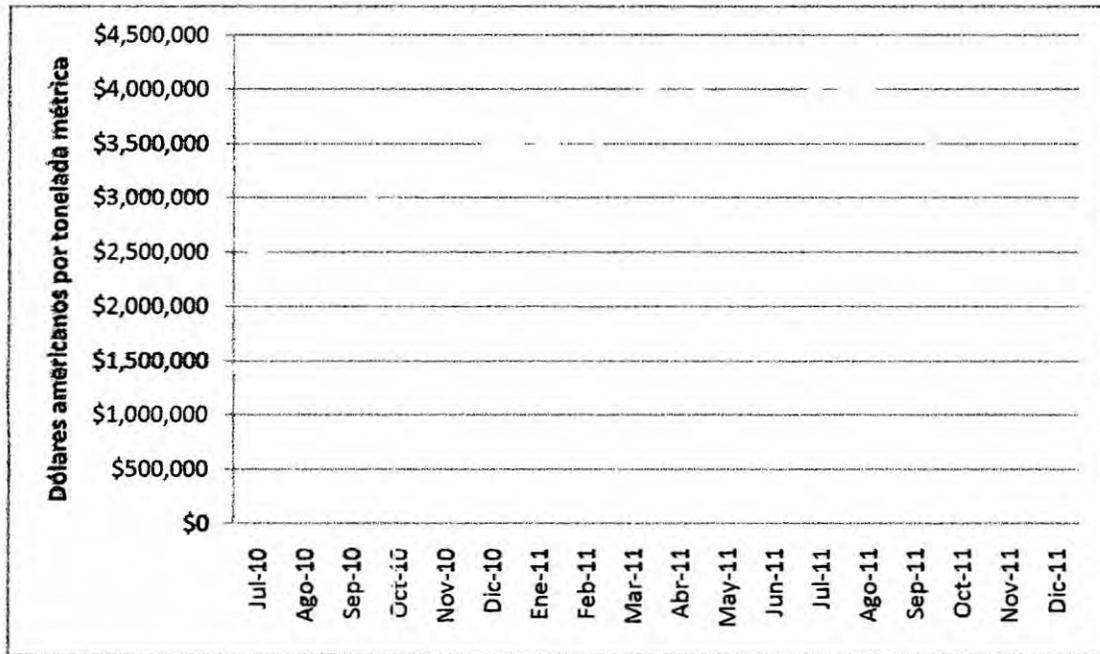


Figura 13.-Ganancia mensual a 12 000 TMSD

A continuación se muestra la **Figura 14**, donde se destaca la Mayor inversión en el Área de chancado, validando así la idea inicial planteada de la **importancia del Área de chancado** en el procesamiento de mineral.

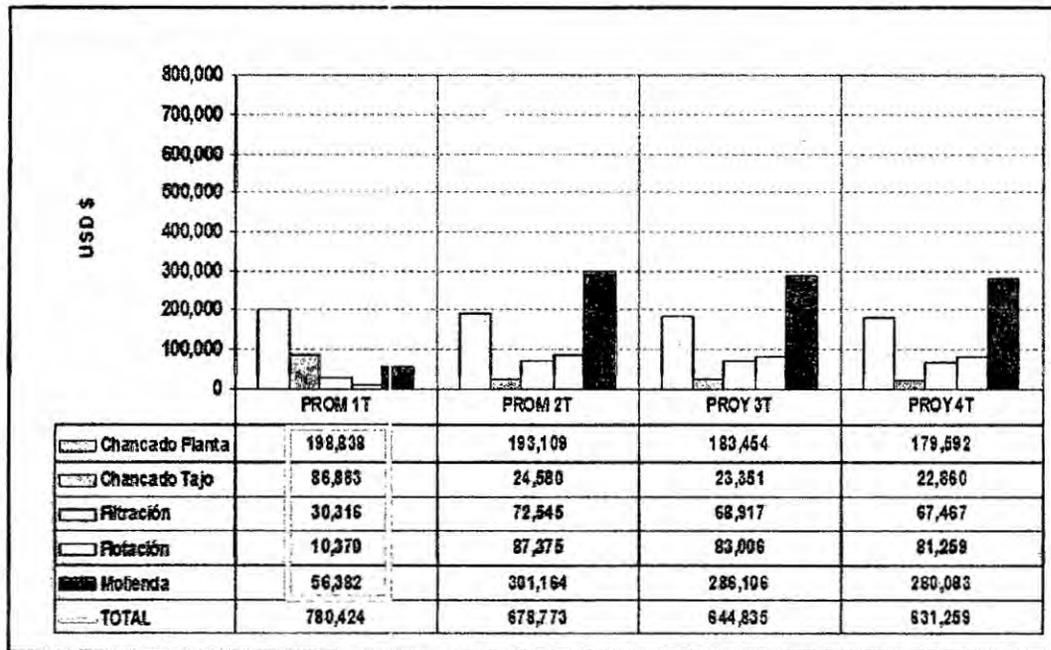


Figura 14.- Costos de Mantenimiento Planta Paragsha 2010

(Archivo de Ingeniería de Mantenimiento Paragsha)

Nota:En la figura 14 se observa que la suma de mantenimientos del primer trimestre de todas las áreas es 780 424 dólares, donde 382 789 dólares corresponden a gastos normales y 397 635 dólares a gastos por compra de repuestos para chancado para el incremento de tonelaje. Por ello a continuación se explica cuáles son los costos de mantenimiento involucrados al primer trimestre del 2010.

▪ **Costos de la reparación de la chancadora SYMONS.**

Costo por el total de repuestos cambiados 317 655 \$ (*)

Para la compra de estos se hizo un adelanto del 80% durante el primer trimestre lo que equivaldría a 254 124 dólares.

▪ **Costos por la compra de un cedazo nuevo.**

El costo del cedazo era de 160 000 dólares, pero para la compra se hizo un adelanto de 80%, esto da una suma de 128 000 dólares.

▪ **Costos por la compra de un juego de repuestos para la chancadora Sandvik.**

El costo de estos repuestos suma 20 000 dólares, pero para la compra se abonó un adelanto de 15 500 dólares.

Sumados estos pagos se demuestra el costo total del trimestre.

CONCLUSIONES

- ❖ Se logró elaborar e implementar un Plan de mantenimiento para la Planta de la unidad Paragsha, la implementación requirió de una inversión realizada en Mantenimiento durante el periodo 2010.
- ❖ Con la implementación del nuevo Programa de Mantenimiento y la inversión en las actividades previas y ejecutadas en la sección chancado, se logró incrementar las TMSD de producción de la Planta Paragsha de 8,500 hasta las 12,000 TMSD.
- ❖ Se elevó la disponibilidad mecánica de nuestros equipos, llegando a un promedio de 82.81%, con lo que se logró superar el objetivo de los mismos del 80%. (figura N°15).
- ❖ Se logró implementar en la Unidad Paragsha el concepto de que el mantenimiento está lejos de ser un gasto y debe de destacar como política de inversión en toda empresa Minera, esta idea se refuerza gracias a los logros obtenidos al incrementar la capacidad de procesamiento de la Planta.

| Disponibilidad de Equipos de la Planta | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------|------------------|-------------|---------------|---------|--------|
| Fecha: | | 21.08.2010 | | Mes: | | AGOSTO | | | |
| Hora: | | 11:00 pm del 20/08 a 11:00 pm 21/08 | | | | | | | |
| 1.- | Chancadora | Horas Programadas | Horas de Parada de Equipo | | Horas Trabajadas | DM x equipo | % utilización | | |
| | | | H. mec. | H. elec. | | | | H.oper. | |
| 1.1 | Chancadora Tajo | | | | | | | | |
| 1.1.1 | Chancadora de Quijadas Birds Boro | 24.00 | 4.50 | 0.00 | 0.00 | 19.50 | 81.25 | | 81.25 |
| Disponibilidad mecanica de Chancadora Tajo | | 81.25% | | | | | | | |
| 1.2 Chancado Planta | | | | | | | | | |
| 1.2 | Chancadora de Quijadas Sandvick | 24.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 19.00 | 100.00 | | 100.00 |
| 1.3 | Chancadora Traylor N° 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | 0.00 |
| 1.4 | Chancadora Conica Symons N° 3 | 24.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 19.00 | 79.17 | | 79.17 |
| 1.5 | Chancadora HP - 500 | 24.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 19.00 | 79.17 | | 79.17 |
| Sub total horas | | 96.00 | 15.00 | 0.00 | 0.00 | 57.00 | 84.38 | | 59.38 |
| Disponibilidad mecanica de Chancadora Planta | | 84.38% | | | | | | | |

Figura 15.- Disponibilidad de los equipos de chancado Agosto 2010

(Archivo de Ingeniería de Mantenimiento Paragsha)

RECOMENDACIONES

- La implementación de un Programa de Mantenimiento es un proceso permanente de mejora continua y debe de contar con una planificación a largo plazo, según las producciones estimadas para los años siguientes.
- Para mantener la capacidad de 12 000 TMSD se debe de continuar con el Programa de Mantenimiento descrito en el presente trabajo, además proyectarse a parar un día al mes para corregir fallas mayores que todavía se presentaran durante algunos meses, para luego llevar estas paradas a un programa de cada 45 días y según evaluación después a 60 días.
- Recomendamos que al proyectarse parar 24 horas cada 45 ó 60 días, se debe cumplir fielmente el programa de Mantenimiento propuesto, para así mantener la actual disponibilidad mecánica de nuestros equipos sobre el 80%.
- Para continuar con la política de inversión en Mantenimiento se debe iniciar la evaluación de las otras áreas (Área de molienda y Flotación), para optimizar el uso de los equipos y disminuir los costos de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- **Carlos Mario Pérez Jaramillo**
Los costos en la función del mantenimiento.
Empresa: Soporte y Cía. Ltda.
2011
- **FAG-INA**
Simposio de Minería y Cemento.
2010
- **GERENS**
"Programa en Gestión Estratégica del Mantenimiento en Minería y Sectores Afines"
2011
www.gerens.org
- **Indexmundi**
Precios de mercado – Minerales
www.Indexmundi.com
- **METSO MINERALS**
Manual de Mantenimiento Chancadora Symons
- **OSINERGMIN**
Programa de la Minería en el Perú
Alfredo Dammert Lira y Fiorella Molinelli Aristondo
2007
- **PCR –Pacific Credit Rating**
Informe Sectorial- Perú Zinc
www.ratingspcr.com
- **Revista crecer – blog oficial**
La minería y su relación con las comunidades
[www.pascoaldia-revista-creser.blogspot.com](http://www.pascoaldia-revista-crecer.blogspot.com)
- **Rubén Eduardo Klimasauskas**
Mantenimiento en Minería.
2009
- **Volcan Perú**
www.volcan.com.pe

ANEXOS

ANEXO 1.- INDICE DE ILUSTRACIONES (Figuras y Cuadros)

FIGURAS

| | | |
|-------------|---|----|
| Figura 1.- | Mapa de inversiones Volcan..... | 7 |
| Figura 2.- | Sistema de agua para pastizales, comunidad campesina de Rancas..... | 12 |
| Figura 3.- | Capacitación en Gestión Ambiental..... | 13 |
| Figura 4.- | De la mano con el deporte en colegios..... | 13 |
| Figura 5.- | Iceberg de Mantenimiento..... | 15 |
| Figura 6.- | Disponibilidad, función de confiabilidad y Mantenibilidad..... | 16 |
| Figura 7.- | Partes principales de la Chancadora Symons..... | 34 |
| Figura 8.- | Accionamiento de los resortes..... | 35 |
| Figura 9.- | Precio mensual Plomo..... | 53 |
| Figura 10.- | Precio mensual del Zinc..... | 54 |
| Figura 11.- | Precio mensual de la Plata..... | 54 |
| Figura 12.- | Línea de chancado planta..... | 59 |
| Figura 13.- | Ganancia mensual a 12 000 TMSD..... | 65 |
| Figura 14.- | Costos de Mantenimiento Planta Paragsha 2010..... | 65 |
| Figura 15.- | Disponibilidad de equipos de chancado Agosto 2010..... | 68 |

CUADROS

| | | |
|--------------|---|----|
| Cuadro N°1.- | Listado de equipos del Programa de Mantenimiento de la Planta Paragsha..... | 21 |
| Cuadro N°2.- | Estado actual de equipos, reparaciones primarias y óptimas..... | 30 |
| Cuadro N°3.- | Cronograma del Plan de Mantenimiento 2010..... | 38 |
| Cuadro N°4.- | Ponderación de Matriz de Criticidad..... | 85 |
| Cuadro N°5.- | Matriz de Criticidad de los equipos de Planta Paragsha..... | 86 |

ANEXO 2.- GLOSARIO DE TERMINOS EMPLEADOS

CONCENTRADO

Producto rico en metales obtenido mediante la aplicación de procesos de separación y concentración tales como la flotación. Los metales son "concentrados" a partir del mineral que los contiene y el resto es desechado como relave neutralizado. Posteriormente estos metales son extraídos de los concentrados mediante procesos pirometalúrgicos e hidrometalúrgicos en las fundiciones y refinerías

CONCESIÓN MINERA

Es el acto administrativo por el cual el Estado confiere a una persona un derecho real para la exploración y la explotación de recursos minerales dentro de un área de terreno superficial concedido y la propiedad sobre los recursos minerales que se extraigan conforme a lo establecido en la resolución que concede el título de concesión.

CUELLO DE BOTELLA

En ingeniería, un cuello de botella es un fenómeno en donde el rendimiento o capacidad de un sistema completo es severamente limitado por un único componente. El componente es generalmente llamado punto del cuello de botella. El término es una derivación metafórica que hace referencia al cuello de una botella, donde la velocidad del flujo de un líquido es limitado por este cuello angosto.

DISPONIBILIDAD MECÁNICA

Corresponde al porcentaje de tiempo en que el equipo está disponible para operar y realizar la función para la que está diseñada, en relación con el tiempo total. Esta disponibilidad se expresa como un porcentaje de disponibilidad (% disponibilidad).

EXPLORACIÓN MINERA

Se refiere a un conjunto de actividades que conducen al descubrimiento, caracterización, delimitación y estimación del potencial de una concentración de sustancias minerales, que eventualmente pudieran dar origen a un proyecto de desarrollo minero.

EXTRACCIÓN

La explotación minera es la actividad de extracción de los minerales contenidos en un yacimiento. Comprende las facultades de desarrollar el yacimiento, prepararlo y comercializar los minerales obtenidos.

GRAN MINERÍA

Cuando la actividad se realiza con una capacidad productiva mayor a 5000 TM (según el tamaño de la producción).

GRANULOMETRÍA

Esta área ofrece técnicas en la separación de mezclas de polvos de diferentes tamaños para la clasificación de concentrados minerales que se logran por diferentes procesos tecnológicos de trituración, pulverización y micronización.

ISO 14001:2004

Sistemas de gestión ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.

Es una norma internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo. La norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el ambiente y, con el apoyo de las organizaciones, es posible alcanzar ambos objetivos.

LEY

Es la concentración que presenta el elemento químico de interés minero en el yacimiento. Se expresa como tantos por ciento, o como gramos por tonelada (g/t) (equivale a partes por millón, ppm) u onzas por tonelada (oz/t).

MEJORA CONTINUA

El **Proceso de mejora continua** es un concepto del siglo XX que pretende mejorar los productos, servicios y procesos.

METALURGIA

En esta etapa se concentran y/o extraen sustancias valiosas de los minerales. De acuerdo al artículo 44° del Decreto Supremo 03-94-EM, las plantas **metalúrgicas comprenden las plantas concentradoras de minerales, plantas de lixiviación y cianuración, plantas de lavado de gravas metalíferas y no metálicas, dragas de todo tipo y sistemas móviles de monitoreo de agua a alta presión.**

OSHAS 18001

OHSAS es el acrónimo de Occupational Health and Safety Assessment Series y dentro de la norma siempre se habla de OH&S (Occupational Health and Safety) o lo que es lo mismo Salud y Seguridad Laboral.

Es equivalente a la ISO 14001 sustituyendo medioambiente por seguridad y salud ocupacional.

PLATA

Su símbolo es Ag. Es un metal de transición blanco y brillante. Presenta las mayores conductividades térmica y eléctrica de todos los metales, y se encuentra formando parte de distintos minerales (generalmente en forma de sulfuro) o como plata libre

PLOMO

Su símbolo es Pb. Es un metal blando, maleable y resistente a la corrosión. Está entre los metales pesados, es dúctil y se funde a bajas temperaturas. Entre los diversos usos del plomo, se encuentra la fabricación de canalizaciones y blindajes, además de diversas utilizaciones en la industria armamentista y química.

SERVIDUMBRE

Servidumbre es el derecho real, perpetuo o temporario sobre un inmueble ajeno, en virtud del cual se puede usar de él, o ejercer ciertos derechos de disposición, o bien impedir que el propietario ejerza algunos de sus derechos de propiedad”.

SOCAVÓN

Labor labrada, a menudo, en la ladera del cerro y que se interna a su interior en forma paralela al horizonte.

TAJO ABIERTO

Labores se caracterizan por su alta productividad y bajos costos de producción. Tal es el caso de los yacimientos mineros de SPCC,

TMSD

Siglas de una Tonelada métrica seca por día y es usada como índice del tratamiento diario de minerales en las minas

ZINC

Su símbolo es Zn. El zinc se utiliza para formar aleaciones (como el **latón**), galvanizar el **acero** y el **hierro** (para protegerlos de la corrosión) y fabricar pilas eléctricas.

ANEXO 3.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CHANCADORA SYMONS.

| | | | | | | | |
|--|-------------------------|--|------------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| CUSTOMER NC 296900 | DEST 333 | TERR 900 | DISTRIBUTOR 817 | SIG CODE Zinc | CUSTOMER ORDER N° M-12777-25 | DATE WANTED 01-02-81 | SERIAL N° 7923 |
| Rexnord ProcessMachineryDivison | C/OS | Empresa Minera Del Centro Peru Lima, Peru | | | | DATE ORDER RECEIVED 7-24-80 | OUR ORDER N° R3024-6035 |
| | | | | | DATE SHIPPED 2-27-81 | | |
| SAME | | | | | | SPECIAL INSTRUCTIONS | |
| CONE OMNICONIC & GYRADISC CRUSHER SPECIFICATIONS & ASSEMBLIES | | | | | | | |
| SIZE & TYPE: 7' Std. Hvy. | | BOWL: Coarse | | LINERS: Med. | | | |
| SEAL: Air () | ROTATION: Clockwise () | | PUMP | | Integral () | | |
| Standard Grease (X) | Counterclockwise (X) | | | | Independent () | | |
| Water () | | | | | PackageLube (X) | | |
| DRIVE E | Direct () | ADJUSTMENT | CapScrew () | LimitedHydraulic () | | DATE | |
| | Horizontal (X) | | Ducworth () | Clearing () | | PARTS MANUAL SEND AIRPORT | |
| | Vertical () | | Hydraulic-electric (X) | Air () | | J BLAIR DATE4-6-81 | |

OUTER BUSHING LOCATION: 12.00 (X) 9.00 () 3.00 ()

| YES | NO | CRUSHER SHEAVE DIA <u>42.0</u> SIZE & N° GROVES <u>14E</u> CRUSHER SHEAVE REG. N° | | | | |
|---|-----------------------|--|------------------------|--|--------------------------|--|
| X | | MOTOR SHEAVE DIA <u>25.9</u> SIZE & N° GROVES <u>14E</u> BORE <u>5-15/16</u> KEYWAY <u>1-1/8x3/4</u> | | | | |
| X | | V BELTS SECTION & LENGTH <u>14E 240V</u> BELT REG. N° _____ MOTOR SHEAVE REG. N° _____ (SPECIFY) _____ | | | | |
| X | | MOTOR HP <u>350</u> RPM <u>720</u> WEG _____ FRAME _____ ENCLOSURE _____ VOLTS _____ PH _____ HZ _____ | | | | |
| | | MOTOR SHEAVE PART N° <u>5923 3167</u> V BELT PART N° <u>1754.8010</u> MOTOR PART N° <u>5021</u> | | | | |
| X | | 8102 Starter <u>5199-428</u> Req.# <u>46020</u> Req.# <u>46019</u> | | | | |
| ASSEMBLY NAME | DWG N° | ASSEMBLY NAME | DWG N° | ASSEMBLY NAME | DWG N° | |
| 01 MAIN FRAME | 7-C-1635 9450 4885 | BOWL | 7-C-602 9448 2221 | CLEARING JACK | | |
| 02 ADJUSTMENT RING | 7-C-1900 9449 6187 | HOPPER | 7-C-1743 9448 9468 | CLEARING MCR CIRCUIT | | |
| ADJUSTMENT RING | 7-B-1426 | LOCK POST QR CAP | | HYDRAULIC CIRCUIT | 7-A-268 | |
| ASSEMBLY DRAWING | 9439 9485 | SCREW ADJUSTMENT | | | 9439 9401 | |
| 03 TRAMP RELEASE | 7-C-1741 9450 4943 | WINNCLASS OR SWINFT ADJUSTMENT | 7-C-960 9450 3441 | HYDRAULIC LOCK POST OR CLAMPING CYLINDER | 7-B-1447 9439 9193 | |
| 04 COUNTERSHAFT ACC. | 7-C-1903 9450 4591 | FEED PLATFORM | 7-C-1090 9449 2476 | BOWL ADJUSTMENT RAM | 7-B-988 9439 9153 | |
| 05 COUNTERSHAFT | 7-C-1918 9450 3820 | OIL TANK | P.L. | BOWL LOCK | 7-B-992 9439 9160 | |
| 06 OIL PUMP P.L. | 7-C-785 5942 0079 | TOOLS | 7-C-1617 9449 6123 | POWER UNIT | S7-C-1956 9450 4804 | |
| PUMP & MOTOR P.L. | SLD 486 9436 0068 | ACCESSORIES | 7-C-1466 9450 4810 | POWER UNIT GENERAL ARRANGEMENT | 9439 9716 | |
| 07 CRUSHER OIL PIPING | 7-B-1375 9439 9447 | IDENTIFICATION PLATE | 7-C-1308 9451 0100 | GAUGE & CONTROL VALVE SUB-ASSEMBLY | 7-A-138 9439 9219 | |
| OIL TANK PIPING | P.L. | DRIVE | 7-C-1465 9450 4760 | POWER & MOTOR SUB-ASSEMBLY | | |
| COOLER OR FILTER | | COOL EP P.L. | SLUD 170 2674 0073 | ROOSTER UNIT | | |
| OIL PIPING | | | SLUD 507 9436 1001 | SUB-ASSEMBLY | | |
| 08 THRUST BEARING | 7-C-1901 9449 6252 | FILTER P.L. | | AIR FILTER LUBRICATION SUB-ASSEMBLY | | |
| 09 ECCENTRIC | 7-C-1602 9448 7434 | MOTORITED ROTATING FEED DISTRIBUTOR | | BLOWER | | |
| 10 SOCKET | 7-C-1569 9450 5051 | MOTORITED DISTRIBUTOR GENERAL ARRANGEMENT | | SHIPON | | |
| SOCKET SEAL PIPING | | DRIVE GUARD | | SUB BAST | | |
| 11 MAIN SHAFT OR HEAD | 7-C-1489 9449 3556 | THRUST ENCLOSURE | | OPERATOR'S PLATAFORM | | |
| 12 FEED DISTRIBUTOR FEED PLATE OR LOCKING NUT | 7-C-431 9449 2336 | PACKAGE LUBE SYSTEM | SLUD 688 9820 0157 | FOUNDATION DRAWING | 12/10/1980 | |
| 13 LINER | 7-C-706 9448 4062 | PACKAGE LUBE SYSTEM GENERAL ARRANGEMENT | LU 1420 A 9820 1007 | OUR ORDER N° R3024-6035 | REV. SERIAL N° F 7923 | |

ANEXO 4.- PLANIFICACIÓN DEL DESMONTAJE DEL MAINFRAME CHANCADORA SYMONS.

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR

Aplicado:

**Chancadora Cónica Estandar7' – Symons
(CHA-0003-CE)**

CONTENIDO

- 1. OBJETIVO**
- 2. ALCANCE**
- 3. RESPONSABILIDADES**
- 4. DEFINICIONES**
- 5. REQUERIMIENTOS**
- 6. DIAGRAMA DE GANTT**
- 7. OBSERVACIONES**
- 8. DISTRIBUCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO**
- 9. REFERENCIAS**
- 10. OBSERVACIONES**
- 11. REVISIÓN Y ACTUALIZACIONES**

1. OBJETIVO

Establecer las pautas para que las actividades de desmontaje de la chancadora Cónica Estandar 7pies - Symons se realice de forma segura y efectiva mediante un análisis exhaustivo de cada una de las tareas involucradas en el proceso. El montaje estará a cargo de personal de EE Metso.

2. ALCANCE

El producto del trabajo será el cambio del mainframe, este documento tiene un alcance del desmontaje. Este será realizado por un equipo de trabajo integrado por el equipo de mantenimiento mecánico de planta concentradora Paragsha, con soporte de los departamentos de Seguridad y Medio Ambiente, Operación y otros de Volcan Compañía Minera UEA Paragsha.

3. RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades del personal de Minera Volcan involucrado en el trabajo Mantenimiento del desmontaje del frame de la chancadora.

Superintendente de Mantenimiento de Plantas Concentradora.

Es el líder y responsable de la planificación, programación, ejecución y éxito del trabajo, integrando y consolidando los esfuerzos de todos los involucrados.

Supervisor de Mantenimiento Mecánico

Es el responsable de coordinar y asegurar la ejecución del procedimiento, facilitando los recursos necesarios para el cumplimiento del objetivo.

Debe conocer, instruir y ofrecer las condiciones establecidas en este procedimiento y en los documentos relacionados a todo el personal a su cargo para asegurar que el trabajo se ejecute en forma segura y efectiva.

Supervisor de Mantenimiento Eléctrico

Es el responsable de coordinar los bloqueos y señalizaciones, así como los desbloques de fuentes de energía eléctrica.

Planificadores de Mantenimiento

Son responsables de planificar, programar y registrar el trabajo, determinando los recursos humanos, materiales y equipos para utilizarse en el trabajo y contar con su disponibilidad con la debida anticipación.

Mecánicos

Son los responsables de desmontar, ejecutar la limpieza de los diferentes sistemas a intervenir y del debido montaje, así como el manejo de equipos de izaje.

Electricistas de turno

Son los responsables de apoyar con las facilidades de suministro de energía eléctrica para los equipos de baja tensión, iluminación, Etc. Además de participar en el bloqueo y desbloqueo de energías. Coordinarán con el personal de mantenimiento mecánico para desarrollar un trabajo seguro y efectivo.

4. DEFINICIONES

Main Frame: Soporte del conjunto de la chancadora.
Contra eje: Eje que recibe la transmisión del motor

5. REQUERIMIENTOS

5.1. Repuestos:

| Material | Descripción | Cant |
|-----------|---|------|
| 101020286 | Air Filter Breather 2188-0021 | 1 |
| 100022598 | Pressure Switch 5194-251 | 1 |
| 101020278 | Hidraulic Lock Post Assy 94399193 | 1 |
| 101002921 | Relief Valve 01674140 (set a 50 psi) | 1 |
| 100013664 | Spring Housing 4545-6511 | 16 |
| 101020283 | Pin 54344970 Symons7 FT STD | 4 |
| 100013628 | Shim, step bearing 20 GA 7058- 9796 | 2 |
| 101020284 | Step bearing Shim 16 GA 70589802 | 2 |
| 101020285 | Step bearing Shim 11 GA 70589805 | 1 |
| 100013640 | Socket Liner 4872-8520 | 1 |
| 100021648 | Bearing Step Upper P/N 5760- 8601 | 1 |
| 100013709 | Thrus tbearing Assenbly 9449- 6252 | 1 |
| 100021647 | Inner Step bearing Plate 5760- 8001 | 1 |
| 100024013 | Socket Sealing 3608-286 | 16 |
| 101021104 | Countershaft Box Seal | 1 |
| 101008317 | Perno de 1 1/2"x4, Grado 5, 2327656 | 6 |

| Material Según Condición | | |
|--------------------------|---|---|
| 101020286 | Inner Ecce Bushing 221 46721 Symons 7' | 1 |
| 100013646 | Socket sealing ring 6380-9190 | 1 |

5.2. Requerimientos de Personal

1. Personal de Volcán liderará el trabajo
2. Se trabajará en dos turnos, de ser necesario se hará sobre tiempo.

Turno de día: 7:00am a 7:00pm

Turno de Noche: 7:00pm a 7:00

Liderará un mecánico del área de chancado planta y más el personal de mantenimiento mecánico planta.

Resumen de los recursos humanos requeridos:

| Participantes de Personal de Minera Volcan | Cantidad | Cantidad | Total |
|--|-----------|-----------|-----------|
| | Guardia 1 | Guardia 2 | |
| Superintendente de Mantenimiento Mecánico | 1 | - | 1 |
| Supervisor de Mantenimiento Mecánico | 1 | 1 | 2 |
| Supervisor de Mantenimiento Eléctrico | 1 | - | 1 |
| Electricista de turno | 1 | 1 | 2 |
| Planificador de Mantenimiento Mecánico | 1 | - | 1 |
| Líder Mecánico | 1 | 1 | 2 |
| Mecánicos | 12 | 12 | 24 |
| Soldador | 3 | 3 | 6 |
| Total | 21 | 18 | 39 |

| Otros involucrados de VOLCAN y Otros | Cantidad |
|--|----------|
| Asistente de Superintendencia de Operaciones | 1 |
| Jefe de Guardia | 1 |
| Total | 2 |

Nombres de los recursos humanos requeridos: Trabajando en dos equipos liderados por el Mecánico Líder y bajo la supervisión.

24 mecánicos y 6 soldadores

Repartidos en dos guardias de 12 horas

Nota: El personal será entrenado inicialmente

5.3. Requerimiento de equipos de apoyo

| Equipo de comunicaciones | Cant. | Volcan | ESTADO |
|--------------------------|-------|--------|--------|
| Radio Portátil | 1 | 1 | Ok |

5.4. Requerimiento de Herramientas y Equipos

| Herramientas | Cant. |
|---------------------------------|-------|
| Equipo Oxicorte | 1 |
| Grilletes de 1 ½ | 4 |
| Estrobo de 1/2 x 8 | 1 |
| Estrobo ¾ | 2 |
| Estrobo de 1 1/4plg x 10 pies | 4 |
| Estrobo de 1/2 x 8 | 2 |
| Cáncamos de ½ | 2 |
| Gatas Hidráulicas de 100 ton | 4 |
| Afloja todo para pernería | 2 |
| Cilindros vacíos para desechos. | 1 |
| Escobillas de acero | 2 |
| Comba de 10lb | 1 |
| Comba de 5 lb | 2 |
| Wincha 3m. | 1 |
| Caja para herramientas y varios | 2 |
| Gatas Hidráulica pequeña 50 Ton | 1 |
| Tacos de Madera 4"x4" x 1 m. | 10 |
| Balón de Oxígeno | 1 |
| Balón de Acetileno | 1 |
| Equipo de Soldadura | 1 |
| Grúa de 75 ton | 1 |

6. Procedimiento

6.1. Resumen

A continuación se describe un resumen del Procedimiento de Trabajo con algunos datos dan una idea de la secuencia y el alcance.

6.2 Acciones Previas

Durante los 10 días antes:

- Trasladar el Main Frame al lugar de trabajo
- Verificar las medidas, cotas del mainframe

- Visitar área de influencia para levantar observaciones de seguridad en el campo respecto al trabajo (Seguridad, Operaciones, Mantenimiento Mecánico y Mantenimiento. Eléctrico).

- Asegurar la confiabilidad del Puente Grúa
- Verificar materiales a usar, re inspeccionar.
- Entrenar al personal en el aspecto de Seguridad de Minera Volcan
- Verificar físicamente las gatas hidráulicas.

Semana Anterior

- Verificar el estado del puente grúa
- Verificar el estado de las gatas hidráulicas
- Verificar los pernos de anclaje, cantidad y limpieza de los mismos
- Verificar el estado de los repuestos a cambiar

Un día antes

- Inspeccionar herramientas a usar
- Inspeccionar luminarias instaladas y las conexiones eléctricas
- Instalar líneas de vida

7. Diagrama de Gantt

Estructura de Desglose de la Ejecución del Trabajo.

Inicio Planificado del desmontaje: Falta definir

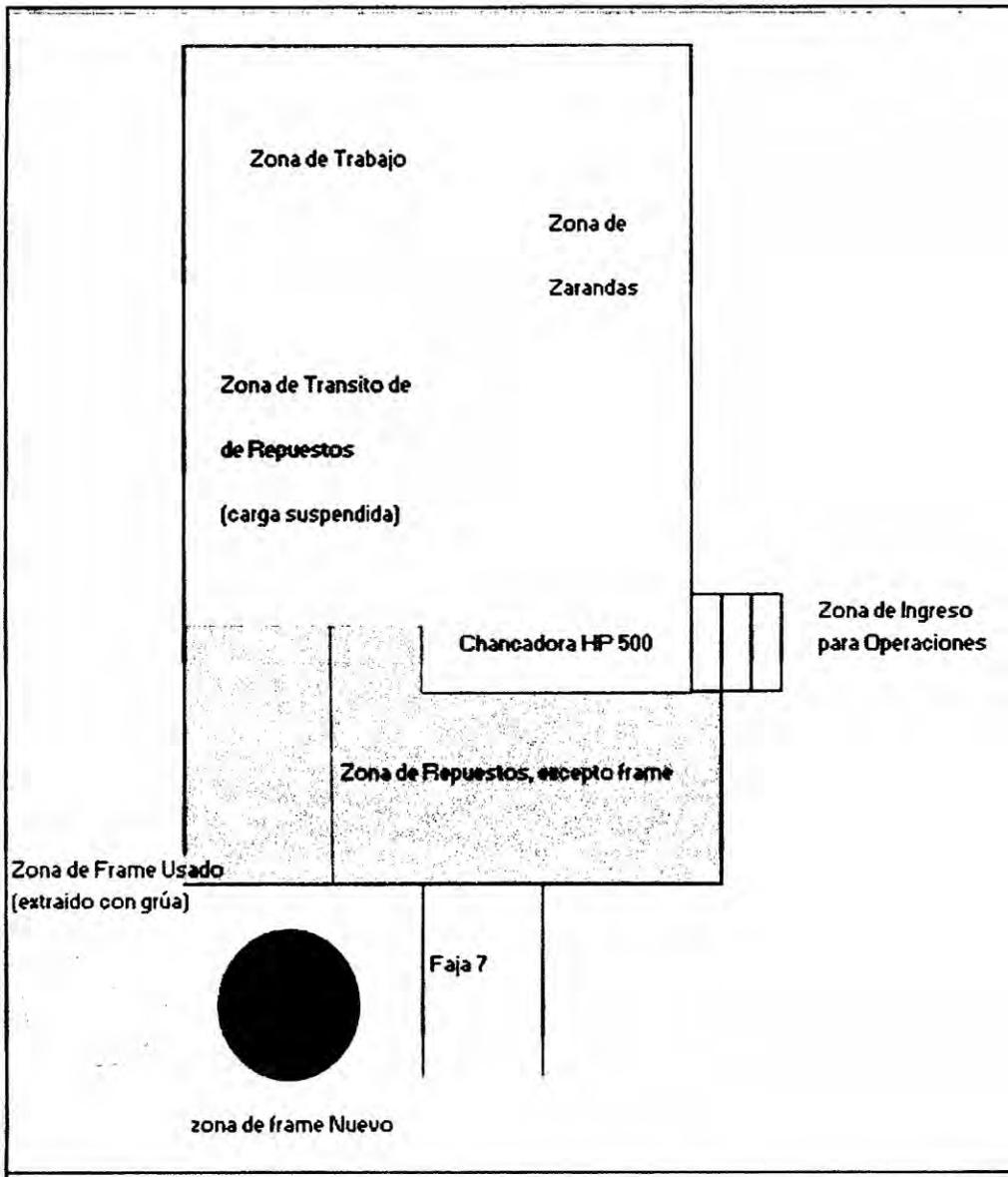
Duración Estimada del desmontaje de Equipo: 32hr.

| Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | 31 jun | | | | | | | | | | | | mié 02 jun | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|--------------|--------------|--|---|---|---|----|----|---|---|---|---|----|----|------------|---|---|---|----|----|---|---|--|--|--|--|
| | | | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | | | | |
| 1 Desmontaje de Frame | 4 días | ma 01.06.10 | mié 02.06.10 | [Gantt bar spanning from 01.06.10 to 02.06.10] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Clute y pasamanos | 2 horas | ma 01.06.10 | mar 01.06.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Bowl | 4 horas | ma 01.06.10 | mar 01.06.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Mantle | 2 horas | ma 01.06.10 | mar 01.06.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 Seal ring | 1 hora | ma 01.06.10 | mar 01.06.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Socket liner | 1 hora | ma 01.06.10 | mar 01.06.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Excéntrica | 2 horas | ma 01.06.10 | mar 01.06.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 Contraeje | 5 horas | ma 01.06.10 | mié 02.06.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 Muelles | 6 horas | mié 02.06.10 | mié 02.06.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 frame | 8 horas | mié 02.06.10 | mié 02.06.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Orden y limpieza | 1 hora | mié 02.06.10 | mié 02.06.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

8. Distribución de Área de Trabajo

Zona de Trabajo – Alto Riesgo: Zona restringida para personal que es ajeno a las actividades del trabajo. Únicamente personal que este en inscrito en el **PETAR**

Cinta Roja: Señal de Peligro, no cruzar.



9. REFERENCIAS

9.1. Bloqueo y Señalización

Un supervisor Eléctrico, Mecánico y personal de Seguridad de Minera Volcan, desarrollarán el procedimiento de bloqueo y señalización para el trabajo.

Las principales acciones a ejecutar son las siguientes:

- Bloquear accionamiento del motor de la chancadora
- Bloquear el motor del cedazo 1
- By pasear y Bloquear la compuerta de la descarga de la faja 6
- Señalizar con cintas rojas, alrededor de la zona de trabajo de la chancadora
- Señalizar con cintas amarillas de seguridad las zonas de tránsito o almacenamiento de materiales.

9.2. Contactos para Emergencias de Minera Volcan.

| Anexo | Contacto | Función de contacto |
|-------------|----------------------------|---|
| 4108 / 4111 | Emergencia / Natclar Cerro | Quiénes inmediatamente tomarán medidas. |

| Recursos de Emergencia | Especialidad |
|------------------------|---------------------|
| 1 | Paramédico y Médico |
| 1 | Chofer |
| 1 | Ambulancia |

10. OBSERVACIONES

- Tiempo.- El tiempo de duración de desmontaje estimado es de 32hr.
- Costos.- Los costos en que se incurran por parte de Minera Volcan serán cargados a una Orden de Trabajo: 40059869

11. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN

El Procedimiento de Operación Estándar será documento de análisis, de ocurrir un incidente de alto potencial relacionado con una de las tareas o cuando ocurra una modificación en el proceso.

| No Rev. | Etapa | Nombre | Cargo | Fecha | Firma |
|---------|------------|------------|--|------------|-------|
| 1 | Elaborado | O. Choque | Supervisor de Mantenimiento Planta | 24/06/2010 | |
| 2 | Revisado 1 | J. Alvarez | Superintendente de Mantenimiento de Planta | | |

ANEXO 5.- DETERMINACION DE LA CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE PLANTA PARAGSHA.

CUADRO N° 4.- PONDERACION DE MATRIZ DE CRITICIDAD

| ÍTEM | VARIABLES | CONCEPTO | PONDERACION | OBSERVACIONES | |
|------|---|--|--------------|----------------------|--|
| 1 | Efecto sobre el Servicio que proporciona: | Para | 4 | | |
| | | Reduce | 2 | | |
| | | No para | 0 | | |
| 2 | Valor Técnico - Económico: | | | | |
| | | Considerar el costo de Adquisición, Operación y Mantenimiento. | Alto | 3 | Más de US\$ 20,000 |
| | | | Medio | 2 | |
| 3 | La falla Afecta: | | | | |
| | | a. Al Equipo en sí. | Riesgo | 1 | Posibilidad de accidente del operador? |
| | | | Sin Riesgo | 0 | |
| 4 | Probabilidad de Falla (Confiabilidad): | | | | |
| | | | Alta | 2 | Se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite? |
| | | | Baja | 0 | |
| 5 | Flexibilidad del Equipo en el Sistema: | | | | |
| | | | Único | 2 | No existe otro igual o similar. |
| | | | By pass | 1 | El sistema puede seguir funcionando. |
| 6 | Dependencia Logística: | | | | |
| | | | Stand by | 0 | Existe otro igual o similar no instalado. |
| | | | Extranjero | 2 | Repuestos se tienen que importar. |
| 7 | Dependencia de la Mano de Obra: | | | | |
| | | | Loc./Ext. | 1 | Algunos repuestos se compran localmente. |
| | | | Local | 0 | Repuestos se consiguen localmente. |
| 8 | Facilidad de Reparación (Mantenibilidad): | | | | |
| | | | Terceros | 2 | El Mantenimiento requiere contratar a terceros. |
| | | | Ter. y Prop. | 1 | El Mantenimiento requiere personal propio y terceros. |
| | | | | | |
| | | | Propia | 0 | El Mantenimiento se realiza con personal propio. |
| | | | Baja | 1 | Mantenimiento difícil. |
| | | Alta | 0 | Mantenimiento fácil. | |

| ESCALA DE REFERENCIA | | |
|----------------------|------------|---------|
| B | IMPORTANTE | 11 a 15 |
| C | REGULAR | 06 a 10 |
| D | OPCIONAL | 00 a 05 |

Asignar los valores de la ponderación calificando al equipo por su incidencia sobre cada variable. Este paso requiere un buen conocimiento del equipo, su sistema, su operación, su valor y los daños que podría ocasionar una falla.

Obtener el valor ponderado para cada equipo y agruparlas clasificándolas de acuerdo a la escala de referencia y buscando una distribución con sesgo izquierdo, como se muestra en la figura, a fin de acercarnos al costo mínimo de la actividad de mantenimiento

CUADRO N° 5.- MATRIZ DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE PLANTA PARAGSHA

| | | | | PONDERACION | | | | | | | | | REFERENCIA | | | |
|----|-------------|---|-------------------|-------------|---|----|----|----|----|---|---|---|------------|---|----|------------|
| | | | | 1 | 2 | 3a | 3b | 3c | 3d | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | OTA |
| 1 | ACO-0001-CE | Acondicionador Fima-Metso 16' x 16' # 01 | CE-CER-P1-FLO-ACO | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | Regular |
| 2 | ACO-0002-CE | Acondicionador Fima-Metso 16' x 16' # 02 | CE-CER-P1-FLO-ACO | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | Regular |
| 3 | ACO-0003-CE | Acondicionador Fima-Metso 16' x 16' # 03 | CE-CER-P1-FLO-ACO | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | Regular |
| 4 | ACO-0004-CE | Acondicionador 8"x 8" # 04 | CE-CER-P1-FIL-ACO | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 8 | Regular |
| 5 | ACO-0005-CE | Acondicionador # 05 | CE-CER-P1-FIL-ACO | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 8 | Regular |
| 6 | ALI-0001-CE | Alimentador de orugas mina #1 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 7 | ALI-0002-CE | Alimentador de orugas mina # 2 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 8 | ALI-0003-CE | Alimentador de orugas mina # 3 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 9 | ALI-0004-CE | Alimentador de oruga tajo | CE-CER-P1-CHA-ALI | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 15 | Importante |
| 10 | ALI-0005-CE | Alimentador ventana # 1 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 11 | ALI-0006-CE | Alimentador ventana # 2 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 12 | ALI-0007-CE | Alimentador ventana # 3 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 13 | ALI-0008-CE | Alimentador ventana # 4 | CE-CER-P1-CHA-ALI | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 14 | ANA-0001-CE | Analizador de Rayos X courier 30 AP | CE-CER-P1-FLO-ANA | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 8 | Regular |
| 15 | BAN-0001-CE | Banco limpieza DR-300 Pb # 06 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 16 | BAN-0002-CE | Banco limpieza DR-300 Pb # 07 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 17 | BAN-0003-CE | Banco limpieza Corninco # 03 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | Regular |
| 18 | BAN-0004-CE | Banco limpieza # 04 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | Regular |
| 19 | BAN-0005-CE | Banco limpieza Fima RCS 15 Zn # 11 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 20 | BAN-0010-CE | Banco limpieza DR-300 Fima # 21 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 21 | BAN-0011-CE | Banco limpieza Fima RCS 15 Zn # 9 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 22 | BAN-0012-CE | Banco Rougher DR-500 PB # 1 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 23 | BAN-0013-CE | Banco de Flotacion DR-500 Pb # 2 (4 celd) | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 24 | BAN-0014-CE | Banco Rougher OK-8 Pb | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 25 | BAN-0015-CE | Banco Rougher OK-28 Zn - Banco 1000 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 26 | BAN-0016-CE | Banco Rougher OK-28 # 16 Banco 2000 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 27 | BAN-0017-CE | Banco Rougher Wemco # 17 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 28 | BAN-0018-CE | Banco Scavenger DR-300 Pb # 3 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 29 | BAN-0019-CE | Banco Scavenger DR-500 Pb # 4 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 30 | BAN-0020-CE | Banco Scavenger DR-300 PB # 5 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 31 | BAN-0021-CE | Banco Scavenger OK-16 # 13 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 32 | BAN-0022-CE | Banco Scavenger OK-16 ZN #15 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 33 | BAN-0023-CE | Banco Scavenger RCS 30 Pb # 4 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 34 | BAN-0024-CE | Banco Scavenger RCS 30 Zn # 1 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 35 | BAN-0025-CE | Banco Scavenger RCS 30 Zn # 2 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 36 | BAN-0026-CE | Banco Scavenger RCS 30 Zn # 3 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | Regular |
| 37 | BAN-0027-CE | Celda tanque flotación completa OK30 TC | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 38 | BAN-0028-CE | Celda flotación completa OK 28 # 3 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 39 | BAN-0029-CE | Celda flotación completa OK 28 # 4 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 40 | BAN-0030-CE | Celda flotación 2 celdas Denver 1500 | CE-CER-P1-FLO-BAN | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 41 | BAN-0031-CE | Celda Tanque OK-50-TC (3 Unidades) | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 42 | BAN-0032-CE | Banco de celdas Sub-A 24 (6 unidades) | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 43 | BAN-0033-CE | Banco de Celdas DR-300 (Nuevo) | CE-CER-P1-FLO-BAN | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 44 | BOM-0001-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 01 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 45 | BOM-0002-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 02 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 46 | BOM-0003-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 03 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 47 | BOM-0004-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 04 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 48 | BOM-0005-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 05 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 49 | BOM-0006-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 06 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 50 | BOM-0007-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 07 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 51 | BOM-0008-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB # 08 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 52 | BOM-0009-CE | Bomba horizontal Ash SRC 14"x12" # 09 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante |
| 53 | BOM-0010-CE | Bomba horizontal Denver 14"x12" # 10 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante |
| 54 | BOM-0011-CE | Bomba horizontal Ash SRC 14"x12" N°11 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 55 | BOM-0012-CE | Bomba horizontal Denver 14"x12" # 12 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 56 | BOM-0013-CE | Bomba horizontal Ash SRC 14"x12" # 13 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 57 | BOM-0014-CE | Bomba horizontal Ash SRC 14"x12" # 14 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 58 | BOM-0015-CE | Bomba horizontal Ash 10"x10" # 15 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 59 | BOM-0016-CE | Bomba horizontal Ash 10"x10" # 16 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 60 | BOM-0017-CE | Bomba horizontal Ash Imch 14"x12" # 18 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 61 | BOM-0018-CE | Bomba horizontal Ash Imch 14"x12" # 19 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 62 | BOM-0019-CE | Bomba horizontal Ash 10"x10" # 19 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 63 | BOM-0020-CE | Bomba horizontal Ash 10"x10" # 27 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 64 | BOM-0021-CE | Bomba horizontal Ash 10"x10" # 28 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 65 | BOM-0022-CE | Bomba horizontal Denver 10"x8" # 29 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 66 | BOM-0023-CE | Bomba Horizontal Denver 10"x8" N°30 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 67 | BOM-0024-CE | Bomba horizontal Ash 10"x10" # 24 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |

CUADRO N° 5.- MATRIZ DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE PLANTA PARAGSHA

| | | | | | PONDERACION | | | | | | | | | | REFERENCIA | | |
|-----|-------------|---------------------------------------|-------------------|---|-------------|---|----|----|----|----|---|---|---|---|------------|----|------------|
| | | | | | 1 | 2 | 3a | 3b | 3c | 3d | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 | OTA |
| 68 | BOM-0025-CE | Bomba horizontal Ash 10"x10" # 25 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 69 | BOM-0026-CE | Bomba horizontal Denver 10"x8" # 26 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 9 | Regular |
| 70 | BOM-0027-CE | Bomba horizontal Denver 10"x8" # 27 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 9 | Regular |
| 71 | BOM-0028-CE | Bomba horizontal Denver 14"x12" # 45 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 | Importante |
| 72 | BOM-0029-CE | Bomba horizontal Denver 14"x12" # 46 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 | Importante |
| 73 | BOM-0030-CE | Bomba horizontal Denver 14"x12" # 50 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 | Importante |
| 74 | BOM-0031-CE | Bomba horizontal Denver 14"x12" # 51 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 | Importante |
| 75 | BOM-0032-CE | Bomba horizontal Wilfley 3C # 32 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 76 | BOM-0033-CE | Bomba horizontal Wilfley 3C # 33 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 77 | BOM-0034-CE | Bomba horizontal Wilfley 4C # 60 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 78 | BOM-0035-CE | Bomba horizontal Wilfley 4C # 61 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 79 | BOM-0036-CE | Bomba horizontal Wilfley 4C # 62 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 80 | BOM-0037-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5C # 64 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | Regular |
| 81 | BOM-0038-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5C # 65 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | Regular |
| 82 | BOM-0039-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5C # 66 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | Regular |
| 83 | BOM-0040-CE | Bomba Horizontal Wilfley 4C # 68 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | Regular |
| 84 | BOM-0041-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5C #69 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | Regular |
| 85 | BOM-0042-CE | Bomba Horizontal Wilfley 5CB #70 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | Regular |
| 86 | BOM-0043-CE | Bomba horizontal Wilfley 3CA # 43 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 8 | Regular |
| 87 | BOM-0044-CE | Bomba horizontal Wilfley 3CA # 44 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 8 | Regular |
| 88 | BOM-0045-CE | Bomba horizontal Wilfley 3CA # 45 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 8 | Regular |
| 89 | BOM-0046-CE | Bomba horizontal Wilfley 1C # 46 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 4 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 12 | Importante |
| 90 | BOM-0047-CE | Bomba horizontal Denver 10"x8" # 47 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 91 | BOM-0048-CE | Bomba horizontal Denver 10"x8" # 48 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 92 | BOM-0049-CE | Bomba horizontal Denver 10"x8" # 49 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 93 | BOM-0050-CE | Bomba horizontal Denver 10"x8" # 50 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 94 | BOM-0051-CE | Bomba horizontal Wilfley 5CB #86 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 95 | BOM-0052-CE | Bomba horizontal Wilfley 5CB # 52 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 96 | BOM-0053-CE | Bomba Horizontal Denver 14"X12" # 94 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | Regular |
| 97 | BOM-0054-CE | Bomba horizontal Denver 14"X12" # 95 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | Regular |
| 98 | BOM-0055-CE | Bomba Horizontal Ash # 055 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 12 | Importante |
| 99 | BOM-0056-CE | Bomba Horizontal Ash # 056 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 12 | Importante |
| 100 | BOM-0057-CE | Bomba Horizontal Ash # 057 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 12 | Importante |
| 101 | BOM-0058-CE | Bomba Vacio Nash # 1 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 102 | BOM-0059-CE | Bomba Vacio Nash # 2 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 103 | BOM-0060-CE | Bomba Vacio Nash Comesa # 3 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 104 | BOM-0061-CE | Bomba Horizontal Wilfley 10X6 6K #07 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 105 | BOM-0062-CE | Bomba Horizontal Wilfley 10X6 6K #08 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 106 | BOM-0073-CE | Bomba Vertical Galligher # 73 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 107 | BOM-0074-CE | Bomba Vertical Galligher # 74 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 108 | BOM-0075-CE | Bomba Vertical Galligher Pb | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 109 | BOM-0076-CE | Bomba Vertical Galligher # 76 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 110 | BOM-0077-CE | Bomba Vertical Galligher 2-1/2 # 77 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 111 | BOM-0078-CE | Bomba Vertical Galligher # 78 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 112 | BOM-0079-CE | Bomba Vertical Galligher # 79 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 113 | BOM-0080-CE | Bomba Vertical Galligher # 80 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 114 | BOM-0081-CE | Bomba Vertical Galligher # 81 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 115 | BOM-0082-CE | Bomba Vertical Galligher # 82 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 116 | BOM-0083-CE | Bomba Vertical Galligher # 21 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 117 | BOM-0084-CE | Bomba Vertical Galligher # 84 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 118 | BOM-0085-CE | Bomba Vertical Galligher # 97 R-4 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 119 | BOM-0086-CE | Bomba Vertical Galligher # 98 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 120 | BOM-0087-CE | Bomba Vertical Galligher # 87 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 121 | BOM-0088-CE | Bomba Vertical Galligher # 59 Esp-cal | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 122 | BOM-0089-CE | Bomba Vertical Galligher # 62 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 123 | BOM-0090-CE | Bomba Vertical Galligher # 47 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 124 | BOM-0091-CE | Bomba Vertical Galligher # 48 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 125 | BOM-0092-CE | Bomba Vertical Galligher # 49 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 126 | BOM-0093-CE | Bomba Vertical Espiasa # 93 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 127 | BOM-0094-CE | Bomba Vertical Espiasa # 54 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 128 | BOM-0095-CE | Bomba Vertical Galligher # 95 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 129 | BOM-0096-CE | Bomba Vertical Galligher # 96 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 130 | BOM-0097-CE | Bomba Vertical Galligher # 97 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 131 | BOM-0098-CE | Bomba Vertical Galigher # 67 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 132 | BOM-0099-CE | Bomba Vertical Galigher # 73 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 133 | BOM-0100-CE | Bomba Vertical Galigher # 100 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 134 | BOM-0101-CE | Bomba Vertical Galligher # 101 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |

CUADRO N° 5.- MATRIZ DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE PLANTA PARAGSHA

| | | | | | PONDERACION | | | | | | | | | | REFERENCIA | |
|-----|-------------|--|-------------------|---|-------------|---|----|----|----|----|---|---|---|---|------------|------------|
| | | | | | 1 | 2 | 3a | 3b | 3c | 3d | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 |
| 135 | BOM-0102-CE | Bomba Vertical Galigher # 102 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 136 | BOM-0103-CE | Bomba Vertical Galigher # 93 | CE-CER-P1-CHA-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 137 | BOM-0104-CE | Bomba Vertical Galigher # 94 | CE-CER-P1-CHA-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 138 | BOM-0105-CE | Bomba Vertical Galigher # 105 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 139 | BOM-0106-CE | Bomba Vertical Galigher # 106 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 140 | BOM-0107-CE | Bomba Vertical Galigher # 107 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 141 | BOM-0108-CE | Bomba Vertical Galigher # 108 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 142 | BOM-0233-CE | Bomba de lodos # 1, 2-1/2 x 2 Chancado | CE-CER-P1-CHA-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 143 | BOM-0234-CE | Bomba de lodos # 2, 2-1/2 x 2 Chancado | CE-CER-P1-CHA-BOM | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | Opcional |
| 144 | BOM-0236-CE | Bomba Estacionaria Worthington # 1 | CE-CER-P3-BOM | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | Opcional |
| 145 | BOM-0238-CE | Bomba Vertical Galligher 2 1/2" # 57* | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 146 | BOM-0239-CE | Bomba de agua ácida de Contingencia | CE-CER-P3-BOM | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | Regular |
| 147 | BOM-0240-CE | Bomba de agua ácida 6FR-172 # 240 | CE-CER-P3-BOM | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | Regular |
| 148 | BOM-0241-CE | Bomba Tanque Lechada de Cal Wilfley | CE-CER-P3-BOM | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 149 | BOM-0242-CE | Bomba Estacionaria Worthington # 2 | CE-CER-P3-BOM | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | Opcional |
| 150 | BOM-0243-CE | Bomba Tsurumi PMP modelo KRS 822-60 | CE-CER-P3-BOM | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | Opcional |
| 151 | BOM-0245-CE | Bomba Denver 12X10 SRC | CE-CER-P3-BOM | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 152 | BOM-0246-CE | Bomba Contingencia Rumiallana PAMA 131 | CE-CER-P3-BOM | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | Opcional |
| 153 | BOM-0247-CE | Bomba de recuperacion de Agua Mina | CE-CER-P3-BOM | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | Opcional |
| 154 | BOM-0248-CE | Bomba Vertical espasa 4" # 72 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 155 | BOM-0249-CE | Bomba Vertical Espasa 4" # 71 | CE-CER-P1-FIL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 156 | BOM-0250-CE | Bomba Vertical Galligher 2 1/2" # 57 | CE-CER-P1-MOL-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 157 | BOM-0251-CE | Bomba Horizontal 8"x 6" SRL BOM-RH 4 | CE-CER-P4-BOM | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | Regular |
| 158 | BOM-0253-CE | Bomba Denver 12X10 KSB-LCC-H 200 610 4 | CE-CER-P3-BOM | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | Regular |
| 159 | BOM-0254-CE | Bomba Horizontal Vulco 3.5 X 60 #1 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 160 | BOM-0255-CE | Bomba Vertical Vulco 3.5 X 60 #3 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 161 | BOM-0256-CE | Bomba Vertical Vulco 3.5 X 60# 2 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 162 | BOM-0257-CE | Bomba Vertical Vulco 3.5 X 60 #4 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | Regular |
| 163 | BOM-0258-CE | Bomba horizontal Wilfley 2C-2K # 1 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | Opcional |
| 164 | BOM-0259-CE | Bomba horizontal Wilfley 2C-2K # 2 | CE-CER-P1-FLO-BOM | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | Opcional |
| 165 | CHA-0002-CE | Chancadora Traylor 20 x 80 # 2 | CE-CER-P1-CHA-CHA | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | Importante |
| 166 | CHA-0003-CE | Chancadora Cónica Symons Estandar7 pies # | CE-CER-P1-CHA-CHA | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 16 | Critico |
| 167 | CHA-0004-CE | Chancadora Cónica Symons Short Head # 4 | CE-CER-P1-CHA-CHA | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 | Importante |
| 168 | CHA-0005-CE | Chancadora de Quijadas Tajo 48x60 Type C | CE-CER-P1-CHT-CHA | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 16 | Critico |
| 169 | CHA-0006-CE | Chancadora de Quijadas Sandvik 32"x42" # 1 | CE-CER-P1-CHA-CHA | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 16 | Critico |
| 170 | CHA-0007-CE | Chancadora HP-500 SH Grueso | CE-CER-P1-CHA-CHA | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 16 | Critico |
| 171 | COM-0001-CE | Compresor AP Est Tornillo PRE-2 GA90 # 01 | CE-CER-P1-FLO-COM | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 172 | COM-0002-CE | Compresor AP Est Tornillo AC GA 90W #2 | CE-CER-P1-FIL-COM | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 173 | COM-0003-CE | Compresor Est Tornillo AC GA 30W #3 | CE-CER-P1-FIL-COM | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 174 | COM-0016-CE | Compresor Est Tornillo AC GA 10 # 16 | CE-CER-P1-MOL-COM | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 175 | ESP-0001-CE | Espesador Door Oliver 50"x 10" Zn # 01 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 176 | ESP-0002-CE | Espesador Outokumpu 30"x 10" Pb # 02 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 177 | ESP-0003-CE | Espesador Outokumpu 50"x 10" Zn # 03 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 178 | ESP-0004-CE | Espesador Door Oliver 50"x 10" Zn # 04 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 179 | ESP-0005-CE | Espesador Outokumpu 30"x 10" Pb # 05 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 180 | ESP-0006-CE | Espesador Door Oliver 30"x 10" Pb # 06 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 181 | ESP-0007-CE | Espesador Door Oliver de Cal 10"x 8" # 07 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | Regular |
| 182 | ESP-0008-CE | Espesador Door Oliver Cal 30"x 10" # 08 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | Regular |
| 183 | ESP-0009-CE | Espesador Outokumpu 50"x 10" Zn # 01 | CE-CER-P1-FIL-ESP | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante |
| 184 | EXT-0001-CE | Extractor de polvos chancado-planta | CE-CER-P1-CHA-EXT | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 9 | Regular |
| 185 | EXT-0002-CE | Extractor de polvos chanc. Primario | CE-CER-P1-CHA-EXT | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 9 | Regular |
| 186 | FAJ-0001-CE | Faja Transportadora 48" X 640" # 2 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 16 | Critico |
| 187 | FAJ-0002-CE | Faja Transportadora 36" X 82" # 4 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 13 | Importante |
| 188 | FAJ-0003-CE | Faja Transportadora 42" X 195" # 5 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 189 | FAJ-0004-CE | Faja Transportadora 42" X 67" # 6 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 190 | FAJ-0005-CE | Faja Transportadora 42" X 151" #7 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 191 | FAJ-0006-CE | Faja Transportadora 42" X 74" # 8 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 192 | FAJ-0007-CE | Faja Transportadora 42" X 127" # 9 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 193 | FAJ-0008-CE | Faja Transportadora 42" X 39" "A" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 | Importante |
| 194 | FAJ-0009-CE | Faja Transportadora 42" X 29" "B" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 | Importante |
| 195 | FAJ-0010-CE | Faja Transportadora 24" X141" "C" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 | Importante |
| 196 | FAJ-0011-CE | Faja Transportadora 36" X 46" "D" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 197 | FAJ-0012-CE | Faja Transportadora 42" X 62" "E" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 198 | FAJ-0013-CE | Faja Transportadora 42" X 39" "F" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 199 | FAJ-0014-CE | Faja Transportadora 36" X 45" "G" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 200 | FAJ-0015-CE | Faja Transportadora 42" X 39" "H" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 201 | FAJ-0016-CE | Faja Transportadora 24" X 112" "I" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |

CUADRO N° 5.- MATRIZ DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE PLANTA PARAGSHA

| | | | | PONDERACION | | | | | | | | | | REFERENCIA | | |
|-----|-------------|--|-------------------|-------------|---|----|----|----|----|---|---|---|---|------------|-----|------------|
| | | | | 1 | 2 | 3a | 3b | 3c | 3d | 4 | 6 | 7 | 8 | | OTA | |
| 202 | FAJ-0017-CE | Faja Transportadora 30" X 26" "J" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 203 | FAJ-0018-CE | Faja Transportadora 36" X 41" "K" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 204 | FAJ-0019-CE | Faja Transportadora 36" X 63" "L" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 205 | FAJ-0020-CE | Faja Transportadora 36" X 135" "M" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 206 | FAJ-0021-CE | Faja Transportadora 36" X 143" "N" | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 207 | FAJ-0022-CE | Faja Transportadora 42" X 51' # 10 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 208 | FAJ-0023-CE | Faja Transportadora 42" X 49' # 11 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 209 | FAJ-0024-CE | Faja Transportadora 42" X 248' #15 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 210 | FAJ-0025-CE | Faja Transportadora 30" X 960' #16 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 211 | FAJ-0026-CE | Faja Transportadora 24" X 174' # 19 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 212 | FAJ-0027-CE | Faja Transportadora 24 X 98' #1 de cal | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 213 | FAJ-0028-CE | Faja Transportadora 22" X 174' # 20 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Importante |
| 214 | FAJ-0029-CE | Faja Transportadora 24" X 148' # 21 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 215 | FAJ-0030-CE | Faja Transportadora 22" X 54' #24 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 216 | FAJ-0031-CE | Faja Transportadora 22" X 762' # 27 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 217 | FAJ-0032-CE | Faja Transportadora 24" X 22' # 2 de cal | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 218 | FAJ-0033-CE | Faja Transportadora 24" X 28' # 3 de cal | CE-CER-P1-MOL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Regular |
| 219 | FAJ-0034-CE | Faja Transportadora 42" X 374' C-1 | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 220 | FAJ-0035-CE | Faja Transportadora 36" X 800' T-1 | CE-CER-P1-CHT-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 221 | FAJ-0036-CE | Faja Transportadora 36" X 800' # T-2 | CE-CER-P1-CHT-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 222 | FAJ-0037-CE | Faja Transportadora 36" X 200' # T-3 | CE-CER-P1-CHT-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 223 | FAJ-0038-CE | Faja Transportadora 42" X 144' # 11-A | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante |
| 224 | FAJ-0039-CE | Faja Transportadora 36" X 32' FP # 1 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 225 | FAJ-0040-CE | Faja Transportadora 36" X 50' FP # 2 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 226 | FAJ-0041-CE | Faja Transportadora 30" X 48' # 41 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 227 | FAJ-0042-CE | Faja Transportadora 30" X 48' # 42 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 228 | FAJ-0043-CE | Faja Transportadora 36" X 96' # 43 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 229 | FAJ-0044-CE | Faja Transportadora 36" X 82' # 44 | CE-CER-P1-FIL-FAJ | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 230 | FAJ-0045-CE | Faja Transportadora de Cal # 45 | CE-CER-P3-FAJ | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | Regular |
| 231 | FAJ-0046-CE | Faja Transportadora 36" X 350' # 15-A | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 11 | Importante |
| 232 | FAJ-0047-CE | Faja Transportadora 36" X 72' #10-A | CE-CER-P1-CHA-FAJ | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 233 | FIL-0001-CE | Filtro de Tambor Comesa 12"x 12" # 01 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | Regular |
| 234 | FIL-0002-CE | Filtro Tambor Door Oliver 11.5"x12" # 02 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | Regular |
| 235 | FIL-0003-CE | Filtro de Prensa Eimco 44 m2 # 03 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 236 | FIL-0007-CE | Filtro Ceramico-Ceramec DRAFT # 110 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 237 | FIL-0008-CE | Filtro Ceramico-Ceramec DRAFT # 111 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 238 | FIL-0010-CE | Filtro Larox CC-45-121 de Pb # 3 | CE-CER-P1-FIL-FIL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante |
| 239 | FIL-0011-CE | Filtro de Disco Raldy 6 X 6 Pb | CE-CER-P1-FIL-FIL | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | Opcional |
| 240 | FIL-0012-CE | Filtro Cidelco | CE-CER-P1-FIL-FIL | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 11 | Importante |
| 241 | GRY-0001-CE | Grizzly Vibratorio Sandvik # 01 | CE-CER-P1-CHA-GRY | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante |
| 242 | HID-0001-CE | Hidrociclón Espiasa # 01 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 243 | HID-0002-CE | Hidrociclón Espiasa # 02 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 244 | HID-0003-CE | Hidrociclón Espiasa # 03 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 245 | HID-0004-CE | Hidrociclón Espiasa # 04 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 246 | HID-0005-CE | Hidrociclón Espiasa # 05 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 247 | HID-0006-CE | Hidrociclón Espiasa # 06 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 248 | HID-0007-CE | Hidrociclón Espiasa # 07 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 249 | HID-0008-CE | Hidrociclón Espiasa # 08 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 250 | HID-0009-CE | Hidrociclón Espiasa # 09 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 251 | HID-0010-CE | Hidrociclón Espiasa # 10 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 252 | HID-0011-CE | Hidrociclón Espiasa # 11 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 253 | HID-0012-CE | Hidrociclón Espiasa # 12 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 254 | HID-0013-CE | Hidrociclón Krebs # 013 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 255 | HID-0014-CE | Hidrociclón Krebs # 014 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 256 | HID-0015-CE | Hidrociclón Krebs # 015 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 257 | HID-0016-CE | Hidrociclón Krebs # 016 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 258 | HID-0017-CE | Hidrociclón Krebs # 017 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 259 | HID-0018-CE | Hidrociclón Krebs # 018 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 260 | HID-0019-CE | Hidrociclón Krebs # 019 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 261 | HID-0021-CE | Hidrociclón Krebs # 020 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 262 | HID-0022-CE | Hidrociclón Krebs # 021 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 263 | HID-0023-CE | Hidrociclón Krebs # 022 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 264 | HID-0024-CE | Hidrociclón Krebs # 023 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 265 | HID-0025-CE | Hidrociclón Krebs # 024 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 266 | HID-0026-CE | Hidrociclón Krebs # 025 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 267 | HID-0027-CE | Hidrociclón Krebs # 026 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |
| 268 | HID-0030-CE | Hidrociclón Krebs # 026 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | Regular |

CUADRO N° 5.- MATRIZ DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE PLANTA PARAGSHA

| | | | | | PONDERACION | | | | | | | | | | REFERENCIA | | |
|-----|-------------|--|-------------------|---|-------------|---|----|----|----|----|---|---|---|---|------------|------------|---------|
| | | | | | 1 | 2 | 3a | 3b | 3c | 3d | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 | OTA |
| 269 | LAB-0010-CE | Cortador automático muestras Cabeza | CE-CER-P1-LAB | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | Regular |
| 270 | LAB-0011-CE | Cortador automático muestras Relave | CE-CER-P1-LAB | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | Regular |
| 271 | LAB-0012-CE | Cortador automático muestras Conc. Pb | CE-CER-P1-LAB | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | Regular |
| 272 | LAB-0013-CE | Cortador automático muestras Conc.Zn | CE-CER-P1-LAB | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | Regular |
| 273 | LAB-0037-CE | Cortador automático muestras Cabeza | CE-CER-P1-LAB | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | Regular |
| 274 | LAB-0038-CE | Cortador automático muestras Relave | CE-CER-P1-LAB | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | Regular |
| 275 | LAB-0039-CE | Cortador automático muestras Conc. Pb | CE-CER-P1-LAB | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | Regular |
| 276 | LAB-0040-CE | Cortador automático muestras Conc.Zn | CE-CER-P1-LAB | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | Regular |
| 277 | LAB-0042-CE | Extractor de polvo molino de cal | CE-CER-P1-LAB | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | Regular |
| 278 | MOL-BO01-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 7.5x7' # 01 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 | Importante | |
| 279 | MOL-BO02-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 7.5x7' # 02 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 | Importante | |
| 280 | MOL-BO03-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 7.5x7' # 03 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 | Importante | |
| 281 | MOL-BO05-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 7.5x7' # 05 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 | Importante | |
| 282 | MOL-BO09-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 7.5x7' # 09 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 | Importante | |
| 283 | MOL-BO14-CE | Molino Bolas Allis Chalmers 9x13' # 10 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante | |
| 284 | MOL-CA01-CE | Molino de Cal Marcy 6'x4' # 01 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 | Importante | |
| 285 | MOL-RD01-CE | Molino de Barras Marcy 9'x12' # 01 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 13 | Importante | |
| 286 | MOL-RD02-CE | Molino de Barras Marcy 9'x12' # 02 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 13 | Importante | |
| 287 | MOL-RD03-CE | Molino de Barras Comesa 9'x12' # 03 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 14 | Importante | |
| 288 | MOL-RD04-CE | Molino de Barras Allis Ch 10.5x14' # 04 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | Importante | |
| 289 | MOL-RE01-CE | Molino de Remol. Marcy 8.5x10.5' # 01 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 | Importante | |
| 290 | MOL-RE02-CE | Molino de Remolienda Marcy 8.5x9' # 02 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 | Importante | |
| 291 | MOL-RE03-CE | Molino de Remolienda Marcy 8.5x9' # 03 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 | Importante | |
| 292 | MOL-RE04-CE | Molino de Remolienda Marcy 12'x13' # 04 | CE-CER-P1-MOL-MOL | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 | Importante | |
| 293 | MON-0169-CE | Montacarga H110XL # 169 | CE-CER-P1-MON | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | Regular | |
| 294 | NID-0001-CE | Nido de ciclones # 1 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | Regular | |
| 295 | NID-0002-CE | Nido de ciclones # 2 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | Regular | |
| 296 | NID-0003-CE | Nido de ciclones # 3 | CE-CER-P1-MOL-HID | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | Regular | |
| 297 | REM-0001-CE | Remolcador de carros de Pb y Zn | CE-CER-P1-FIL-REM | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante | |
| 298 | SOP-0007-CE | Soplador Spencer # 01 | CE-CER-P1-FLO-SOP | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 14 | Importante | |
| 299 | SOP-0008-CE | Soplador Spencer # 02 | CE-CER-P1-FLO-SOP | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 14 | Importante | |
| 300 | SOP-0012-CE | Soplador Spencer # 03 | CE-CER-P1-FLO-SOP | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 14 | Importante | |
| 301 | SOP-0014-CE | Soplador Spencer Power Mizer # 04 | CE-CER-P1-FLO-SOP | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 14 | Importante | |
| 302 | TOL-0001-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 01 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 15 | Importante | |
| 303 | TOL-0002-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 02 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 15 | Importante | |
| 304 | TOL-0003-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 03 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 15 | Importante | |
| 305 | TOL-0004-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 04 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 15 | Importante | |
| 306 | TOL-0005-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 05 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 15 | Importante | |
| 307 | TOL-0006-CE | Tolva de Finos 1000 Ton # 06 | CE-CER-P1-CHA-TOL | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 15 | Importante | |
| 308 | TRA-2001-CE | Transformador 7500 KVA Trifásico # 2001 | CE-CER-P1-S01-TRA | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante | |
| 309 | TRA-2021-CE | Transformador 1500 KVA Trifásico # 2021 | CE-CER-P1-S02-TRA | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante | |
| 310 | TRA-2408-CE | Transformador 2000 KVA Trifásico # 2408 | CE-CER-P1-S08-TRA | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante | |
| 311 | TRA-2409-CE | Transformador 2000 KVA Trifásico # 2409 | CE-CER-P1-S08-TRA | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante | |
| 312 | TRA-2449-CE | Transformador 1500 KVA Monofásico # 2449 | CE-CER-P1-S01-TRA | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante | |
| 313 | TRA-2450-CE | Transformador 1500 KVA Monofásico # 2450 | CE-CER-P1-S01-TRA | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante | |
| 314 | TRA-2451-CE | Transformador 1500 KVA Monofásico # 2451 | CE-CER-P1-S01-TRA | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante | |
| 315 | TRA-2602-CE | Transformador 3750 KVA Trifásico # 2602 | CE-CER-P1-S01-TRA | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | Importante | |
| 316 | TRP-0001-CE | Carro distribuidor de carga Tripper | CE-CER-P1-CHA-TRP | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 16 | Critico | |
| 317 | ZAR-0001-CE | Cedazo Tikan 6'x16' # 01 | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante | |
| 318 | ZAR-0002-CE | Cedazo AllisChalmer 6'x16' # 02 | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante | |
| 319 | ZAR-0003-CE | Cedazo AllisChalmer 6'x16' # 03 | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante | |
| 320 | ZAR-0004-CE | Cedazo Symons 4'x8' # 04 (Leña) | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | Importante | |
| 321 | ZAR-0005-CE | Cedazo Hewitt Robins 5'x10' # 05 | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | Importante | |
| 322 | ZAR-0006-CE | Zaranda Vibratoria Banana 2438 X 6400 | CE-CER-P1-CHA-ZAR | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 17 | Critico | |

