



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

PROPUESTA PARA CONFORMAR UN EQUIPO DE MANTENIMIENTO  
MECÁNICO COMO CONTRATISTA EN LA INDUSTRIA CEMENTERA

**Línea de investigación:**

**Interacción humana – computador**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de  
Ingeniero Industrial

**Autor:**

Salazar Gonzales, Luis Mariano

**Asesora:**

Torres Sánchez, Doris Concesa

ORCID: 0000-0002-7130-1906

**Jurado:**

Alfaro Bardales, María Renee

Zarate Navarro, Herber Emilio

Ccasani Allende, Julián

**Lima - Perú**

**2023**



# modalidad SUFICIENCIA PROFESIONAL-EXPERIENCIA PROFESIONAL. Luis Salazar. (2).docx

## INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

9%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	5%
2	<a href="http://dspace.uib.es">dspace.uib.es</a> Fuente de Internet	4%
3	<a href="http://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://www.revistaseguridadminera.com">www.revistaseguridadminera.com</a> Fuente de Internet	1%
6	Chavez Baldeon, Daniel   Ortiz Sanabria, Gladis   Orue Ferrer, Anthony. "Planeamiento estrategico para la industria peruana del cemento", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021 Publicación	1%
7	<a href="http://vsip.info">vsip.info</a> Fuente de Internet	1%



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

**PROPUESTA PARA CONFORMAR UN EQUIPO DE MANTENIMIENTO  
MECÁNICO COMO CONTRATISTA EN LA INDUSTRIA CEMENTERA**

**Línea de Investigación:**

Interacción humana – computador

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Autor**

Salazar Gonzales, Luis Mariano

**Asesora**

Torres Sánchez, Doris Concesa

ORCID: 0000-0002-7130-1906

**Jurado**

Alfaro Bardales, María Renee

Zarate Navarro, Herber Emilio

Ccasani Allende, Julián

Lima – Perú

2023

**Dedicatoria**

A mis padres, Justa Gonzales Solís de Salazar y  
Fortunato Rafael Salazar Zapata, por su amor y apoyo  
incondicional en mi vida.

## **Agradecimiento**

Le estaré eternamente agradecido a mis padres, sin su apoyo durante mis estudios no podría haber conseguido el equilibrio necesario para lograrlo.

Agradecer a todos mis compañeros de estudio, tantas vivencias y anécdotas, discutiendo, poniendo a prueba un sin número de circunstancias y el descubrir con ellos una carrera tan hermosa.

Agradeceré por la eternidad a mi alma mater, sus profesores y toda la catedra completa, por sus enseñanzas y lo aprendido.

Agradecer a mi esposa, que siempre creyó en mí, ante las adversidades que se presentan en vida.

Pero mi especial dedicatoria es a la vida, que me dio la oportunidad de viajar por un camino lleno de experiencias tan satisfactorias y emocionantes, de tantas batallas y tantos amigos que unos aún están y otros ya partieron de este mundo, gracias universo donde he podido entender cuál es mi propósito en este mundo y comprender que fracasar no es morir es volver a empezar.

## Índice

<b>Resumen.....</b>	<b>7</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>9</b>
<b>I. Introducción .....</b>	<b>10</b>
1.1 Trayectoria del autor.....	10
1.2 Descripción de la Empresa/ Institución .....	11
1.3 Organigrama de la Empresa.....	12
1.4 Áreas y funciones desempeñadas.....	12
<b>II. Descripción de una actividad específica. ....</b>	<b>15</b>
2.1 Definiciones .....	15
2.2. Procedimientos.....	20
2.3 Administración.....	23
2.4. Funciones .....	26
2.5. Seguridad soma.....	28
<b>III. Aportes más destacables a la Empresa .....</b>	<b>32</b>
3.1 Análisis de la hora hombre para elaboración del presupuesto por el mantenimiento mecánico .....	32
3.2 Evaluación técnica .....	41
<b>V. Conclusiones.....</b>	<b>45</b>
<b>VI. Recomendaciones .....</b>	<b>46</b>
<b>VI. Referencias.....</b>	<b>48</b>
<b>VII. Anexos.....</b>	<b>49</b>
Anexo A.....	49
Evidencia Fotográfica: .....	51
Anexo B .....	54
Anexo C .....	60
Anexo D.....	64
Anexo E .....	69

Anexo F..... 74

Anexo G..... 78

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Categoría de Material.....	16
<b>Tabla 2.</b> Análisis De Costo De Hora Hombre.....	35
<b>Tabla 3.</b> Costo Hora Normal .....	36
<b>Tabla 4.</b> Costo horas extras. ....	36
<b>Tabla 5.</b> Costo de maquinarias, equipos y herramientas.....	36
<b>Tabla 6.</b> Gastos Generales.....	38
<b>Tabla 7.</b> Resumen de Costos .....	39
<b>Tabla 8.</b> Trabajos ejecutados y facturados .....	40
<b>Tabla 9.</b> Flujo de Caja .....	42
<b>Tabla 10.</b> Rentabilidad .....	44

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Organigrama de la Empresa .....	12
<b>Figura 2.</b> Diagrama de flujo del proceso vía seca.....	18
<b>Figura 3.</b> Diagrama de flujo del proceso vía húmeda.....	18

## Resumen

**Objetivo:** Tener un equipo de trabajo, capacitarlo, buscar sus talentos, orientarlos, mostrarles los avances que han logrado, hacerlo participe de los análisis de producción, confraternizar con ellos, motivarlos, buscar el acercamiento a ellos, estar pendiente de sus emociones, compartir lo vivido en los trabajos, son parte del viaje realizado durante muchos años con diversos trabajadores. **Método:** Manejar un equipamiento mejorado para desarrollar los trabajos encomendados en cada área de la planta, buscar que modernizar las herramientas, reponer las herramientas de trabajo cuando estas estén fuera de condición o que ya hayan pasado su tiempo de uso. Desarrollar una logística apropiada para los trabajos, entender que con un buen manejo logístico podemos lograr un mejor rendimiento. **Resultados:** Se hizo un estudio a GLEMSA GROUP SAC empresa especializada en realizar trabajos de mantenimiento y se determinó a través de cuadros como costo hombre/hora, costo hora normal, extra diurna y festiva, donde se descubrió que instalar esta mejora, reducirá los costos de materiales EPP's y más gracias al desarrollo de una capacitación a los colaboradores. **Conclusión:** Una buena planificación de los trabajos ayuda a que el desarrollo de ellos sea más eficiente, controlar el consumo de horas hombre, es esencial para evitar las pérdidas de tiempo y costos. En resumen, los retos que enfrentamos en nuestras vidas profesionales son diversos, al igual que los caminos que elegimos seguir. Sin embargo, puedo asegurar que, como ingenieros apasionados, estamos comprometidos en encontrar soluciones a cada problema.

*Palabras claves:* Capacitación, equipamiento mejorado y eficiencia.

### Abstract

**Objective:** To have a work team, train them, look for their talents, guide them, show them the progress they have achieved, make them participate in the production analysis, fraternize with them, motivate them, get close to them, be aware of their emotions, share what they have experienced in the work, are part of the journey made for many years with different workers.

**Method:** Manage an improved equipment to develop the works entrusted in each area of the plant, seek to modernize the tools, replace the work tools when they are out of condition or have already passed their time of use. Develop appropriate logistics for the work, understanding that with good logistical management we can achieve better performance.

**Results:** A study was made to GLEMSA GROUP SAC company specialized in performing maintenance work and was determined through tables such as cost man / hour, cost normal hour, extra day and holiday, where it was found that installing this improvement, reduce the cost of materials EPP's and more thanks to the development of a training to employees.

**Conclusion:** A good planning of the work helps to make the development of them more efficient, controlling the consumption of man hours is essential to avoid wasting time and costs. . In short, the challenges we face in our professional lives are diverse, as are the paths we choose to follow. However, I can assure you that, as passionate engineers, we are committed to finding solutions to every problem.

*Keywords:* Training, improved equipment and efficiency.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Trayectoria del autor

Luis Mariano Salazar Gonzales, Ingeniero Industrial y de Sistemas, con amplia experiencia como supervisor de proyectos y mantenimiento industrial, con más de 30 años de trayectoria en la industria cementera y minera. Posee conocimientos en Gestión de Proyectos, liderazgo, seguridad industrial y calidad. Está comprometido con el desarrollo del país y con una conducta responsable respecto al medio ambiente.

En mi experiencia profesional, me he formado trabajando en plantas de cemento con empresas contratistas, realizando trabajos de mantenimiento y proyectos de instalación de equipos electromecánicos. Tuve la oportunidad de laborar para empresas del grupo Lafarge, Holcim, Cemex y el grupo Argos de Colombia. Realicé diversos trabajos de instalaciones y reparaciones importantes, como el cambio de 39 metros de virola, que incluía el reemplazo de los 10 enfriadores de satélite, el cambio de los 10 caracoles de alimentación de los satélites, la instalación de todos los sistemas de levantadores de los satélites, el mantenimiento de las 4 estaciones de soporte del horno, el cambio del sello de entrada y de salida, el volteo de la catalina recta, así como el volteo de la pisada de los piñones de ataque y secundarios, trabajos realizados en la planta de Lafarge-Venezuela. También he realizado el cambio de virolas de diversos diámetros y características en plantas como Cemex de Barquisimeto (Estado Lara, Venezuela), donde cambié 2 virolas del horno rotatorio de Clinker y 1 virola del molino de cemento. En Cemex Pertigalete (Estado Anzoátegui, Venezuela), cambié 3 virolas de los hornos rotatorios de Clinker de la planta de vía húmeda. En Holcim Puerto Cumarebo, cambiamos la virola de la sección de descarga de los enfriadores de satélite, un trabajo realizado con un pórtico para facilitar el cambio. También realicé el cambio de la virola del horno rotatorio en Cemento Andino en Monay (Estado Trujillo, Venezuela).

Además, instalé un filtro de 3,000 mangas FLS, fabricado en México, incluyendo el ventilador de tiro, ductos, otros accesorios y el desmontaje del electrofiltro. También he instalado embolsadoras del tipo Haver & Boecker, incluyendo una paletizadora automática en Lafarge de Venezuela y una embolsadora Haver & Boecker en Cementos Lima Atocongo (Perú), incluyendo filtro, elevador, aerodeslizadores, fajas transportadoras y andenes.

En Cemento Selva, instalé la última línea de producción de cemento, donde estuve a cargo de la instalación del sistema de molienda de cemento, que incluía un molino de 35 tph, 3 elevadores de cangilones, silos de almacenamiento, dosificadores, aerodeslizadores, fajas transportadoras, interconexiones a los equipos antiguos, filtro de mangas y cerramiento del filtro entre estructuras y coberturas, incluyendo la puesta en marcha de todo el sistema de molienda.

También he trabajado en el área de mantenimiento, siempre al frente de grupos de trabajo comprometidos con el apoyo a la planta, como en Cemento Andino y Cementos Lima en Perú, y en todas las plantas de cemento de Venezuela, liderando grupos de mantenimiento en paradas de horno de aproximadamente 300 personas.

Mi trayectoria en la industria cementera es extensa, con conocimientos adquiridos durante este tiempo en diversas tecnologías y métodos de la industria cementera.

## **1.2 Descripción de la Empresa/ Institución**

### **Razón social:**

GLEMSA GROUP SAC, ubicada en Av. Miguel Grau # 2110 José Gálvez – Villa María Del Triunfo

### **Situación actual:**

GLEMSA GROUP SAC, es una empresa especializada en realizar trabajos de mantenimiento mecánico en la industria cementera. Debido a su ubicación y cercanía a Cementos Lima, realiza trabajos de mantenimiento como de proyectos en su planta.

Su crecimiento y diversificación de trabajos de mantenimiento, fabricaciones e instalaciones, fue en franco ascenso, realizando trabajos en empresas privadas como estatales.

GLEMSA GROUP SAC, por su coyuntura organizativa puede realizar trabajos de fabricaciones, instalaciones, proyectos y mantenimiento en todas las industrias nacionales.

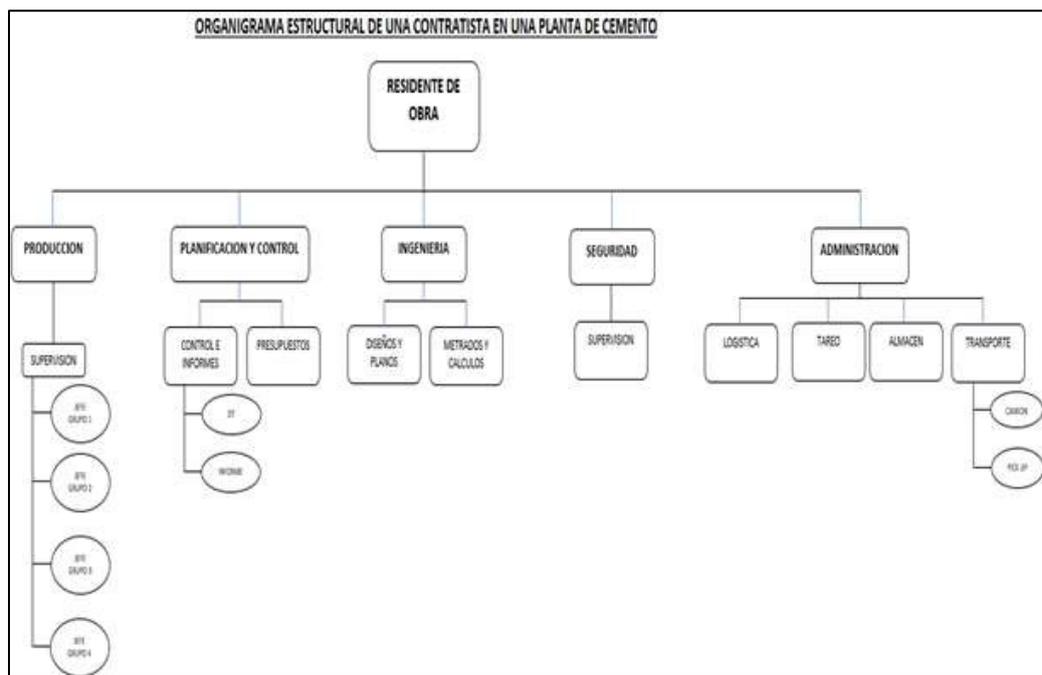
### Situación propuesta:

Propuesta de mantenimiento mecánico a CEMENTOS INKA, SAC

## 1.3 Organigrama de la Empresa

**Figura 1**

*Organigrama de la empresa*



## 1.4 Áreas y funciones desempeñadas

Todas las industrias cementeras requieren de un apoyo a las labores de mantenimiento de sus plantas industriales, puesto que, si los trabajos de mantenimiento correctivo fueran ejecutados por ellos mismos, tendrían que contratar más personal para poder atender todos los

trabajos que se van generando día a día, por esta razón las empresas cementeras cuentan con varias contratistas especializadas trabajando en su planta.

Hoy la industria cementera centra su objetivo en producir cemento y controlar el mantenimiento de planta con la contratista especializada.

Las plantas de cemento requieren la atención constante debido a su alto deterioro de sus componentes para producir, el cemento en su proceso es altamente abrasivo, generador de gases y polvos tóxicos, deteriora el medio ambiente y otros temas consecuentes a controlar.

Contar con un equipo eficiente y eficaz para el mantenimiento, es lo ideal para cualquier industria, por esta razón tenemos la responsabilidad de analizar y estudiar las mejores prácticas para atender el desarrollo de este trabajo, que puede servir también como base para el manejo de las plantas mineras.

Es importante para las empresas donde se brinda el servicio es tener equipos humanos idóneos, puesto que a la larga ellos pueden hacer trabajos especializados de alta calidad y en menor tiempo, ayudando de esta forma a reiniciar los trabajos de producción lo antes posible y que el mantenimiento realizado optimice el funcionamiento del equipo durante el tiempo previsto.

Tenemos que considerar también que los recursos de equipamiento con que cuente la contratista son muy importantes, para dar solución inmediata a los problemas día a día. Por lo tanto, un buen manejo de recursos evita en lo posible los tiempos muertos y un servicio de calidad.

El tema de información planteado desde mi óptica y mi experiencia adquirida en el desarrollo de diversos trabajos de mantenimiento está orientado a dar a conocer una forma de cómo manejar un equipo de mantenimiento en una planta de cemento, en función a la experiencia vivida en diversas plantas.

El informe plasmado será de ayuda a todos los interesados a realizar un mantenimiento correctivo en una planta de cemento, brindándoles algunos lineamientos básicos y específicos de cómo desarrollar a nivel de contratista un equipo de trabajos para el mantenimiento mecánico de una planta de cemento.

## II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

Dentro de las secciones siguientes, haré énfasis en la necesidad que originó el desarrollo de este proyecto, las herramientas que se utilizaron, los objetivos que se trazaron, entre otras secciones que serán claves para entender este proyecto de interoperabilidad clínica.

### 2.1 Definiciones

#### 2.1.1 Características del cemento

El proceso se inicia con la extracción de materias primas:

Distinguimos cuatro categorías de “materias primas”, y en cada categoría materiales naturales y alternativos.

**A. Materias primas (principales):** Aportan los elementos principales a la producción de cemento/Clinker ( $\text{CaO}=\text{C}$ ,  $\text{SiO}_2=\text{S}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3=\text{A}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3=\text{F}$ ).

**B. Materiales correctivos:** Aportan elementos principales que faltan en las materias primas disponibles (localmente).

Materias primas y materiales correctivos dan origen a una mezcla cruda, que es secada y molida hasta obtener el crudo, el cual se calcina hasta obtener Clinker (minerales):  $\text{C}_3\text{S}$ ,  $\text{C}_2\text{S}$ ,  $\text{C}_3\text{A}$ ,  $\text{C}_4\text{AF}$ .

**C. Componentes minerales**

**D. Controladores de cura.**

El Clinker y controladores de cura (y otros componentes minerales) son molidos hasta obtener el cemento.

**Tabla 1***Categoría de material*

<b>CATEGORÍA DE MATERIAL</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>EJEMPLOS</b>
<b>Materias primas (principales)</b>	Natural	Caliza, cal margosa, marga, calcárea, arcilla, cenizas de carbón.
	Alternativo	Cal/lodo industrial, cenizas volantes, etc.
<b>Materiales correctivos</b>	Natural	Cal de alto grado, arena de cuarzo, bauxita, mineral de hierro.
	Alternativo	Arena de fundición, cenizas de pirita, etc.
<b>Controladores de cura</b>	Natural	Yeso
	Alternativo	Yeso de desulfuración
<b>Componentes minerales</b>	Natural	Puzolana
	Alternativo	Escoria de arenado de hornos, cenizas volantes, etc.

### **2.1.2 Proceso del cemento**

**Extracción de materias primas:** La materia prima para la elaboración del cemento (caliza, yeso, puzolana), se extrae de canteras que están cercanas a las plantas, luego de pasar por un proceso de triturado son llevadas en camiones a las plantas de cemento.

**Recepción y almacenamiento:** Una vez en la planta de cemento, la materia prima es debidamente clasificada y almacenada en amplios almacenes hasta que son requeridas en el proceso productivo.

**Molienda de materias primas:** Después de haber definido la dosificación y cantidades de la materia prima se muelen en molinos de rodillos o de bolas, obteniendo en ellos un polvo fino, que se almacena en silos de crudo.

**Clinkerización:** En la etapa de clinkerización, es donde se producen las reacciones químicas más importantes del proceso. El crudo es calcinado en hornos rotatorios a temperaturas que oscilan entre 1400 a 1500 °C, transformándose en un nuevo material llamado Clinker, el cual debe ser enfriado rápidamente al salir del horno.

**Molienda de cemento:** El Clinker, junto con otras adiciones como yeso o puzolana (dependiendo del tipo de cemento que se quiera producir), es molido en molinos de bolas, reduciéndolo a un polvo muy fino para obtener cemento, que es almacenado en silos.

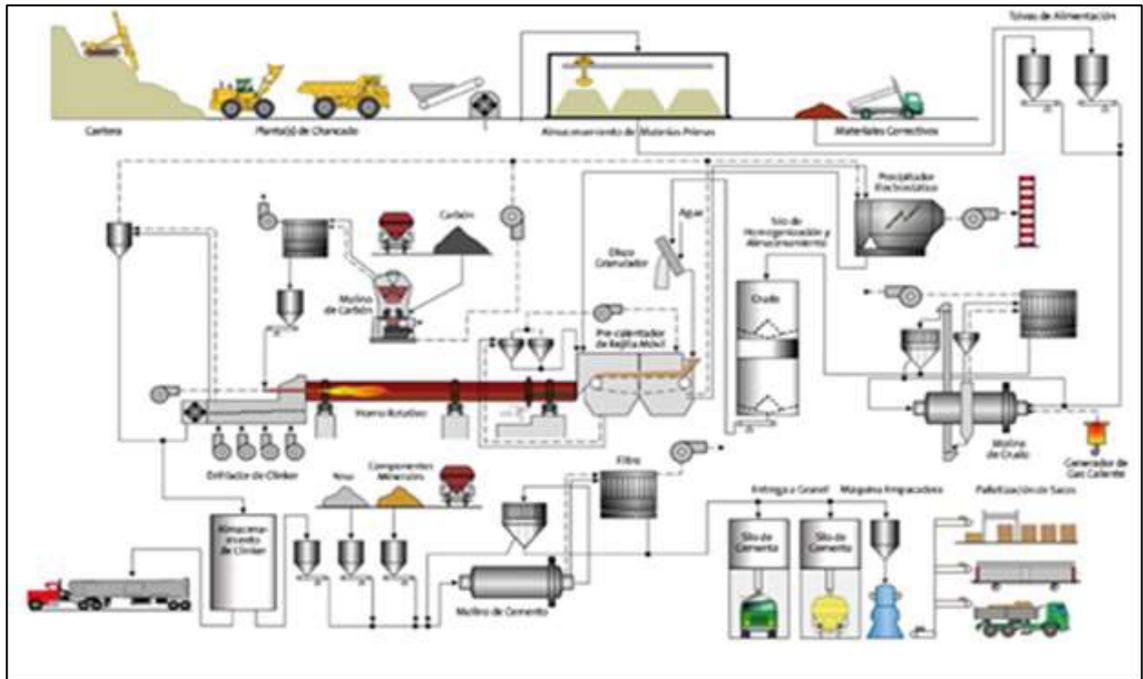
**Envasado:** El cemento es llevado a los silos de almacenamiento a la ensacadora, en donde es embolsado en bolsas de 42.5Kg o en big bags de 1.5 TM, una vez en sacos se pasa a formar pallets que serán despachados de acuerdo a las necesidades y requerimientos de los clientes.

**Despacho:** A partir de los silos de almacenamiento, el cemento que no es ensacado puede ser cargado directamente en camiones graneleros (bombonas). El cemento ensacado puede ser transportado en vagones de tren o en camiones.

### 2.3 Diagramas de flujo del cemento

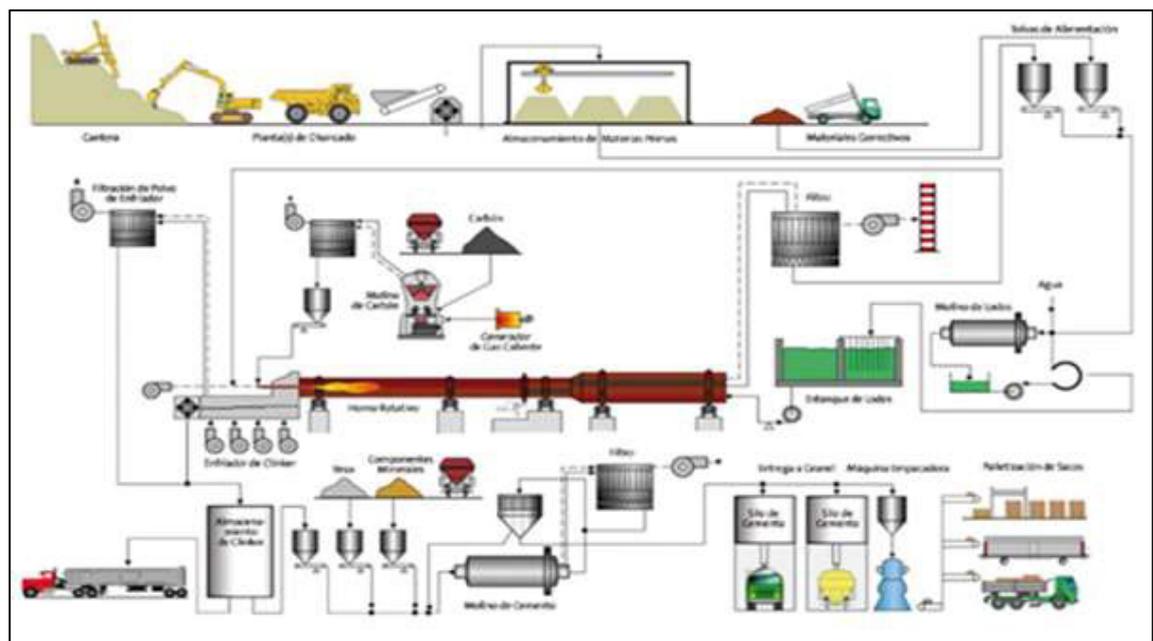
**Figura 2**

*Diagrama de flujo del proceso vía seca*



**Figura 3**

*Diagrama de flujo del proceso vía húmeda*



### **2.1.3 Tipos de cemento**

**Cemento Portland:** Un cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker, compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más de las formas de sulfato de calcio, como una adición.

**Cemento portland tipo 1:** Normal es el cemento portland destinado a obras de concreto en general, cuando en las mismas no se especifique la utilización de otro tipo durante la molienda.

**Cemento portland tipo 2:** De moderada resistencia a los sulfatos es el cemento portland destinado a obras de concreto en general y obras expuestas a la acción moderada de sulfatos o donde se requiera moderado calor de hidratación, cuando así sea especificado.

**Cemento portland tipo 5:** Resistente a los sulfatos es el cemento Portland del cual se requiere alta resistencia a la acción de los sulfatos.

**Cemento portland Puzolánico:** El cemento que contiene puzolana se obtiene por la pulverización conjunta de una mezcla de Clinker portland y puzolana con la adición eventual de sulfato de calcio. El contenido de puzolana debe estar comprendido entre 15% y 40% en peso del total. La puzolana será un material silicoso o silico-aluminoso, que por sí misma puede tener poca o ninguna actividad hidráulica pero que, finamente dividida y en presencia de humedad, reacciona químicamente con el hidróxido de calcio a temperaturas ordinarias para formar compuestos que poseen propiedades hidráulicas.

**Cemento Portland Puzolánico Tipo IP:** Para usos en construcciones generales de concreto. El porcentaje adicionado de puzolana se encuentra entre 15% y 40%.

**Cemento Portland Puzolánico Modificado Tipo IPM:** Cemento Portland Puzolánico modificado para uso en construcciones generales de concreto. El porcentaje adicionado de puzolana es menor de 15%.

**Cemento Portland de escoria de alto horno:** El cemento que contiene escoria de alto horno se obtiene por la pulverización conjunta de una mezcla de Clinker Portland y escoria granulada de alto horno, con la adición eventual de sulfato de calcio. El contenido de escoria granulada de alto horno debe estar comprendido entre 25% y 65% en peso del total.

El cemento Portland de escoria modificado tiene un contenido de escoria granulada menor que el 25%.

La escoria granulada de alto horno, es el subproducto del tratamiento de minerales de hierro en el alto horno, que para ser usada en la fabricación de cementos, debe ser obtenida en forma granular por enfriamiento rápido y además debe tener una composición química conveniente.

Cemento Tipo MS Que corresponde a la norma de performance de cementos Portland adicionados, en el tipo de moderada resistencia a los sulfatos.

## **2.2. Procedimientos**

### ***2.2.1 Selección de personal***

Seleccionar un equipo de trabajo para el mantenimiento mecánico es muy importante, es el recurso humano con el que contara la contratista. Su selección es de extremo cuidado, para poder tener un buen equipo de trabajo, con las condiciones y características para el mejor desarrollo de las tareas a realizarse en el mantenimiento.

La selección del personal debe estar manejada por una simbiosis de costos y cualidades del trabajador, para no crear expectativas ilusorias y contar con un colaborador de las características propias para el desarrollo de los trabajos.

Se debe solicitar a cada trabajador el curriculum vitae actualizado.

Realizar una entrevista personal y analizar la matriz evaluativa.

Matriz evaluativa:

**Iniciativa:** La capacidad de iniciar algo o de dinamizar acciones, sin la necesidad de una previa autorización o presión de un supervisor. Esta es una competencia integral que permite al trabajador anticiparse y adoptar acciones con sentido de oportunidad y celeridad. Además, el trabajador siempre está pendiente para llevar a cabo la introducción o iniciar mejoras en los procesos a su cargo.

**Creatividad:** Se trata de la capacidad de generar novedosos aportes y respuestas creativas a situaciones que así lo exigen en la organización. Implica la adopción de nuevos paradigmas en situaciones difíciles o de alta incertidumbre.

**Trabajo en equipo:** La capacidad de colaborar con los demás, formando parte de un grupo trabajando con diferentes áreas de la organización con el fin de alcanzar la estrategia organizacional no individualmente, sino en conjunto.

**Habilidades comunicativas:** Capacidad para escuchar, hacer preguntas, expresar conceptos e ideas de forma efectiva, exponer aspectos positivos y negativos.

**Adaptación al cambio:** La habilidad de ajustar el comportamiento de una forma adecuada a los nuevos cambios del entorno, implicando analizar la situación, comprender diferentes opiniones, componer planes alternativos, así como también trabajar en áreas diferentes a las frecuentes.

**Manejo y gestión de conflictos:** La capacidad de identificar y abordar conflictos de una manera estratégica, conciliando posiciones tirantes o antagónicas y aportando cursos de acción para la comprensión entre las partes en pugna.

**Multifuncionalidad:** Hace posible dirigir varios proyectos simultáneamente, teniendo el control de todos ellos y conociendo de manera global la gestión de la organización ejecutando los procesos y tareas de acuerdo con la planificación.

**Distanciamiento emocional:** Mantener una distancia objetiva ante situaciones emotivas negativas, manteniendo al margen también los problemas personales en la realización de los trabajos.

**Gestión de tiempo:** Establece prioridades para programar estrategias que minimicen el tiempo de la acción y optimicen el desarrollo de las actividades.

**Compromiso con la organización:** Actitud comprometida ante las directrices, objetivos y metas que la organización ha establecido implicando de este modo dedicación, esfuerzo y disciplina.

**Liderazgo:** Es la capacidad de influencia con la finalidad de conducir a otros en pro del objetivo y metas planteadas.

**Visión estratégica:** Implica una orientación con alta iniciativa hacia el futuro de la organización. Implica la búsqueda de información del entorno, para encontrar oportunidades e interpretar cambios, anticipándose a ellos y demás, se trata de una competencia relevante ya que el trabajador que la posee es capaz de identificar oportunidades de alto valor, no evidentes para el resto.

**Planificación y organización:** Es la capacidad de determinar eficazmente las metas y prioridades de su tarea definiendo la acción, los plazos y los recursos requeridos.

**Gestión de la información:** Es la capacidad de saber cuándo y por qué necesitamos información que alcance y nivel de complejidad que requiere, donde encontrarla, como evaluarla, utilizarla y comunicarla.

**Manejo de nuevas tecnologías:** Sabemos que hoy en día el uso y manejo de nuevas tecnologías presenta una competencia con más demanda.

**Mejora continua:** La capacidad para supervisar sus procesos con la finalidad de introducir las mejoras continuas en sus propios procesos a partir de sus aportes, así como

también de los otros. Vemos como aquellos trabajadores aprenden de sus propios fallos y que aspiran a mejorar en sus puestos de trabajo.

### **2.2.2. Capacitación**

La capacitación debe ser equilibrada a nivel cognitivo como desarrollo personal. Después de realizar una selección exitosa, no podemos dejar a que el personal solo trabaje en función a un diseño de trabajo, bajo paradigmas de eficiencia y eficacia, estamos manejando personas, que manejan emociones, temperamento, habilidades, cualidades, características propias e innatas.

La capacidad de poder ir descubriéndolas y guiando en un desarrollo cognitivo y personal es tarea de todos. Los maestros somos todos, si manejamos una filosofía de trabajo donde el valor más importante es el ser humano, podremos lograr un equipo altamente eficiente y eficaz.

### **2.2.3. Evaluación periódica**

Es importante el seguimiento de comportamiento del personal, para tomar decisiones de manejo y reordenamiento del equipo de trabajo. Evaluar con cierta periodicidad la matriz evaluativa, nos permite visualizar los avances de cada uno de nuestros colaboradores.

## **2.3 Administración**

### **2.3.1 Nómina-Costos**

**Nómina.** Control de horas trabajadas por el personal y elaboración de pago de cada trabajador involucrado con el mantenimiento, de acuerdo con las leyes vigentes y categorizaciones de cada trabajador.

**Costos.** Control de gastos y costos involucrados para el servicio, esta revisión debe ser constante bajo índices que nos puedan permitir el control del servicio en cualquier momento.

### **2.3.2 Almacén**

El almacén debe estar siempre en orden, con un inventariado completo. Es importante tener a una persona encargada del control de las herramientas, de esta forma podemos minimizar los contratiempos en el desarrollo de los trabajos.

El buen uso de las herramientas mejora el tiempo de vida de cada una de ellas, por consecuencia la inversión de reposición se minimiza. La variedad, tecnología y calidad de las herramientas mejoran los tiempos de servicio de mantenimiento, por consiguiente, se refleja una mejor imagen en cuanto al servicio.

**A. Maquinaria y equipos básicos para el mantenimiento:**

Máquina de soldar 300amp (con cable para pinza y para tierra).

Equipo oxicorte (25mts de manguera)

Amoladora de 7" (heavy duty)

Amoladora de 4 ½" (heavy duty)

Gatas de 20ton, 30ton,50ton

Bombas para las gatas.

Roscador manual con trípode.

Caja de herramientas p/mecánico.

Alineador laser

**B. Herramientas varias:**

Llaves mixtas 20mm,21mm,22mm,23mm,24mm,25mm

Laves de golpe 46mm,51mm, 55mm.

Llaves francesas 12", 24".

Llaves inglesas 12", 24".

Patas de cabra

Barretas

Plomadas

Combas de 5lbs, 10lbs, 15lbs

Punzones

Cinceles

Escuadras medianas y grandes.

Compas

Reglas flexibles.

Rayadores

Pistolas neumáticas

Pistola eléctrica

Rache con cuadrante de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$ "

Juegos de dados milimétricos y de pulgadas.

Bandejas mecánicas.

Nivel grande

Nivel de precisión

Reloj comparador

**C. Herramientas de izaje:**

Eslingas de 3 capas

Eslingas de 2 capas

Estrobos

Grilletes

Pastecas

Sogas de ¾”

Cable acerado

### **2.3.2 Gestión**

Gestionar apropiadamente en el desarrollo de los servicios de mantenimiento es pieza base para minimizar tiempos, controlar la calidad de las herramientas permite que el desarrollo del servicio sea más eficiente, proporcionar en el momento justo la reposición de las herramientas prevé que no se tengan tiempos muertos. Gestionar el pago de proveedores nos crea una imagen proporcional al servicio brindado, esto ayuda a que fluyan lasos de integración para el buen manejo de los recursos. Gestionar oportunamente las facturaciones al cliente, maximiza la rotación del dinero y nos permite tener una condición solvente ante cualquier trabajo futuro. Gestionar apropiadamente los recursos es un termómetro de la salud de la empresa.

## **2.4. Funciones**

### **2.4.1. Residente de obra**

El residente de Obra es quien tiene que manejar el ritmo con el que se realizaran los trabajos, esto quiere decir que será el que gerencie todo lo relacionado con el manejo de la unidad de mantenimiento en planta, ya sea de producción, administrativa o de seguridad.

### **2.4.2. Producción**

Es el responsable de coordinar todos los trabajos de mantenimiento en coordinación con el departamento de mantenimiento de planta, es quien desarrolla todos los trabajos de acuerdo con lo planificado y realiza las mejoras que se pudiesen dar, en beneficio de todos.

### ***2.4.3. Planificación y control***

Aquí se lleva en control de todos los trabajos por ejecutar y ejecutados, desarrollando el informe final para la presentación virtual y en físico, de cada trabajo ejecutado. Tienen acceso al SAP de planta para descargar todos los trabajos a realizarse y a cotizarse. Tiene la responsabilidad de colgar todos los informes realizados en los trabajos de mantenimiento en el SAP, con cada detalle en lo particular, para que sirva de ayuda a quien quiera informarse de cada trabajo ejecutado.

En esta área se desarrollan todos los presupuestos que se presentan a planta y el control de todo lo ejecutado, para facilitar la facturación final.

### ***2.4.4. Ingeniería de obra***

Aquí se desarrollan los planos o croquis de las fabricaciones que se requieran en planta, también realiza los cálculos métricos con los planos suministrados de planta para su presupuesto, fabricación o desarrollo del trabajo. Se evalúa también la viabilidad de cada trabajo a desarrollar, pudiendo recomendar o reformular cada trabajo en coordinación con planta.

### ***2.4.5. Seguridad***

Aquí se encargan de velar que todos los trabajos se realicen con los estándares de seguridad que se requieren, poner a funcionar el sistema de gestión, participar de manera alturada en todas las auditorias de planta y colaborar con el buen manejo con el medio ambiente.

### ***2.4.6. Administración***

Se encarga por velar el buen funcionamiento administrativo de obra, sea logístico, personal, almacén, transporte y otros. La administración debe estar siempre a la vanguardia para informar de la situación de costo del proyecto de mantenimiento que se viene ejecutando, vigilantes que el rendimiento en obra sea el más beneficioso para la empresa, así los

compromisos logísticos, pagos del personal e infraestructura estén al día sin generar una descompensación en las necesidades de la obra.

## **2.5. Seguridad soma**

### **2.5.1. Herramientas de gestión**

La obligación que tiene la empresa por la seguridad de sus trabajadores muchas veces se confunde con una obligación de la seguridad de los Trabajadores para la Empresa, esto no por un deseo propio de la empresa, sino muchas veces por una falta de compromiso por la seguridad. En tal sentido, con la implementación de un sistema de gestión integrado, como el SSOMAC, se debe cumplir con un paquete de seguridad por parte de toda la supervisión tanto de compañía y contratista, siendo esto más exigente para las contratistas.

Entre las cuales podemos tener en cuenta las siguientes:

- A. Políticas de trabajo e la empresa
- B. Estándares de seguridad
- C. Procedimientos escritos de trabajo
- D. Check list
- E. Procedimiento escrito de trabajo de alto riesgo
- F. Guardas – lock out
- G. Auditorias
- H. Análisis de Incidentes
- I. Identificación de peligros y evaluación de riesgos

### **2.5.2. PdRGA – Prevención de riesgos**

Todas las acciones de Prevención de riesgos se deberán realizar de acuerdo con lo indicado en el presente procedimiento, a los estándares de PdRGA de GyM y a los análisis de

riesgo que se hayan elaborado específicamente para las actividades a desarrollar, teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Se deberá guardar el orden y la limpieza en el lugar de trabajo para evitar accidentes debidos a estas.
2. Ante los trabajos de alturas mayores a 1.80 m, el operador deberá usar arnés de seguridad con carácter obligatorio.
3. Antes de usar cualquier herramienta de trabajo se deberá verificar el estado de estas y deberá contar con la cinta de señal con el color correspondiente.
4. Es necesariamente obligatorio el uso de los equipos de seguridad en todo momento.
5. Para los trabajos en caliente se deberá cubrir el área con biombos de manera de no afectar a grupos terceros ante partículas y radiación.
6. Antes del inicio de cada actividad los trabajadores deberán realizar un Análisis de Trabajo Seguro (ATS), con las autorizaciones correspondientes de parte de la supervisión.
7. Todo trabajador deberá estar capacitado para realizar los trabajos designados.

### ***2.5.3. Ingeniería de planta***

Relación de equipos para el mantenimiento:

#### **A. Canteras (Materia Prima):**

Chancadora Primaria.

Chancadora Secundaria.

#### **B. Canchas De Almacenamiento De Materias Primas:**

Homogeneizador.

**C. Molienda De Crudo:**

Molino.

Separador Estático.

Dosificadores.

**D. Silos De Crudo.****E. Clinkerizacion:**

Torre De Pre-Calentamiento.

Horno Rotatorio.

Enfriador.

**F. Almacenamiento De Clinker:**

Cancha De Clinker.

**G. Molienda De Cemento:**

Molino.

Separador Dinámico.

Dosificador De Yeso.

**H. Silos De Cemento****I. Envasado Y Despacho:**

Ensacadora.

Autómata.

Seleccionador.

Cribas.

Elevador.

Filtros.

Andenes.

**J.** Silos De Cemento

**K.** Molino De Carbón:

Molino.

Dosificador.

**L.** Silos de carbón.

**M.** Sistemas De Transporte:

Aerodeslizadores.

Fajas Transportadoras.

Cadenas De Arrastre.

Helicoidal.

### III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

#### 3.1 Análisis de la hora hombre para elaboración del presupuesto por el mantenimiento mecánico

- Cuadrilla De Trabajo
  - 1 ingeniero residente
  - 1 ingeniero de seguridad
  - 1 supervisor
  - 2 mecánicos operarios
  - 2 soldadores
  - 1 montajista
  - 2 mecánicos oficiales
  - 2 soldadores oficiales
  - 1 montajista oficial
- Herramientas Y Equipos De Trabajo
  - 3 máquinas De Soldar
  - 1 equipo Oxicorte
  - 2 amoladoras De 7"
  - 2 amoladoras De 4 ½"
  - 2 calentadores de soldadura
  - 1 turbineta
  - 2 tecles de 2ton
  - 2 tecles de 3ton
  - 2 señoritas de 1ton
  - 2 tirford de 1.5ton
  - 3 cajas de herramientas de mecánico

2 juegos de gatas de 50ton y 20ton con bomba hidráulica

6 cuerpos de andamios tipo layer (certificados)

4 luminarias

2 equipamientos de izaje (para maniobras)

1 juego de bandejas mecánicas (para limpieza)

6 extensiones eléctricas

herramientas varias (pata de cabra, barretas, cinceles, espátulas, sogas y otros)

- Implementos De Seguridad (Contemplados)

26 uniformes

26 chalecos

13 cascos

65 lentes de seguridad

65 tapa oídos

13 botas

130 guantes de badana

130 guantes g40

130 guantes de nitrilo

260 trajes descartables

13 trajes para trabajos en caliente

13 respiradores con filtro

06 caretas para soldar

06 caretas faciales

04 extintores

01 botiquín

01 camilla de rescate

- 10 arneses certificados
- 02 cables 5/8", de línea de vida (50mts c/u)
- 03 rollos de cinta de seguridad
- 08 conos de seguridad
- 10 parantes de madera y base de concreto (cachacos)
- 02 rollos de malla de seguridad
- 06 avisos de seguridad
- 01 altavoz
- 13 candados de bloqueo
- 02 extensiones p/colocar más cadados
- 02 cajas de bloqueo

Tabla 2

## Análisis de costo de hora hombre

CUADRO DE COSTOS H.H. MOD								
cálculo de 10 semanas								
NUMERO DE DIAS NORMALES		26.0						
NUMERO DE DIAS DOMINGOS NORMALES		4.0						
MOVILIDAD		0.0						
HORAS NORMALES POR DIA		8.0						
ANALISIS DE MANO DE OBRA METALMECANICA BAJO EL REGIMEN COMUN								
ITEM	DESCRIPCION	INGENIERO	SOMA	SUPERVISOR	OPERARIO	OFICIAL	ALMACENERO	CHOFER
	<b>COSTO TOTAL HORA-HOMBRE S/.</b>	<b>S/. 45.25</b>	<b>S/. 27.42</b>	<b>S/. 34.12</b>	<b>S/. 18.52</b>	<b>S/. 16.29</b>	<b>S/. 14.06</b>	<b>S/. 14.06</b>
	<b>BASICO MENSUAL</b>	S/6,000.00	S/3,600.00	S/4,500.00	S/2,400.00	S/2,100.00	S/1,800.00	S/1,800.00
	<b>JORNAL</b>	<b>S/200.00</b>	<b>S/120.00</b>	<b>S/150.00</b>	<b>S/80.00</b>	<b>S/70.00</b>	<b>S/60.00</b>	<b>S/60.00</b>
1.00	<b>HORA-HOMBRE BASICO</b>	<b>S/. 25.00</b>	<b>S/. 15.00</b>	<b>S/. 18.75</b>	<b>S/. 10.00</b>	<b>S/. 8.75</b>	<b>S/. 7.50</b>	<b>S/. 7.50</b>
2.00	<b>INGRESOS AFECTOS A LEYES SOCIALES</b>							
	BASICO	S/25.00	S/15.00	S/18.75	S/10.00	S/8.75	S/7.50	S/7.50
	DOMINICAL 16.67% sb	S/4.17	S/2.50	S/3.13	S/1.67	S/1.46	S/1.25	S/1.25
	ASIGNACION FAMILIAR 10.00% S/ 930.00	S/0.39						
	VACACIONES 8.33%	S/2.09	S/1.25	S/1.57	S/0.84	S/0.73	S/0.63	S/0.63
	GRATIFICACION 16.67%	S/4.17	S/2.50	S/3.13	S/1.67	S/1.46	S/1.25	S/1.25
	FERIADOS NO LABORABLES 3.98%	S/1.00	S/0.60	S/0.75	S/0.40	S/0.35	S/0.30	S/0.30
		<b>S/36.82</b>	<b>S/22.24</b>	<b>S/27.72</b>	<b>S/14.97</b>	<b>S/13.14</b>	<b>S/11.32</b>	<b>S/11.32</b>
3.00	<b>INGRESOS NO AFECTOS A LEYES SOCIALES</b>							
	MOVILIDAD	S/0.00						
	CTS 15.00%	S/3.75	S/2.25	S/2.81	S/1.50	S/1.31	S/1.13	S/1.13
		<b>S/3.75</b>	<b>S/2.25</b>	<b>S/2.81</b>	<b>S/1.50</b>	<b>S/1.31</b>	<b>S/1.13</b>	<b>S/1.13</b>
4.00	<b>APORTACIONES EMPLEADOR</b>							
	ESSALUD 9.00%	S/3.32	S/2.01	S/2.50	S/1.35	S/1.19	S/1.02	S/1.02
	ESSALUD VIDA S/5.00 MES	S/0.25						
	SCTR 3.00%	S/1.11	S/0.67	S/0.84	S/0.45	S/0.40	S/0.34	S/0.34
		<b>S/4.68</b>	<b>S/2.93</b>	<b>S/3.59</b>	<b>S/2.05</b>	<b>S/1.84</b>	<b>S/1.61</b>	<b>S/1.61</b>
	<b>TOTAL x HORA</b>	<b>S/45.25</b>	<b>S/27.42</b>	<b>S/34.12</b>	<b>S/18.52</b>	<b>S/16.29</b>	<b>S/14.06</b>	<b>S/14.06</b>
	<b>TOTAL x DIA</b>	<b>S/361.98</b>	<b>S/219.34</b>	<b>S/272.94</b>	<b>S/148.14</b>	<b>S/130.30</b>	<b>S/112.46</b>	<b>S/112.46</b>

**Tabla 3***Costo hora normal*

Q	MANO DE OBRA	HRS/DIA	Cu./Hh	TOTAL	HORAS HOMBRE
1	INGENIERO	8	S/. 45.25 S/	21,720.00	480
1	SOMA	8	S/. 27.42 S/	13,161.60	480
1	SUPERVISOR	8	S/. 27.42 S/	13,161.60	480
6	OPERARIOS	8	S/. 18.52 S/	53,337.60	2,880
6	OFICIALES	8	S/. 16.29 S/	46,915.20	2,880
1	ALMACENERO	8	S/. 14.06 S/	6,748.80	480
<b>S/ 155,044.80</b>					<b>7,680</b>

**Tabla 4***Costo horas extras*

Q	MANO DE OBRA	HRS/DIA	Cu. Con 35%			TOTAL	HORAS HOMBRE
			Cu./Hh	35%	complemento		
1	INGENIERO	3	S/. 45.25 S/15.84	S/0.00	S/ 10,995.14	180	
1	SOMA	3	S/. 27.42 S/9.60	S/0.00	S/ 6,662.45	180	
1	SUPERVISOR	3	S/. 27.42 S/9.60	S/0.00	S/ 6,662.45	180	
6	OPERARIOS	3	S/. 18.52 S/6.48	S/0.00	S/ 26,998.52	1,080	
6	OFICIALES	3	S/. 16.29 S/5.70	S/0.00	S/ 23,747.18	1,080	
1	ALMACENERO	3	S/. 14.06 S/4.92	S/0.00	S/ 3,415.97	180	
<b>S/ 78,481.71</b>						<b>2,880</b>	

**Tabla 5***Costo de maquinarias, equipos y herramientas*

PORCENTAJE DE USO	DESCRIPCION	DIAS	COSTO/DIA	TOTAL
80%	MAQUINA DE SOLDAR	60.000	S/63.46	S/6,092.31
80%	EQUIPO OXCORTE	60.000	S/25.38	S/1,218.46
50%	CALENTADOR DE SOLDADURA	60.000	S/5.29	S/317.31
80%	ESMERIL 7"	60.000	S/21.15	S/3,046.15
80%	ESMERIL 4 1/2"	60.000	S/10.58	S/1,523.08
50%	TURBINETA	60.000	S/10.58	S/317.31
60%	TECLES 2TON Y 3TON	60.000	S/21.15	S/3,046.15
60%	SEÑORITAS 1TON	60.000	S/11.28	S/812.31
100%	CAJA DE HERRAMIENTAS	60.000	S/10.58	S/2,538.46
50%	JUEGO DE GATAS	60.000	S/21.15	S/1,269.23
50%	ANDAMIOS	60.000	S/54.65	S/9,836.54
100%	HERRAMIENTAS VARIAS	60.000	S/28.21	S/1,692.31
50%	LUMINARIAS	60.000	S/15.87	S/1,427.88
50%	EQUIPAMIENTO DE IZAJE	60.000	S/24.68	S/740.38
50%	EQUIPAMIENTO MECANICO (BANDEJAS, GRASERA, BALDES, BOMBA)	60.000	S/12.34	S/370.19
50%	EXTENSIONES ELECTRICAS	60.000	S/15.16	S/2,274.04
<b>S/36,522.12</b>				

Tabla 6

## Gastos generales

ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES			MES	COSTOS u.	CANTIDAD	COSTOS PARCIALES	COSTOS TOTALES
<b>1</b>	<b>FIJOS</b>							S/1,000.00
	11 OFICINA							
	111	OFICINA LIMA		2	S/500.00	1	S/1,000.00	
<b>2</b>	<b>VARIABLE</b>							S/48,750.00
	21 ESTADIAS							S/22,520.00
	211	VIATICOS	(desayuno, almuerzo y cena *7dias)	70	S/20.00	2	S/2,800.00	
	212	HOSPEDAJE	(S/.25*7dias)	70.00	S/7.00	2	S/980.00	
	213	MOVILIDAD	(pasajes personal en lima por 6 dias)	60	S/15.00	11	S/9,900.00	
	214	TRASLADO	(tarma-lima-tarma)	1	S/100.00	2	S/200.00	
	215	comidas		60	S/9.00	16	S/8,640.00	
	22 EPPS							S/26,230.00
	221	UNIFORME,BOTAS,RESPIRADOR,CASCO,LENTEs, TAPA OIDOS, ETC.						
		2211	OBREROS	12	S/460.00	1	S/5,520.00	
		2212	EMPLEADOS	4	S/340.00	1	S/1,360.00	
	222	EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD						
		2221	CINTAS, CONOS, AVISOS, ETC.	1	S/500.00	1	S/500.00	
		2222	BOTIQUIN	1	S/300.00	1	S/300.00	
		2223	epps/semana	10	S/90.00	12	S/10,800.00	
	223	EXAMENES MEDICOS						
		2231		1	S/150.00	15	S/2,250.00	
	23 INFRAESTRUCTURA TEMPORAL EN OBRA							
	231	ALMACEN		1	S/4,500.00	1	S/4,500.00	
	232	OFICINA		1	S/0.00	1	S/0.00	
	24 TRASLADO DE EQUIPAMIENTO A OBRA Y RETORNO							
	241	VIAJE		2	S/500.00	1	S/1,000.00	
	25 CONTROL CALIDAD							
	251	ELABORACION INFORME DE PARADA		1	S/0.00	1	S/0.00	
<b>3</b>	<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>							<b>S/49,750.00</b>

**Tabla 7***Resumen de costos*

<b>RESUMEN DE COSTOS</b>								
precio hora normal			precio hora extras diurnas		Pu.	precio hora domingo y festivas		Pu.
MANO DE OBRA	S/155,044.80	81%	MANO DE OBRA	S/78,481.71	S/ 36.33	MANO DE OBRA	S/51,675.20	S/ 53.83
MAQ Y HERR	S/36,522.12		19%	MAQ Y HERR		S/13,695.79	S/ 6.34	
<b>TOTAL</b>	<b>S/191,566.92</b>	<b>100%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>S/92,177.50</b>		<b>TOTAL</b>	<b>S/57,762.22</b>	
GG	S/49,750.00	26%	GG	S/18,656.25	S/ 8.64	GG	S/8,291.67	S/ 8.64
UTILIDAD	S/28,735.04	15%	UTILIDAD	S/13,826.63	S/ 6.40	UTILIDAD	S/8,664.33	S/ 9.03
TOTAL	S/270,051.95		TOTAL	S/124,660.38		TOTAL	S/74,718.22	
HH	5,760		HH	2,160		HH	960	
Pu.	S/46.88		Pu.	S/57.71	S/ 57.71	Pu.	S/77.83	S/ 77.83

Tabla 8

## Trabajos ejecutados y facturados

ITEM	OT	TRABAJOS	S/ 276,649.66	HH
1	4300006787/4300006790/4300006780/4300006784	PARADA MOLINO CEMENTO 2	S/ 7,701.58	155.5
2	4300006755/4300006754/4300006757/4300006758/4300006760/4300006753/4300006751/4300006752/4300006761/4300006756	PARADA MORTERO	S/ 7,746.31	154
3	4300006738	SEPARADOR ESTATICO MC2	S/ 6,375.68	136
4	4300006712	SELLO ENFRIADOR	S/ 3,984.80	85
5	4300006731	SELLO HORNO	S/ 9,141.60	195
6	4300006842/4300006839/4300006840/4300006841	PARADA MOLINO CEMENTO 1	S/ 4,574.70	95
7	4300006740	VENTILADOR TIRO CARBON	S/ 3,984.80	85
8	4300006773	TORNILLO GRUESOS CARBON	S/ 3,703.52	75
9	4300006833	ELEVADOR CARBON	S/ 2,390.88	51
10	4300006741	TORNILLO DESCARGA	S/ 3,703.52	79
11	4300006709	REDUCTOR ENFRIADOR	S/ 8,344.64	178
12	4300006729	REDUCTOR HORNO	S/ 7,664.88	163.5
13	4300006834	ZARANDA FINOS	S/ 515.68	11
14	4300006739	FILTRO CARBON	S/ 6,375.68	136
15	4300006867	DESMONTAJE PLACAS MOL CARBON	S/ 4,481.76	102
16	4500003582	FAB, MONT TOLVA RECHAZO	S/ 4,781.76	102
17	4500003586	DESM TALLER MADERA	S/ 1,195.44	25.5
18	4100001624	CAMBIO FAJA CHANCADORA MOVIL	S/ 796.96	17
19		PLANO PORTICO CALCULO	S/ 1,500.00	
20	4300006710	LIMP, MTTTO, CAT,PIÑON Y CARCASA ENFRIADOR	S/ 7,524.24	160.5
21	4300006730	LIMP Y MTTTO. CAT, PIÑON Y CARCASA HORNO	S/ 14,017.12	299
22	4300006913	REPARACION SEPARADOR MC2	S/ 1,621.26	32
23	4300006936/4300006935/4300006942/4300006937/4300006938/4800001203	PARADA MORTERO 28/11	S/ 6,529.60	80
24	4300006832	TORNILLO ALIM CARBON	S/ 1,570.48	33.5
25	4300006868	LIMP, MTTTO, CAT, PIÑON Y CARCASA CARBON	S/ 8,438.40	180
26	4300006742	ROTATIVA HORNO	S/ 2,883.12	61.5
27	4300006743	ROTATIVA PRE-CALCINADOR	S/ 5,086.48	108.5
28	4300006958	LIMPIEZA E INSPECCION POLINES HORNO	S/ 9,329.12	199
29	4300006982/4300006978/4300006977/4300006971	PARADA MC2 2,3,4 DIC	S/ 15,714.08	298
30	4300006713	POLINES ENFRIADOR	S/ 12,962.32	276.5
31	4100001633	CAMBIO REDUCTOR POR FALLA MC2	S/ 12,622.72	192
32	4300006960	TRANSPORTADOR DE ESCAMAS	S/ 2,390.88	51
33	4500003599	FAB GUARDAS CARBON ELEV.	S/ 2,320.56	49.5
34	4300006909	ROOTS QUEMADOR HORNO	S/ 11,766.88	251
35	4300006956	MTTO TORNILLO 1 CICLON AIRE TERCIARIO	S/ 3,258.16	69.5
36	4300006957	MTTO TORNILLO 2 CICLON AIRE TERCIARIO	S/ 5,180.24	110.5
37	4300007023	MTTO ELEVADOR MOLINO CEMENTO 2	S/ 1,828.32	39
38	4300007022	MTTO ELEVADOR CLINKER MOLINO CEMENTO 2	S/ 796.96	17
39	4300007028	MTTO FILTRO DE MANGAS MOLINO CEMENTO 2	S/ 796.96	17
40	4300007025	MTTO CAMBIO DE LONA DESCARGA MC2	S/ 796.96	17
41	4300007026	MTTO VALVULA ROTATIVA A MC2	S/ 796.96	17
42	4300007027	MTTO VALVULA ROTATIVA B MC2	S/ 796.96	17
43	4300006954	CAÑONES DEL ENFRIADOR	S/ 375.00	8
44	4300007038	FAJA ALIMENTACION MC2	S/ 1,593.92	208
45	4500003614	TOLVA AUXILIAR MC3	S/ 10,562.41	208
46	4300006953	PARRILLA-ENFRIADOR	S/ 1,593.92	34
47	4300006952	PLACAS-ENFRIADOR	S/ 1,265.76	27
48	4300007930	VENTILADOR TIRO FILTRO MC2	S/ 769.96	17
49	4300007024	SOLDEO REPARACION CARCASA SEPARADOR MC2	S/ 9,568.39	197
50	4100001637	REPARACION SELLO MEZCLADOR DE MORTERO	S/ 796.96	17
51	4300007034	CAMBIO DEL REDUCTOR DEL SEPARADOR MC2	S/ 3,908.61	79.5
52	4300006710	GRAMILADO, ALINEAMIENTO Y MONTAJE CARCASA ENFRIADOR	S/ 10,758.96	229.5
53	4300006955	MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUEMADOR	S/ 9,844.80	210
54	4300006868	LUBRICACION CATALINA PIÑON MOLINO CARBON - ADICIONAL	S/ 515.68	11
55	4300007030	CAMBIO ACEITE COMPRESORA MC2	S/ 398.48	8.5
56	4100001635	REPARACION CORONA MC2 - APOYO	S/ 1,523.60	32.5
57	4500003635	FABRICACION Y PINTADO DE GUARDAS	S/ 5,180.24	110.5
				<b>5,819.00</b>

### 3.2 Evaluación técnica

*A. Mano de obra.* Las características del personal para el desarrollo de los trabajos están supeditado a la experiencia del personal realizando estos trabajos. Quiere decir que un personal mientras tenga un récord de tiempo importante en el desarrollo de las labores de mantenimiento podrá ser más eficiente en el desarrollo de los trabajos futuros.

Contar con un personal en cuanto a conocimientos básicos, se requiere que sea técnico en su formación, ya sea mecánica, soldadura u otros a fines.

*B. Capacitaciones.* Es importante tomar en cuenta los hechos en cada trabajo y evaluar el desarrollo de cada uno de ellos, así de esta forma podremos hacer mejoras para trabajos futuros. Si podemos adiestrar al personal en cuanto a cada equipo que intervengan sería lo óptimo, puesto que podríamos minimizar tiempos y recursos.

*C. Herramientas, equipos y maquinarias.* Tener la capacidad para usar cada herramienta, equipo o maquinaria en el mantenimiento es lo ideal, usar los equipos adecuados para cada mantenimiento, usar las herramientas propias para desmontar o montar. Contar con herramientas de última generación y en buenas condiciones.

*A) Flujo de caja.* Con el flujo de caja podemos visualizar los gastos incurridos vs la facturación.

Tabla 9

## Flujo de caja

EGRESO						S/ 187,229.80
<b>MANO DE OBRA</b>						<b>S/ 147,244.80</b>
INDIRECTOS						S/ 46,992.00
	RESIDENTE	1	S/21,720.00	S/21,720.00		
	SOMA	1	S/ 11,035.20	S/11,035.20		
	SUPERVISOR	1	S/ 14,236.80	S/14,236.80		
DIRECTOS						S/ 100,252.80
S/.80/DIA	OPERARIOS	6	S/8,889.60	S/53,337.60		
S/.70/DIA	OFICIALES	6	S/7,819.20	S/46,915.20		
<b>GASTOS DE EPPS</b>						<b>S/ 13,085.00</b>
	UNIFORME	2	15	S/40.00	S/1,200.00	
	BOTAS	1	15	S/60.00	S/900.00	
	CASCO	1	15	S/20.00	S/300.00	
	LENTE	5	15	S/1.00	S/75.00	
	TAPA OIDOS	2	15	S/1.00	S/30.00	
	CHALECO	2	15	S/20.00	S/600.00	
	GUANTES BADANA	10	12	S/7.00	S/840.00	
	GUANTES NITRIL	10	12	S/13.00	S/1,560.00	
	TIBET	10	12	S/17.00	S/2,040.00	
	RESPIRADOR	1	15	S/110.00	S/1,650.00	
	FILTRO	1	15	S/40.00	S/600.00	
	GUANTES G40	10	12	S/7.00	S/840.00	
	CINTAS, CONOS, MALLAS	1	1	S/250.00	S/250.00	
	AGUA	2	10	S/35.00	S/700.00	
	EMO	1	10	S/150.00	S/1,500.00	
<b>OTROS GASTOS</b>						<b>S/ 26,900.00</b>
	ALMACEN	1	1	2500	S/2,500.00	
	COMIDAS	15	60	S/9.00	S/8,100.00	
	TRANSPORTE	10	60	S/15.00	S/9,000.00	
	VIATICOS	2	70	S/20.00	S/2,800.00	
	HOSPEDAJE	2	2	S/500.00	S/2,000.00	
	TRASLADOS/planta	1	10	S/250.00	S/2,500.00	

INGRESO			S/ 276,649.66
FACTURACION			
4300006787/4300006790/4300006780/430000	PARADA MOLINO CEMENTO 2	S/ 7,701.58	
4300006755/4300006754/4300006757/430000 6758/4300006760/4300006753/4300006751/4 300006752/4300006761/4300006756	PARADA MORTERO	S/ 7,746.31	
4300006738	SEPARADOR ESTATICO MC2	S/ 6,375.68	
4300006712	SELLO ENFRIADOR	S/ 3,984.80	
4300006731	SELLO HORNO	S/ 9,141.60	
4300006842/4300006839/4300006840/430000	PARADA MOLINO CEMENTO 1	S/ 4,574.70	
4300006740	VENTILADOR TIRO CARBON	S/ 3,984.80	
4300006773	TORNILLO GRUESOS CARBON	S/ 3,703.52	
4300006833	ELEVADOR CARBON	S/ 2,390.88	
4300006741	TORNILLO DESCARGA	S/ 3,703.52	
4300006709	REDUCTOR ENFRIADOR	S/ 8,344.64	
4300006729	REDUCTOR HORNO	S/ 7,664.88	
4300006834	ZARANDA FINOS	S/ 515.68	
4300006739	FILTRO CARBON	S/ 6,375.68	
4300006867	DESMONTAJE PLACAS MOL CARBON	S/ 4,481.76	
4500003582	FAB, MONT TOLVA RECHAZO	S/ 4,781.76	
4500003586	DESM TALLER MADERA	S/ 1,195.44	
4100001624	CAMBIO FAJA CHANCADORA MOVIL	S/ 796.96	
	PLANO PORTICO CALCULO	S/ 1,500.00	
4300006710	LIMP, MTTTO, CAT, PIÑON Y CARCASA ENFRIADOR	S/ 7,524.24	
4300006730	LIMP Y MTTTO. CAT, PIÑON Y CARCASA HORNO	S/ 14,017.12	
4300006913	REPARACION SEPARADOR MC2	S/ 1,621.26	
4300006936/4300006935/4300006942/430000	PARADA MORTERO 28/11	S/ 6,529.60	
4300006832	TORNILLO ALIM CARBON	S/ 1,570.48	
4300006868	LIMP, MTTTO, CAT, PIÑON Y CARCASA CARBON	S/ 8,438.40	
4300006742	ROTATIVA HORNO	S/ 2,883.12	
4300006743	ROTATIVA PRE-CALCINADOR	S/ 5,086.48	
4300006958	LIMPIEZA E INSPECCION POLINES HORNO	S/ 9,329.12	
4300006982/4300006978/4300006977/430000	PARADA MC2 2,3,4 DIC	S/ 15,714.08	
4300006713	POLINES ENFRIADOR	S/ 12,962.32	
4100001633	CAMBIO REDUCTOR POR FALLA MC2	S/ 12,622.72	
4300006960	TRANSPORTADOR DE ESCAMAS	S/ 2,390.88	
4500003599	FAB GUARDAS CARBON ELEV.	S/ 2,320.56	
4300006909	ROOTS QUEMADOR HORNO	S/ 11,766.88	
4300006956	MTTO TORNILLO 1 CICLON AIRE TERCIARIO	S/ 3,258.16	
4300006957	MTTO TORNILLO 2 CICLON AIRE TERCIARIO	S/ 5,180.24	
4300007023	MTTO ELEVADOR MOLINO CEMENTO 2	S/ 1,828.32	
4300007022	MTTO ELEVADOR CLINKER MOLINO CEMENTO 2	S/ 796.96	
4300007028	MTTO FILTRO DE MANGAS MOLINO CEMENTO 2	S/ 796.96	
4300007025	MTTO CAMBIO DE LONA DESCARGA MC2	S/ 796.96	
4300007026	MTTO VALVULA ROTATIVA A MC2	S/ 796.96	
4300007027	MTTO VALVULA ROTATIVA B MC2	S/ 796.96	
4300006954	CAÑONES DEL ENFRIADOR	S/ 375.00	
4300007038	FAJA ALIMENTACION MC2	S/ 1,593.92	
4500003614	TOLVA AUXILIAR MC3	S/ 10,562.41	
4300006953	PARRILLA-ENFRIADOR	S/ 1,593.92	
4300006952	PLACAS-ENFRIADOR	S/ 1,265.76	
4300007930	VENTILADOR TIRO FILTRO MC2	S/ 769.96	
4300007024	SOLDEO REPARACION CARCASA SEPARADOR MC2	S/ 9,568.39	
4100001637	REPARACION SELLO MEZCLADOR DE MORTERO	S/ 796.96	
4300007034	CAMBIO DEL REDUCTOR DEL SEPARADOR MC2	S/ 3,908.61	
4300006710	GRAMILADO, ALINEAMIENTO Y MONTAJE CARCASA ENFRIADOR	S/ 10,758.96	
4300006955	MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUEMADOR	S/ 9,844.80	
4300006868	LUBRICACION CATALINA PIÑON MOLINO CARBON - ADICIONAL	S/ 515.68	
4300007030	CAMBIO ACEITE COMPRESORA MC2	S/ 398.48	
4100001635	REPARACION CORONA MC2 - APOYO	S/ 1,523.60	
4500003635	FABRICACION Y PINTADO DE GUARDAS	S/ 5,180.24	

**Tabla 10***Rentabilidad*

<b>RENTABILIDAD</b>			
	<b>INGRESOS</b>	<b>S/ 276,649.66</b>	
	<b>EGRESOS</b>	<b>S/ 187,229.80</b>	
	<b>rentabilidad</b>	<b>S/ 89,419.86</b>	<b>soles</b>
		<b>47.76%</b>	<b>porcentual</b>

Después del ejercicio realizado en el mantenimiento podemos apreciar ciertas consideraciones relevantes a evaluar:

Se minimizaron los gastos de epp's, porque se hizo un control en el uso de trajes descartables y guantes, donde comúnmente nuestro consumo es mayor, esto se pudo lograr concientizando el uso de los epp's al personal y racionalizando de manera óptima.

Mejorando los rendimientos en la ejecución de los trabajos, esto se hizo posible gracias a la retro alimentación de actividades buenas y malas con el personal, evidenciando las deficiencias y las virtudes.

Haciendo seguimiento en el desarrollo de las labores y corrigiendo deficiencias en cuanto a procedimientos, usos de herramientas, mejores praxis y mejorando la gestión.

## V. CONCLUSIONES

- A. El mantenimiento mecánico en la industria cementera es rutinario, donde las actividades cuando se intervienen los equipos son muy similares a las hechas anteriormente, tal vez varían en algunos casos por la condición del mantenimiento, pero regularmente son las mismas, por consiguiente la especialización del personal es cuestión de tiempo y manejo, un buen director de orquesta puede hacer que una música desacompasada suene como la sinfonía de Beethoven, es cuestión de poner a las personas en los puestos que deben de estar, tener los recursos apropiados, planificar, controlar y dejar que las cosas fluyan dándole oportunidad a que las personas se desarrollen.
- B. Mantener un equipo de mantenimiento mecánico en una planta cementera te da presencia y oportunidad, para los proyectos y paradas de mantenimiento grandes Ser parte del equipo de mantenimiento implica integrarse en un grupo comprometido con la optimización de la producción y la eficiencia operativa, contribuyendo directamente al éxito global de la planta.
- C. Los costos y rentabilidades siempre deben estar bien controladas, para evitar la desproporcionalidad en el desarrollo de los trabajos. Este enfoque asegura que cada inversión en mantenimiento genere un retorno adecuado y contribuya a la sostenibilidad a largo plazo de la operación.
- D. El mantenimiento mecánico tal vez no tiene grandes rentabilidades como los proyectos, pero te da rotación del dinero en cuanto a que los trabajos son diarios y continuos, proporcionando la especialidad en el equipo de trabajo.

## VI. RECOMENDACIONES

- A. Este trabajo está enfocado para las personas que quieren abrir una empresa de mantenimiento mecánico en una planta industrial. Asimismo, la inversión en capacitación continua es fundamental para mantener al equipo actualizado con las últimas tecnologías y técnicas. Además, un sistema de mentoría donde los empleados más experimentados guíen a los nuevos puede acelerar significativamente el proceso de aprendizaje y especialización.
- B. Este trabajo nos puede enseñar cómo debemos evaluar para formar una contratista de mantenimiento mecánico, para muchos puede parecer complicado, lo cierto es que es sencillo cuando analizamos números y cantidades. Además, el establecimiento de indicadores clave de rendimiento (KPIs) específicos para el mantenimiento permite medir y mejorar continuamente el desempeño del equipo, asegurando que su contribución a la producción óptima y eficiente sea tangible y cuantificable.
- C. Tener la capacidad para racionalizar los recursos, ubicar el personal de acuerdo con sus habilidades y cuidar el medio ambiente, son elementos y atributos que una empresa debe destacar en su desarrollo como empresa. También, la realización de auditorías regulares de los procesos de mantenimiento puede identificar áreas de mejora en la eficiencia de costos, permitiendo ajustes continuos.
- D. La implementación de tecnologías de mantenimiento avanzadas, como el monitoreo en tiempo real y el análisis predictivo, puede mejorar significativamente la eficiencia y reducir los tiempos de inactividad. Finalmente, fomentar una cultura de mejora continua, donde el equipo busque

constantemente formas de optimizar los procesos y reducir los costos, puede convertir al departamento de mantenimiento en un centro de excelencia y un contribuyente clave a la rentabilidad general de la planta.

## VI. REFERENCIAS

ISOtools. (2024). *SSOMA: Seguridad y salud ocupacional y medio ambiente*. ISOTools Perú.

<https://pe.isotools.us/ssoma-seguridad-y-salud-ocupacional-y-medio-ambiente/>

Jibaja C. (13 de marzo de 2014). *Elaboración de plan de prevención de riesgos y gestión ambiental e implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en obras de instalación de medidores de agua, servicios post instalación y actividades complementarias*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Repositorio Institucional UNP. <https://core.ac.uk/download/pdf/250076997.pdf>

Pe, T. (s. f.). *Treck PE. Elementos de seguridad industrial*. [https://www.treck.pe/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=21086790384&utm\\_term=seguridad%20industrial&utm\\_content=693366626879&gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjwhtWvBhD9ARIsAOP0GogkGc7TuKrqe4OSjrKszomkeWUjkUCsl1GdqIUefpXapttuLdSREO8aAmGKEALw\\_wcB](https://www.treck.pe/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=21086790384&utm_term=seguridad%20industrial&utm_content=693366626879&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwhtWvBhD9ARIsAOP0GogkGc7TuKrqe4OSjrKszomkeWUjkUCsl1GdqIUefpXapttuLdSREO8aAmGKEALw_wcB)

Pérez, F. (2021). *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial*. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33276/9789588477923.pdf?sequence=4&isallowed=y>

Sanjuán, M. y Chinchón, S. (s. f.). *Introducción a la fabricación normalización del cemento Portland*. Universidad de Alicante. <https://core.ac.uk/download/pdf/32322379.pdf>

## VII. ANEXOS

### ANEXO A

Fecha de Inicio	19/10/2019	Fecha termino servicio:	22/10/2019
Servicio:			
Cliente:	Cementos Inka Sac		
Referencia:	Mantenimiento De Horno		
Proyecto:	Mantenimiento Al Sello De Escamas Del Enfriador		
Orden de trabajo:	4300006712		
Elaborado por:	Luis Salazar Gonzales		
Revisado por	Luis Salazar Gonzales		

Lima, 8 de Noviembre del 2019

INFORME N° 0000001

Alcance

- 1.-Desmontaje de sello de escamas.
- 2.-Limpieza de las escamas y recuperación de las mismas (aproximadamente 50%).
- 3.-Desmontaje de compuerta.
- 4.-Mantenimiento de compuerta.
- 5.-Reparación de tolva de descarga.
- 6.-Acondicionamiento de sistema tensor.
- 7.-Reparación de tolva de descarga.
- 8.-Fabricación de guías.

8.-Montaje de sello de escamas.

Objetivo

MANTENIMIENTO DEL SELLO DE ESCAMAS DEL ENFRIADOR

Desarrollo del servicio

TIEMPO:

4días

85HH.

PERSONAL:

1 operario Mecánico

2 oficiales mecánicos

HERRAMIENTAS:

Llaves mixtas, eslingas y sogas.

Máquina de soldar.

Equipo oxicorte.

Esmeril 4 ½”

**Evidencia Fotográfica:**







## ANEXO B

<b>Fecha de Inicio</b>	<b>27/10/2019</b>	<b>Fecha de termino</b>	<b>23/11/2019</b>
<b>Servicio:</b>	<b>servicio:</b>		
<b>Cliente:</b>	CEMENTOS INKA SAC		
<b>Referencia:</b>	ARRANQUE DE HORNO		
<b>Proyecto:</b>	LIMPIEZA DE CORONA Y GRAMILADO DEL MOLINO DE CARBON		
<b>Orden de trabajo:</b>	4300006868		
<b>Elaborado por:</b>	Luis Salazar Gonzales		
<b>Revisado por</b>	Luis Salazar Gonzales		

INFORME N° 0000036

Lima, 6 de diciembre del 2019

#### Alcance

Limpieza mecánica del área de trabajo.

Maniobra para el desmontaje de la funda de la corona.

Limpieza mecánica de la funda y drenaje de grasa del Carter.

Limpieza mecánica de los dientes de la corona encontrándose con rebaba.

Esmerilado de rebabas y pulido con lija de los dientes laterales.

Habilitación de sellos de la carcasa con fieltro.

Montaje de la funda de la corona.

Ajuste de pernos y hermetizado.

Gramillado de la corona axial y radial, incluyendo fondo de dientes.

Montaje de funda de la corona.

Objetivo

LIMPIEZA DE CORONA Y GRAMILADO DEL MOLINO DE CARBON

Desarrollo del servicio

TIEMPO:

9días (10/11, 12/11, 13/11, 20/11, 25/11, 26/11, 27/11, 29/11,30/11)

180HH.

PERSONAL:

1 operario Mecánico

2 oficial mecánico

HERRAMIENTAS:

Llaves mixtas.

Caja de herramientas.

Tirfor

Reloj comparador

CORONA									PIÑÓN								
No.	FONDO DE DIENTE				BAK LASCH				No.	FONDO DE DIENTE				BAK LASCH			
	1RE GIRO		2DO GIRO		1ER GIRO		2DO GIRO			1RE GIRO		2DO GIRO		1ER GIRO		2DO GIRO	
	LR	LS	LR	LS	LR	LS	LR	LS		LR	LS	LR	LS	LR	LS	LR	LS
1	8.15	8	8.3	8.3	2.3	2.2	2.4	2.3	1	8.15	8.3			4.75	4.65		
2	8.5	8.5	8.7	8.7	2.5	2.4	2.6	2.5	2	8.2	8.25			4.7	4.6		
3	8.2	8.15	8.3	8.45	2.55	2.5	2.45	2.35	3	8.35	8.3			4.65	4.5		
4	8.15	8.2	8.6	8.55	2.7	2.6	2.5	2.4	4	8.1	8.2			4.2	4.2		
5	8.3	8.3	8.6	8.6	2.5	2.4	2.3	2.2	5	8.15	8.1			4.9	4.7		
6	8.5	8.45	8.5	8.5	2.7	2.6	2.6	2.55	6	8.6	8.5			4.8	4.55		
7	8.35	8.35	8.4	8.4	2.6	2.6	2.55	2.6	7	8.15	8.05			4.65	4.65		
8	8.3	8.3	8.35	8.35	2.6	2.6	2.6	2.6	8	8.45	8.35			4.9	4.7		

LR LADO REDUCTOR  
LS LADO SHELL

Evidencia Fotográfica:









## ANEXO C

Fecha de Inicio	22/10/20	Fecha termino	09/11/
Servicio:	19	servicio:	2019
Cliente:	Cementos Inka Sac		
Referencia:	Arranque De Horno		
Proyecto:	Limpieza Corona, Piñon Y Carcasa Del Horno Rotativo		
Orden de trabajo:	4300006730		
Elaborado por:	Luis Salazar Gonzales		
Revisado por	Luis Salazar Gonzales		

Lima, 6 de diciembre del 2019

INFORME N° 0000042

#### Alcance

Maniobra para desmontaje de la funda de la corona del horno.

Drenaje de grasa del carter de la catalina.

Limpieza y retiro de grasa de la funda con solvente.

Limpieza y pulverización de los rodamientos del piñón.

Rodamiento # 22348

Cambio de grasa de los rodamientos.

#### Objetivo

Limpieza Corona, Piñon Y Carcasa Del Horno Rotativo

Desarrollo del servicio

## TIEMPO:

10día (22/10, 23/10, 25/10, 26/10, 3/11, 4/11, 5/11, 6/11, 8/11, 9/11)

299HH.

## PERSONAL:

2 operario Mecánico

2 oficial mecánico

## HERRAMIENTAS:

Caja de herramientas.

Tecele

Tirford

Andamios

Sogas

Evidencia Fotográfica





**ANEXO D**

Lima, 13 de diciembre del 2019

INFORME N° 0000047

Fecha de Inicio	28/10/20	Fecha termino	17/11/
Servicio:	19	servicio:	2019
Cliente:	Cementos Inka Sac		
Referencia:	Arranque De Horno		
Proyecto:	Mantenimiento Preventivo De Los Polines Del Enfriador		
Orden de trabajo:	4300006713		
Elaborado por:	Luis Salazar Gonzales		
Revisado por	Luis Salazar Gonzales		

**Alcance**

- 1.-Limpieza de las estaciones del enfriador por encontrarse con material acumulado.
- 2.-Desmontaje de tapas laterales para verificación de los rodamientos. (rodamientos en mal estado estación 1 y estación 2).
- 3.-Calzada y levantamiento de enfriador tubular con gata de 50ton.
- 4.-Desmontaje de rodamiento en la 1ra estación (No.22340)
- 5.-Limpieza y pulverizado de rodamientos, cambio de grasa de los rodamientos (grasa frixo) 4ud en la 1ra. Estación.
- 6.-Calzada y levantamiento del enfriador tubular con gata de 50ton.
- 7.-Desmontaje de rodamientos de la 2da estación.
- 8.-Limpieza y pulverizado de rodamientos y cambio de grasa frixo, de los 4 rodamientos del enfriador tubular.

9.-Montaje de todos los componentes.

10.-Se cambiaron 1 rodamiento por cada estación (No.22340).

Objetivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS POLINES DEL ENFRIADOR  
TUBULAR

Desarrollo del servicio

TIEMPO:

15 días (19/10, 20/10, 21/10, 22/10, 23/10, 25/10, 5/11, 6/11, 12/11, 13/11, 15/11,  
16/11, 18/11, 19/11, 01/12).

276.5HH.

PERSONAL:

1 operario Mecánico

2 oficial mecánico

HERRAMIENTAS:

Caja de herramientas.

Máquina de soldar.

Equipo oxicorte

Esmeril

Gata 50ton

Tecles

Evidencia Fotográfica







## ANEXO E

<b>Fecha de Inicio</b>	<b>16/11/2019</b>	<b>Fecha termino</b>	<b>09/12/2019</b>
<b>Servicio:</b>	<b>servicio:</b>		
<b>Cliente:</b>	CEMENTOS INKA SAC		
<b>Referencia:</b>	ARRANQUE DE HORNO		
<b>Proyecto:</b>	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS ROOTS DEL AIRE DE COMBUSTION DEL QUEMADOR DEL HORNO		
<b>Orden de trabajo:</b>	4300006909		
<b>Elaborado por:</b>	Luis Salazar Gonzales		
<b>Revisado por</b>	Luis Salazar Gonzales		

Lima, 15 de diciembre del 2019

INFORME N° 0000054

Alcance

- 1.-Limpieza de la zona de trabajo.
- 2.-Desmontaje de las tapas laterales del root soplador.
- 3.-Desmontaje de engranajes y rodamientos. Drenaje de aceite.
- 4.-Cambio de rodamientos NJ210EC3.
- 5.-Toma de medidas axial de interior del soplador.
- 6.-Luz axial lado fijo=0.24mm, lado libre=0.43mm
- 7.-Alineamiento de soplador y motor eléctrico.
- 8.-Desmontaje d ellos filtros de admisión de las 2 compresoras.
- 9.-Montaje de todos los accesorios de los filtros.

**Objetivo**

Mantenimiento preventivo de los roots del aire de combustion del quemador del horno.

**TIEMPO:**

9 días (16/11, 17/11, 18/11, 19/11, 20/11,29/11, 30/11, 01/12, 04/12, 6/12, 7/12, 10/12, 11/12).

245HH.

**PERSONAL:**

1 operario Mecánico

2 oficial mecánico

**HERRAMIENTAS:**

Caja de herramientas.

Esmeril

Tecla 10

## Evidencia Fotográfica







## ANEXO F

<b>Fecha de Inicio</b>	<b>15/12/2019</b>	<b>Fecha termino</b>	<b>22/12/2019</b>
<b>Servicio:</b>	<b>servicio:</b>		
<b>Cliente:</b>	CEMENTOS INKA SAC		
<b>Referencia:</b>	PARADA ARRANQUE DE HORNO		
<b>Proyecto:</b>	MANTENIMIENTO PREVENTIVO SOLDEO DE CARCASA DEL SEPARADOR DEL MC2		
<b>Orden de</b>	4300007024		
<b>trabajo:</b>			
<b>Elaborado por:</b>	Luis Salazar Gonzales		
<b>Revisado por</b>	Luis Salazar Gonzales Lima, 27 de diciembre del 2019		

INFORME N° 0000072

Alcance

- 1.-Bloqueo del equipo eléctrico.
- 2.-Verificación de la carcasa para el cambio de planchas desgastadas.
- 3.-Trazo para cambio de planchas.
- 4.-Habilitado de planchas para su rolado.
- 5.-Rolado dr planchas de las siguientes medidas:  
500\*1400\*3/8", 500\*800\*3/8", 520\*820\*1/4", 330\*230\*1/4",  
320\*530\*1/4", 820\*520\*3/16", 930\*230\*1/4".
- 6.-Trazado en taller de maestranza y traslado al 3er nivel del separador.
- 7.-Habilitado de las planchas.

8.-Desmontaje y corte de tramos a cambiar.

9.-Soldeo de las planchas armadas e instalaciones.

10.-Instalación de cerámicos en los puntos de plancha cambiados.

11.-Montaje y hermetizado de las ventanas del separador.

Objetivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO SOLDEO DE CARCASA DEL SEPARADOR

DEL MC2

TIEMPO:

1 día (15/12, 17/12, 18/12, 20/12, 21/12, 22/12).

197HH.

PERSONAL:

2 operario soldadores

2 oficial armadores

HERRAMIENTAS:

Caja de herramientas.

Herramientas varias

Evidencia Fotográfica





**ANEXO G**

<b>Fecha de Inicio</b>	<b>29/11/2019</b>	<b>Fecha termino</b>	<b>22/12/2019</b>
<b>Servicio:</b>	<b>servicio:</b>		
<b>Cliente:</b>	Cementos Inka Sac		
<b>Referencia:</b>	Mantenimiento De Horno		
<b>Proyecto:</b>	Gramilado, Alineamiento Y Montaje De Carcasa De La Catalina Del Enfriador Tubular Del Horno		
<b>Orden de trabajo:</b>	4300006710		
<b>Elaborado por:</b>	Luis Salazar Gonzales		
<b>Revisado por</b>	Luis Salazar Gonzales		

INFORME N° 0000075

Lima, 28 de diciembre del 2019

**Alcance**

- 1.-traslado e instalación de equipos para maniobra (tecles, estrobos, grilletes, eslingas)
- 2.-Habilitado e instalación de soportes para reloj comparador.
- 3.-Instalación de reloj comparador.
- 4.-Control de medidas radial en 8 puntos de la corona del enfriador.
- 5.-Se giró 2 vueltas el enfriador para el control de medidas.
- 6.-Orden y limpieza del área de trabajo.
- 7.-Control de medidas de fondo de dientes y back lash de corona y piñón del enfriador.
- 8.-Se giró 2 vueltas enfriador para el control de medidas de fondo de diente y back lash.
- 9.-Maniobra para montaje de carcasa de las fundas del enfriador, quedando todas las

uniones hermetizadas con sus respectivas empaquetaduras

Objetivo

GRAMILADO, ALINEAMIENTO Y MONTAJE DE CARCASA DEL ENFRIADOR

TUBULAR DEL HORNO

TIEMPO:

11 días (29/11, 30/11, 6/12, 7/12, 10/12, 11/12, 13/12, 14/12, 21/12, 22/12, 22/1

330.5HH.

PERSONAL:

2 operario mecánicos

3 oficial armadores

HERRAMIENTAS:

Caja de herramientas.

Herramientas varias.

1 tecla 1ton

2 tecla 5 ton

1 tecla 10ton

Reloj comparador

GRAMILADO DE CORONA DEL ENFRIADOR						
item	radial		1er. Giro			
			fondo de diente		back lash	
	1er giro	2do giro	<i>lado reductor</i>	<i>lado libre</i>	<i>lado reductor</i>	<i>lado libre</i>
1	0	0	14	13	5.6	6
2	+2	+2.25	12	11.5	4.2	4.6
3	+1.38	+1.65	10.3	9.8	4	4.3
4	-1	-.80	10.5	10	4.5	4.8
5	+0.55	+0.50	12.5	11.3	6	6.2
6	-2.94	-2.80	16.8	16	8.6	8.9
7	-5.0	-5.30	16	15.5	8.3	8.7
8	-5.22	-5.30	14.6	14	7	7.3
	axial		2do. Giro			
			<i>lado reductor</i>	<i>lado libre</i>	<i>lado reductor</i>	<i>lado libre</i>
	1er giro	2do giro	<i>lado reductor</i>	<i>lado libre</i>	<i>lado reductor</i>	<i>lado libre</i>
1	0	0	13.5	12.6	5.8	6
2	+1.5	+1.5	11	10.5	4	4.65
3	+3.2	+3.4	10	9.7	3.7	4
4	+1.35	+1.38	11	10.4	4.55	4.9
5	-1.55	-1.38	13	11.5	6.1	6.5
6	-4.17	-4.2	16.6	15.8	8.8	9.3
7	-3.45	-3.5	16.6	15.6	8.6	9
8	-2.9	-2.42	15.3	14.6	7	7.5

Evidencia Fotográfica

