



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para  
mejorar la producción en la empresa Group Camar Perú  
S.A.C Chimbote 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Huaman Vasquez, Alex Santiago (orcid.org/0000-0003-2015-6259)

Linian Lozano, Eduardo Sebastian (orcid.org/0000-0002-0536-3287)

**ASESORA:**

Dra. Perez Campomanes, Maria Delfina (orcid.org/0000-0003-4087-3933)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo emprendimiento

CHIMBOTE - PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

Dedicamos esta tesis a nuestros padres, fuente inagotable de amor, apoyo y sabiduría. A nuestra familia, por su paciencia y comprensión a lo largo de esta travesía académica. A nuestros profesores y a la asesora, por su guía y enseñanzas que han sido fundamentales en nuestra formación.

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a todas las personas que desempeñaron un papel fundamental en la realización de este trabajo. En primer lugar, agradecemos a Dios, quien nos ha dado la vida y nos ha bendecido con su gracia infinita. Extendemos nuestro reconocimiento a nuestra asesora, cuya guía, conocimiento y paciencia fueron esenciales a lo largo de todo el proceso de investigación. Su dedicación y orientación han sido pilares fundamentales para el éxito de esta tesis. Además, queremos expresar nuestro agradecimiento sincero a nuestra familia. Su apoyo incondicional ha sido un pilar indispensable en este viaje, brindándonos tanto ayuda práctica como sabiduría invaluable. Su respaldo ha sido una fuente constante de inspiración y motivación. A todos aquellos que, de una forma u otra, contribuyeron a este proyecto, les expresamos nuestro más sincero agradecimiento. Este logro no habría sido posible sin la generosidad, colaboración y apoyo de cada uno de ellos. Gracias por formar parte de este importante capítulo en nuestra trayectoria académica.

# DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PEREZ CAMPOMANES MARIA DELFINA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para mejorar la producción en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023", cuyos autores son HUAMAN VASQUEZ ALEX SANTIAGO, LINIAN LOZANO EDUARDO SEBASTIAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 03 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
PEREZ CAMPOMANES MARIA DELFINA <b>DNI:</b> 32954488 <b>ORCID:</b> 0000-0003-4087-3933	Firmado electrónicamente por: MPEREZCA1 el 03- 12-2023 21:56:30

Código documento Trilce: TRI - 0679237



## DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, HUAMAN VASQUEZ ALEX SANTIAGO, LINIAN LOZANO EDUARDO SEBASTIAN estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para mejorar la producción en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
HUAMAN VASQUEZ ALEX SANTIAGO DNI: 70868061 ORCID: 0000-0003-2015-6259	Firmado electrónicamente por: AHUAMANVAS el 07-12-2023 21:45:15
LINIAN LOZANO EDUARDO SEBASTIAN DNI: 72168900 ORCID: 0000-0002-0536-3287	Firmado electrónicamente por: ELINIAN el 07-12-2023 18:16:43

Código documento Trilce: INV - 1420361

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA .....	13
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	13
3.1.1 Tipo de investigación.....	13
3.1.2 Diseño de la investigación .....	13
3.2 Variables y operacionalización .....	14
3.3 Población y muestra .....	16
3.3.1 Población .....	16
3.3.2 Muestra .....	16
3.3.3 Muestreo .....	17
3.3.4 Unidad de análisis .....	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	17
3.5 Procedimientos.....	18
3.6 Método de análisis de datos.....	19

3.7 Aspectos éticos .....	20
IV. RESULTADOS .....	21
V. DISCUSIÓN .....	51
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES .....	58
REFERENCIAS .....	60
ANEXOS .....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
Tabla 2. Método de análisis de datos .....	19
Tabla 3. Registro de las fallas y tiempo de parada de las máquinas enero – junio ....	22
Tabla 4. Frecuencia de fallas por semestre de los equipos .....	23
Tabla 5. Tiempo de parada por semestre .....	24
Tabla 6. Nivel de cumplimiento de actividades .....	32
Tabla 7. Nivel de cumplimiento de horas de mantenimiento preventivo.....	33
Tabla 8. Presupuesto programado de mantenimiento preventivo julio hasta septiembre.....	34
Tabla 9. Presupuesto ejecutado de mantenimiento preventivo julio hasta septiembre .....	35
Tabla 10. Prueba de Normalidad de los datos de Pre y Post de la producción .....	45
Tabla 11. Prueba de Normalidad de los datos de Pre y Post de los tiempos de producción.....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de barras de la check list de calderos.....	25
Figura 2. Diagrama de barras de la check list de motorreductores .....	26
Figura 3. Diagrama de barras de check list de electrobombas.....	27
Figura 4. Diagrama de Ishikawa .....	28
Figura 5. Plan de mantenimiento preventivo .....	31
Figura 6. Flujograma del proceso de ejecución de las actividades del MP .....	36
Figura 7. Registro de unidades producidas junio 2023 .....	38
Figura 8. Registro de unidades producidas septiembre 2023 .....	40
Figura 9. Diagrama de barras de producción mes junio y septiembre.....	41
Figura 10. Registro de tiempo de producción junio 2023 .....	42
Figura 11. Registro de tiempo de producción septiembre 2023 .....	43
Figura 12. Diagrama de barras de tiempo de producción mes junio y septiembre .....	44
Figura 13. Prueba T-Student para producción Pre y Post.....	47
Figura 14. Grafico del nivel de aceptación de hipótesis nula .....	48
Figura 15. Prueba T-Student para el tiempo de producción Pre y Post .....	49
Figura 16. Gráfico del nivel de aceptación de hipótesis nula .....	50

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal la implementación de un plan de mantenimiento preventivo con el propósito de mejorar la producción en la empresa Group Camar Perú S.A.C. Chimbote 2023. La meta principal consistió en incrementar la producción, expresada en unidades de toneladas de aceite de pescado. El enfoque de la investigación adoptado fue aplicativo, ya que se llevó a cabo la aplicación de un plan de mantenimiento fundamentado en el conocimiento científico. Se utilizó un diseño pre experimental, dado que, la aplicación del mantenimiento preventivo se efectuó a una muestra específica, compuesta por los 12 equipos industriales del área de producción. El análisis comenzó con un diagnóstico situacional de los equipos, utilizando un registro de fallas, para conocer el estado de cada uno del equipo, y de igual manera se realizó 12 *check lists* para identificar las actividades cumplidas por cada equipo. Estos datos sirvieron como base para la elaboración del plan de mantenimiento preventivo y su cronograma. La ejecución del plan incluyó indicadores como la frecuencia, el cronograma de ejecución, el número de personal, las horas de actividad y el presupuesto por actividad. Al concluir el estudio, se observó que la implementación del plan de mantenimiento fue exitosa. La producción para del mes de septiembre aumentó del 53.40%, esto comparado con el mes de junio, y el tiempo de producción promedio se redujo en 2.6 horas después de la aplicación de este plan.

**Palabras clave:** Mantenimiento preventivo, equipos industriales, producción.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research work was to implement a preventive maintenance plan to improve production at Group Camar Perú S.A.C., Chimbote 2023. The main goal was to increase production, expressed in units of tons of fish oil. The research approach adopted was applicative, since the application of a maintenance plan based on scientific knowledge was carried out. A pre-experimental design was used, since the application of preventive maintenance was carried out on a specific sample, composed of the 12 industrial equipments of the production area. The analysis began with a situational diagnosis of the equipment, using a record of failures to know the status of each piece of equipment, and also 12 check lists were made to identify the activities performed by each piece of equipment. These data served as the basis for preparing the preventive maintenance plan and its schedule. The execution of the plan included indicators such as frequency, execution schedule, number of personnel, hours of activity and budget per activity. At the conclusion of the study, it was observed that the implementation of the maintenance plan was successful. Production for the month of September increased by 53.40% compared to June, and the average production time was reduced by 2.6 hours after the implementation of the maintenance plan.

**Keywords:** Preventive maintenance, industrial equipment, production.

## I. INTRODUCCIÓN:

El mantenimiento es un conjunto de técnicas que tiene como fin conservar tanto equipos, maquinarias e instalaciones en un buen estado durante el mayor periodo de tiempo posible y de la misma manera que estos equipos sean eficientes.

Con el paso del tiempo se ha observado la evolución de las empresas que ofrecen tanto servicios, como productos terminados, quienes requieren de suma importancia el servicio de mantenimiento preventivo, ya que en estos tipos de actividades se realizan en áreas donde es previsible que se produzcan incidentes. Este servicio de mantenimiento permite inspeccionar de manera regular el equipo y/o las máquinas y de igual manera comprobar si su estado es óptimo. Al realizar este tipo de mantenimiento se puede detectar y corregir alguna posible falla, y, por ende, prevenir alguna avería u otro problema importante

En países de primer mundo este servicio de mantenimiento preventivo se desarrolla, como es el caso de España – Valencia, en una empresa de bomberos, quienes implementan nuevas tecnologías en su labor, teniendo equipos destinados a este servicio, como son los camiones para incendios, motor de vapor, motor de explosión; etc. Este tipo de compañías, siendo originadas con el fin de cumplir las necesidades y emergencias de la población, poseen con un plan de mantenimiento preventivo muy avanzado, de ese modo se restablecen periódicamente con el propósito de incrementar los niveles de eficiencia de los equipos y máquinas.

Otro ejemplo es el país de Estados Unidos, quienes cuentan con un mantenimiento computarizado por medio de un software (CMMS - *computerized maintenance management system*), esta herramienta se encarga de determinar, predecir y prevenir fallas en los equipos de trabajo, siendo así la mejor opción para una mayor disponibilidad y confiabilidad en los equipos (Bengoa, 2021).

En países de Latinoamérica como Argentina, Ecuador, Brasil, Chile y Colombia las empresas en el rubro de prestación de servicios, comercialización y mantenimiento

de maquinarias tienen una problemática muy grande respecto a la ausencia de un plan efectivo para el mantenimiento de sus equipos y maquinaria. Desgraciadamente hay un gran número de empresas que sigue usando el antiguo mantenimiento y no logran evolucionar con el tiempo.

En el Perú, las empresas suelen ejecutar sus temas gestión de mantenimiento, puesto que, han evaluado la gran importancia de todas estas gestiones para disminuir los costos debido a los tiempos muertos o cuellos de botella, y de igual manera esto reduciría todos los costos de producción de la empresa, llevándolos así a adentrarse más en el mercado de manera competitiva con las demás empresas de su rubro.

Por otro lado, según García y Merino (2021) indican que a nivel nacional los problemas que tienen las empresas es que carecen de un plan de mantenimiento formal, por ende, afectan en el rendimiento de la producción y que también ocasiona bajas en la calidad del producto.

Muchas empresas nacionales (industriales) hoy en día no aplican de forma adecuada el mantenimiento preventivo, esto ocasiona averías, en las máquinas y equipos que pueden ser perjudiciales, ocasionando paradas inesperadas cuando se está realizando los procesos, pérdidas económicas para la empresa, como también retraso en las metas y objetivos diarios. Por esta razón, es fundamental otorgar la debida relevancia al mantenimiento preventivo con el fin de garantizar el correcto rendimiento de maquinaria y equipos que cuentan las empresas y así evitar averías. En el mantenimiento preventivo el equipo es intervenido cuando aún no haya fallado (Duffua,2004).

La empresa Group Camar Peru Sac está ubicada en Gran Trapecio – Chimbote Santa Ancash Mz D Lote 15 es una empresa pesquera integrada con maquinaria moderna e instalaciones renovadas que ofrece un servicio de calidad, atención a la seguridad del producto, siempre siguiendo las normas y reglamentos. Group Camar Perú S.A.C comercializa aceite de pescado nacional e internacional tanto para

consumo humano (Industria Omegas) como también para consumo animal (Industria Acuicola). También almacena y neutraliza aceite de pescado.

Actualmente la empresa presenta averías en los equipos y maquinarias en el área de proceso lo cual ocasiona paradas repentinas, retraso de los procesos y pérdida de tiempo, una de las causas principales que ocasionan estas averías es la falta de control y aplicación de los diferentes tipos de mantenimientos uno de ellos es el mantenimiento preventivo, que contribuirá a mantener en condiciones apropiadas los equipos y maquinaria, para que así puedan cumplir sus funciones correctamente y asegurar su durabilidad de acuerdo a su hoja técnica.

La empresa Group Camar Peru Sac cuenta con siete moto reductores de 20 hp lo cual sirven para agitar el aceite en las pailas cuando se realiza el neutralizado del aceite, dos calderos piro tubulares de 200hp que son encargadas de generar vapor a una presión de 120 PSI para luego ser trasladados por un serpentín que sirve para calentar el aceite a una temperatura de 80 °c, ocho electrobombas de 15 hp que sirven para trasladar el aceite de pozas de almacenamiento a los tanques para luego ser transportado a diferentes lugares donde lo requieran, 10 motobombas, 15 tanques de almacenamiento y siete pailas de proceso.

El presente trabajo planteó el siguiente problema de investigación ¿Cómo influye el mantenimiento preventivo en la producción de la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023? Por otro lado, como objetivo general del proyecto es el implementar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la producción en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023. Asimismo, se plantearon objetivos específicos: Evaluar la situación actual con respecto a las máquinas en el área de producción en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023. Aplicar el mantenimiento preventivo en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023; y por último objetivo específico es evaluar los resultados obtenidos de la producción inicial y final en el área de producción en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023.

La presente investigación se justifica a nivel teórico, ya que busca identificar los aspectos más resaltantes del mantenimiento preventivo, y ampliar el conocimiento teórico de este. A nivel práctico, debido a que busca realizar mejoras en la empresa, como superar las dificultades, reducir los tiempos de esperas, las averías y debilidades de la misma. A nivel metodológico, ya que con la información que se recopila será útil como referencia para investigadores de profesión y alumnos para que sea ayuda de estudio que tengan relación con mantenimiento preventivo. Por otro lado, a nivel social, el presente trabajo corresponde a proponer soluciones con principios orientadores, así como también recomendaciones relacionadas al mantenimiento preventivo. Por último, se justifica a nivel económico, ya que mejora el proceso de producción de la empresa, se busca mejorar la eficiencia de la misma, con ello se espera disminuir tiempos muertos en la producción y por ende menos costos.

De igual manera se realizó la hipótesis el cual es, la implementación de un plan de mantenimiento preventivo mejorará la producción en la empresa Group Camar Perú Sac.

## **II. MARCO TEÓRICO.**

Pretel y Guerrero (2022) condujeron un estudio, este mismo tuvo como finalidad implementar un sistema de administración del mantenimiento preventivo, este mismo se ejecutará en los camiones internacional 4300 de la empresa FL Colombia SAS. Se utilizó una metodología no experimental y transversal, el cual permite observar y analizar en periodos de tiempo el proceso expuesto. Se realizó en tres fases, la primera fase como propósito fue llevar a cabo un sistema de mantenimiento preventivo en los camiones mencionados, por otro lado, la segunda fase consistió en la búsqueda de una metodología adecuada teniendo en cuenta los parámetros de la máquina como también la experiencia del mecánico, por último, la tercera fase trató de crear una herramienta por medio del programa Excel, el cual ayudaría a planificar actividades para la ejecución del mantenimiento. Los resultados del estudio fueron positivos, de acuerdo a los cumplimientos de los objetivos de dicha investigación. Por lo tanto, la empresa FL Colombia SAS decide implementar en su sistema un plan de mantenimiento para que de esta manera presenten una mejora continua e incrementaría la producción y el cumplimiento de sus metas.

Alarcón y Romero (2020) presentaron un proyecto el cual como objetivo principal es mejorar los procesos de las actividades de mantenimiento en las máquinas y equipos principales de la empresa Nutrifishing S.A, su metodología está dirigido al estudio de la situación de la empresa productora para así conocer la fase de producción y las tareas más relevantes, así mismo como los equipos los cuales se encuentran involucrados en el proceso, para ejecutar el plan de mantenimiento preventivo. Los instrumentos usados en la recolección la información del presente proyecto fue una elaboración de un formato electrónico con la información más relevante del equipo o maquinaria. El resultado de este plan de mantenimiento, se estima que la empresa Nutrifishing S.A disminuya los casos de demora en la producción, daños de la calidad del producto terminado y daños en los equipos o maquinarias.

Valenzuela (2020) en su investigación “Planificación de mantenimiento preventivo en máquina papelera en base a confiabilidad” tuvo como objetivo analizar las bombas que son parte de la máquina papelera una de las más importantes que produce papel en la planta. La muestra estuvo conformada por las 229 bombas de proceso de la empresa Papelera Cordillera, en el cual se tomaron las fallas por periodos de tiempos y se encontró un alto número de fallas y averías que presentan las bombas lo cual ocasionan paradas de plantas no programadas. Las bombas forman parte de la máquina principal, la selección de estas se dio por interés del departamento de mantenimiento de la empresa, utilizando métodos estadísticos como la curva de *Weibull*. Se determinó que este tipo de mantenimiento redujo los costos de mantenimiento y también la disponibilidad de producción.

Vivanco (2018) en el marco de su estudio, buscó principalmente aumentar la eficiencia productiva en los hornos secadores dentro del sistema de aire comprimido en la sección de secado de la empresa. Los equipos involucrados fueron los Hornos secadores SC 5030-01 y SC 5030-02, por lo cual, se empleó como herramienta para recopilar información los registros de diarios de producción y los registros diarios de paradas de las máquinas. De igual manera la investigación adoptó un enfoque aplicado y se estructuró con un diseño pre experimental. Como conclusiones el autor presenta, debido a la ejecución del mantenimiento preventivo, se logró reducir las pérdidas de materias primas en un 0.8% y aumentar la eficiencia de los secadores en un 0.8%.

Meza y Gonzáles (2018) buscaron incrementar la eficiencia en la sección de tejeduría de una empresa textil en Ate como objetivo principal de su investigación. En cuanto al enfoque metodológico, llevaron a cabo un estudio de tipo aplicado. Utilizaron técnicas de recolección de datos que involucraron la observación directa y la información proporcionada por la propia empresa. Los instrumentos empleados comprendieron el Diagrama de Pareto, Análisis FODA, Diagrama de Flujo, Diagrama de Ishikawa, y registros internos de la empresa. Los resultados de la investigación indicaron que, a través de la implementación del proceso, se logró

un ahorro en costos de mantenimiento de S/. 91 664.16 y un aumento promedio del 11% en la productividad.

Gaston (2017) en su estudio tuvo como principal objetivo crear un método con el propósito de optimizar el programa de mantenimiento preventivo. En el estudio la muestra estaba conformada por una flota de camiones que trabajan en la minería recopiló datos de la flota de unidades teniendo en cuenta las características y la clasificación de los motores, se utilizó los instrumentos *k-means++* mediante el software Python. Se determinó que el mantenimiento preventivo fue óptimo lo cual minimizó costos y mejoró la disponibilidad de los camiones anteriormente mencionados.

Oliveira (2017) llevó a cabo una investigación con el objetivo de mejorar la eficiencia en el Astillero Construcciones A. Maggiolo S.A. El diseño experimental adoptado fue de tipo transversal, descriptivo y exploratorio, ya que se centró en la observación para verificar fenómenos o situaciones en la empresa objeto de estudio. En un primer paso, se proporcionó una descripción detallada del funcionamiento de la línea dos de varado, incluyendo la identificación de sus componentes y las fallas comunes asociadas. Luego, se procedió a identificar los componentes críticos en función de las fallas, con el fin de establecer un cronograma anual de mantenimiento preventivo. Finalmente, se concluyó que la productividad del astillero experimentó un aumento del 12%.

En su tesis titulada "Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad en la empresa INOXITEC S.A.C. Ancón 2021", Lapa y Santiago (2021) se propusieron como principal objetivo la creación de un plan de mantenimiento preventivo con el fin de mejorar la productividad en la empresa objeto de su estudio. Utilizando una metodología aplicada con un diseño pre experimental, seleccionaron dos máquinas, tronzadoras y plegadoras, como muestra para su investigación. A través del instrumento de registro de producción, llevaron a cabo la evaluación e identificación de la eficiencia y eficacia mediante pruebas previas y posteriores. Los resultados de la investigación indicaron que la

introducción del mantenimiento preventivo resultó exitosa, evidenciando un aumento del 10.46% en la productividad.

Guitierrez (2018) en la investigación denominada “Propuesta De Mantenimiento Preventivo Para Mejorar La Disponibilidad Mecánica Del Cargador Frontal Caterpillar 966h En Una Empresa De Servicios, Callao, 2018” planteó como finalidad mejorar la disponibilidad mecánica del cargador frontal Caterpillar 966H. Para la recopilación de información empleó un *check list*, reportes diarios, resultados de monitorios, entrevistas e informes técnico. Se concluyó que la aplicación del mantenimiento preventivo afecta directamente la disponibilidad del cargador frontal 966-H, lo cual se refleja en un coeficiente de correlación  $r=0.915$ .

Chayguape y Horna (2022) en estudio tuvo como objetivo aplicar de manera correcta el mantenimiento productivo para bajar el nivel de fallas de la maquinaria. La muestra estuvo conformada por 4 máquinas de producciones tuvo en cuenta inspecciones periódicas de las maquinarias para poder detectar las averías y anomalías que hayan podido tener se utilizó como instrumento cuestionarios y *check list*. Se determinó y se dio a conocer cuántos mantenimientos se tiene que dar al año a las 4 máquinas de producción para poder mantener en perfectas condiciones y que tengan un correcto funcionamiento.

Según Muñoz (2017, p. 22) el mantenimiento se define como la inspección continua de una planta (si es una planta) o de un componente (si es un producto) y el mantenimiento de un sistema general de reparaciones y modificaciones necesarias para asegurar su correcto funcionamiento y buen estado. Las labores de mantenimiento se llevan a cabo en instalaciones permanentes y móviles, así como en equipos, maquinaria, edificaciones industriales, comerciales y de servicios particulares, además de mejoras en terrenos y otras formas de producción.

Para Muñoz (2017, p. 22) resaltan los tipos de mantenimiento, los cuales son, mantenimiento correctivo; preventivo; mantenimiento; y el mantenimiento productivo total. La ejecución del mantenimiento preventivo implica realizar una

serie de acciones planificadas previamente, como inspecciones periódicas, pruebas y reparaciones, con el objetivo de disminuir tanto la frecuencia como el efecto de los fallos mecánicos o del sistema; el mantenimiento correctivo involucra una serie de labores y actividades que se desarrollan al momento de ocurrir errores y defectos, los cuales afectan el funcionamiento del equipo; acciones tomadas para reparar y restaurar su función. También el mantenimiento predictivo monitorea y entiende el estado de los equipos tomando valores de ciertas variables, realizando controles periódicos para detectar anomalías y por último mantenimiento Productivo Completo, el sistema se concentra en un concepto japonés denominado "Mantenimiento de Nivel 1", donde los propios usuarios realizan algunas actividades de mantenimiento, tales como: ajuste, inspección, reemplazo de elementos pequeños, etc., para que el gerente de mantenimiento pueda obtener la información necesaria. información para un mejor desempeño en el futuro otras tareas y aprender más sobre los hechos.

Para Olives (2016) el mantenimiento preventivo es una sucesión de operaciones realizadas periódicamente a una máquina o planta para optimizar su rendimiento y evitar paradas no planificadas. Olives (2016) Considera siete objetivos principales del mantenimiento preventivo, que son: mantener seguros al personal, a los equipo o instalaciones; reducir la severidad de las fallas, evitar paradas de producción, reducir costos de mantenimiento y optimizar los recursos, para así poder mantener los equipos en un estado seguro y productivo, prolongar la duración operativa de los equipos en las instalaciones y, en última instancia, optimizar los procesos. El mantenimiento preventivo también tiene las siguientes ventajas, que son: aumenta la vida útil de los activos, ahorra costos, reduce las interrupciones, regula cuándo se realizan los activos y, en última instancia, disminuye el periodo en el que los equipos se encuentran fuera de servicio.

También García (2018, p. 35) menciona que el plan de mantenimiento preventivo es un formato que comprende un conjunto de actividades de mantenimiento rutinario que es necesario aplicarlo en nuestras instalaciones para asegurar un cierto nivel confiabilidad y disponibilidad. Es un documento vivo, ya que se revisa

constantemente y es el resultado del análisis de las actividades que se desarrollan en la instalación, así como la evaluación de distintos indicadores de desempeño. Posterior a ellos Zambrano (2019, p. 18) menciona que una falla es un evento ocasional que ocurre en un sistema u objeto que interrumpe su operación y desempeño normal, el objetivo principal de la función de mantenimiento, ya que siempre existe la necesidad de eliminar los errores.

Según Amendola (2015, p. 23) menciona que una parada de planta se refiere a un intervalo durante el cual la operación de la planta se detiene con el propósito de llevar a cabo tareas de mantenimiento, tales como inspecciones, reparaciones generales, reemplazo de equipos. El cierre de la planta representa un proyecto de ingeniería que se financia con la "oportunidad" de implementar mejoras significativas.

Melendez (2017) menciona que tan pronto como se produce o se identifica un fallo, es esencial informarlo y documentarlo con el fin de implementar las correcciones o acciones necesarias para su resolución. Este proceso se lleva a cabo de manera semanal y actúa como un mecanismo de supervisión de la ejecución de acciones, facilitando la planificación de actividades prioritarias y aquellas que demandan un tipo específico de mantenimiento.

Según Pardo (2020) El *checklist* es un documento diseñado para llevar a cabo de manera sistemática actividades repetitivas, ya sean de acción o inspección. Su propósito es garantizar que, a través de esta lista, el empleado o persona responsable no omita ningún aspecto esencial del proceso. Por otro lado, González y Jimeno (2012) expresa que Los beneficios de los *checklists* radican en su capacidad para organizar las actividades de manera sistemática, y una vez completados, funcionan como registros que pueden revisarse más tarde para documentar las acciones llevadas a cabo en un momento específico.

Rodríguez (2023), menciona que el diagrama de causa - efecto, es una herramienta que aborda problemas de calidad al visualizar de manera gráfica los

diversos factores que influyen en la ejecución de un proceso y proporciona soluciones para estos problemas

Rivadeneira (2018, p. 19) expresa que la producción engloba cualquier actividad cuyo propósito sea la adquisición, elaboración o fabricación de bienes y servicios. Este proceso requiere la participación de diversos elementos que pueden ser clasificados en tres categorías: tierra, capital y trabajo. El término "tierra" se refiere a los recursos naturales disponibles, "trabajo" hace referencia a la fuerza laboral utilizada en la fabricación de bienes y prestación de servicios, y "capital" comprende el conjunto de bienes que pueden ser utilizados para incrementar la producción o consumidos directamente. La producción utiliza factores para cumplir las necesidades de las personas, basándose en el estudio de la demanda de bienes y servicios.

Por otro lado, Alarcon (2018, p.19) menciona que la producción se puede describir como el procedimiento mediante el cual se generan bienes y servicios con un valor adicional, a través de un proceso de desarrollo y transformación. Este enfoque se concentra en la conexión entre los distintos componentes involucrados en el proceso de producción y el resultado final que se obtiene. Además, la producción puede llevarse a cabo tanto en el corto como en el largo plazo, dependiendo de los procesos y la planificación establecida.

Medina (2017, p.19) menciona que, en las empresas, la gestión de producción es un factor muy importante para garantizar su éxito. Dado que la producción es un componente fundamental en estas empresas, es fundamental tener un adecuado control y planificación para garantizar un desarrollo óptimo. La gestión de producción comprende una variedad de herramientas administrativas necesarias cuyo objetivo es optimizar la productividad de una empresa mediante la planificación, ejecución, seguimiento y control para lograr un producto de alta calidad. La gestión de producción, también conocida como gestión de operaciones, se centra en aprovechar de manera eficiente los recursos disponibles, como

maquinaria, instalaciones, espacios y otros recursos, para transformar materias primas en productos o proporcionar servicios.

Los diferentes tipos de producción son producción por trabajo, un tipo de producción bajo pedido es un método productivo que también es conocido como fabricación a medida. Esta técnica se enfoca en la elaboración de un solo producto cada vez, concentrando todos los esfuerzos en su elaboración. Cada producto tiene características diferentes, esto implica la necesidad de emplear una gran cantidad de trabajadores de manera constante. El trabajo se puede realizar tanto por mano de obra como por métodos mecánicos y manuales. La fabricación en lotes se refiere a sistemas industriales que generan un número limitado de productos idénticos, se denomina producción en serie. Aunque esta forma de producción también puede requerir una cantidad importante de trabajo debido a la introducción del concepto de plantillas o modelos para acelerar la producción, normalmente no tanto como en la fabricación a medida. La producción en masa implica la fabricación de un gran volumen de productos iguales, generalmente en una línea de ensamblaje. Este enfoque a menudo implica el ensamblaje de numerosos componentes individuales, los cuales pueden ser adquiridos a otras empresas. La producción continua, producción en gran escala se lleva a cabo cuando se fabrican muchos productos iguales. La diferencia es, en el primer caso, esta línea de producción funciona de manera continua durante el día y la noche y toda la semana. Y de esta manera, se maximiza la producción y se eliminan costos extras que se generan al inicio y cuando se detiene el proceso. (Retos en Supply Chain, 2023)

### III. METODOLOGÍA:

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación:

En el presente trabajo fue de tipo aplicativo debido a que gracias al conocimiento científico se implementó un plan de mantenimiento preventivo en la empresa GROUP CAMAR PERÚ, así mismo es de enfoque cuantitativo dado que se utilizó datos numéricos.

##### 3.1.2 Diseño de la investigación:

Según Hernández et all (2004) el diseño pre experimental implica la aplicación de un estímulo a un grupo y posteriormente realizar una evaluación o medición de una o de las demás variables para evaluar el nivel del grupo de dichas variables (p 187).

El diseño de esta investigación experimental fue de tipo pre experimental, debido a que el mantenimiento preventivo se aplicó a una sola muestra específica y se evaluó el antes y el después de dicha implementación.

$$O1 - - - \longrightarrow X - - - \longrightarrow O2$$

Donde:

O1: Producción inicial.

O2: Producción final.

X: Desarrollo del plan de mantenimiento preventivo.

### 3.2 Variables y operacionalización:

Variable independiente: Mantenimiento preventivo

Definición conceptual: García (2018, p. 35) menciona que el plan de mantenimiento preventivo es un formato que comprende un conjunto de actividades de mantenimiento rutinario que es necesario aplicarlo en nuestras instalaciones para asegurar un cierto nivel confiabilidad y disponibilidad.

Definición operacional: La actividad a la que hace referencia consiste en la elaboración del plan de mantenimiento que implica un conjunto de pasos desde la elaboración de formato, recolección de información hasta tener el plan de mantenimiento preventivo finalizado.

Dimensiones:

Dimensión 1: Diagnostico

Indicador:

Historial de fallas

Registro de paradas

Escala de medición: Nominal

Dimensión 2: Implementación.

Indicadores:

Índice de mantenimiento preventivo

$$\frac{\text{Máquinas programadas para mantenimiento}}{\text{Total de máquinas}} * 100$$

Escala de medición: Razón.

Plan de mantenimiento preventivo

Escala de medición: Razón.

Presupuesto.

$$\text{Horas hombre} * \text{Número de personal} + \text{Repuestos}$$

Escala de medición: Razón.

Cumplimiento de actividades

$$\frac{\text{Número de actividades ejecutadas}}{\text{Número de actividades programas}} * 100$$

Escala de medición: Razón.

Cumplimiento de horas de mantenimiento

$$\frac{\text{Horas de mantenimiento ejecutadas}}{\text{Horas de mantenimiento programas}} * 100$$

Escala de medición: Razón.

Cumplimiento del presupuesto

$$\frac{\text{Presupuesto ejecutado}}{\text{Presupuesto programado}} * 100$$

Escala de medición: Razón.

Variable dependiente: Producción.

Definición conceptual: Según Rivadeneyra, (2018) la producción se refiere a cualquier actividad que tenga como objetivo la obtención, elaboración o manufactura de bienes y servicios (p. 19).

Definición operacional: Se evaluó el nivel de producción de acuerdo a la cantidad producida y el tiempo de producción.

Dimensiones:

Cantidad

Indicador: Cantidad producida diariamente de aceite de pescado

Escala de medición: Razón.

Tiempo

Indicador: Tiempo de producción de las maquinas industriales.

Escala de medición: Razón.

### **3.3 Población y muestra.**

#### **3.3.1 Población**

Según Valderrama (2013, p. 496) menciona que la poblacion esta conformada con un conjunto de elementos ya sea finito o infinito que pueden ser vistos y que tengan características comunes.

La poblacion estuvo conformada por 12 máquinas las cuales son: cuatro motorreductores delcrosa de 20 Hp, dos calderos *Cleaver brooks* de 200 Hp, 6 electrobombas *pedrollo* de 10 Hp los cuales son parte fundamental para realizar los procesos correspondientes y de igual manra están ubicados en el área de produccion de la empresa Group Camar Perú S.A.C.

- **Criterios de inclusión**

Todos los equipos del área de producción de la empresa Group Camar Perú S.A.C.

- **Criterios de exclusión**

Todos los equipos que se encuentren en mal estado y que ya cumplieron su vida útil en la empresa Group Camar Perú S.A.C.

#### **3.3.2 Muestra**

Según Morone, (2013) la muestra está conformada por un subconjunto de elementos que presentan las mismas características del conjunto total (p. 18).

La muestra estuvo conformada por 12 equipos del área de producción de la empresa Group Camar Perú S.A.C. Los cuales son: cuatro motorreductores *delcrosa* de 20 Hp, dos calderos *Cleaver brooks* de 200 Hp y 400 Hp, 6 electrobombas *pedrollo* de 10 Hp.

### 3.3.3 Muestreo

El tipo de muestreo que se realizó en esta investigación es no probabilístico, por conveniencia, ya que Luna y Toledo (2019) mencionan que en este tipo de muestreo se trata de un método de enfoque cuantitativo en el cual el investigador categoriza a la población en función de su disponibilidad y disposición para participar en el estudio (p.23).

### 3.3.4 Unidad de análisis

En la presente investigación la unidad de análisis fue el equipo industrial en el área de producción de la empresa GROUP CAMAR PERU S.A.C.

## 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Mantenimiento preventivo	Investigación bibliografica	Ficha bibliografica	Bibliotecas virtuales
	Análisis documental	Ficha técnica	Grup Camar Peru S.A.C
		Check list	
	Registro de fallas	Chayguaque & Horna, 2022	
Producción	Análisis documental	Ficha de registro de las unidades producidas	Grup Camar Peru S.A.C
		Ficha de registro de las horas de producción	

### **3.5 Procedimientos:**

Para realizar la implementación del mantenimiento preventivo en la empresa Group Camar Peru S.A.C se siguió una serie de actividades. Como primera actividad se realizó un diagnóstico a cerca de la situación actual de acuerdo a los 12 equipos del área de producción, de tal manera que se recaudó información acerca del proceso de producción de las máquinas por medio de registros de paradas, registro de fallas de los equipos, se utilizó como punto de referencia la investigación de Chayguaque y Horna. De igual manera se elaboró una *check list* y se recolectó las fichas técnicas de los equipos, ambos recursos facilitados por la empresa. Estos elementos nos fueron proporcionados para su aplicación específica en los equipos mencionados. Posteriormente la empresa de igual manera nos proporcionó el Diagrama de Ishikawa, este instrumento tuvo como finalidad identificar la problemática de los motores eléctricos que posee la empresa. Posteriormente se implementó el plan de mantenimiento preventivo por medio de un formato de plan de mantenimiento y finalmente se evaluó los resultados obtenidos tanto de las unidades de producción inicial y final, como los tiempos de producción inicial y final de la empresa Group Camar Peru S.A.C.

### 3.6 Método de análisis de datos:

Tabla 2. Método de análisis de datos.

OBJETIVO	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADOS
Evaluar la situación actual con respecto a las máquinas en el área de producción en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023.	Observación directa	Check list	Dar a conocer los problemas más frecuentes, lo cual genera la baja producción.
	Análisis documental	Registro de paradas	
		Diagrama causa - efecto	
Aplicar el mantenimiento preventivo en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023	Análisis documental	Formato del plan de mantenimiento preventivo	Desarrollo del plan de mantenimiento
Evaluar los resultados obtenidos de la producción inicial y final en el área de producción en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023.	Análisis documental	Formato de unidades producidas en la empresa	Determinar cómo y cuánto afecto el plan de mantenimiento preventivo en el área de producción.
		Formato de tiempo de producción en la empresa	

### **3.7 Aspectos éticos:**

Se obtuvo la aprobación de los participantes antes de incorporarlos al estudio. Se les suministró información detallada acerca del propósito de la investigación y los procedimientos involucrados. Además, todos los datos recopilados se utilizaron exclusivamente para los fines de investigación establecidos en la tesis. Se aseguró que la manipulación y análisis de los datos se llevaran a cabo de manera imparcial y transparente, evitando cualquier manipulación o sesgo intencionado. De la misma manera se siguieron las normas de citación y atribución adecuadas, el cual es ISO 690, para dar crédito a las fuentes originales utilizadas en la tesis. Asimismo, los autores se comprometen a cumplir con los estándares académicos establecidos por la Universidad Cesar Vallejo. Se presentaron los resultados de manera honesta y completa, sin ocultar información que pudiera afectar la interpretación de los hallazgos. Se reconocieron las limitaciones del estudio y se brindó una discusión equilibrada de los resultados. Se utilizó el programa Turnitin para verificar la presencia de plagio en la investigación, obteniendo un 17% de similitud.

#### **IV. RESULTADOS.**

Seguidamente, se exponen los resultados derivados de la utilización y análisis de los datos recopilados mediante los dispositivos de recolección creados en el contexto de la investigación.

Con el fin de analizar el estado actual de la empresa en lo que respecta a las máquinas en el área de producción, se procedió a recolectar información acerca de las 12 máquinas, con el fin de saber el estado y el funcionamiento de cada una de ellas; para ello la empresa Group Camar Peru, brindó un registro de fallas de las máquinas desde el mes de enero, hasta el mes de junio (anexo 04).

Tabla 3. Registro de las fallas y tiempo de parada de las máquinas enero – junio.

<b>HISTORIAL DE FALLAS DE MAQUINAS ENERO - JUNIO 2023</b>					
N°	Equipo	Fallas	Frecuencia de fallas por semestre	Tiempo de parada por semestre (h)	Tipo de mantenimiento
1	Caldero cleaver Brooks de 200 Hp	Desgaste de empaquetaduras.	1	24	Correctivo
		Chirridos de rodajes en el ventilador	2	12	Correctivo
		Fisuras en los tubos del sobrecalentador	1	52	Correctivo
		Fuga de vapor en la válvula principal	2	8	Correctivo
2	Caldero cleaver Brooks de 400 Hp	Falta de lubricación de rodaje de motor	1	4	Correctivo
		Falla de manómetro de temperatura	1	6	Correctivo
		Rotura de pernos de tapa principal	3	5	Correctivo
		Fuga de agua en las válvulas de purga	1	8	Correctivo
3	Motorreductor 1	Fisuras en el acoplamiento	1	24	Correctivo
		Fisura en chumatera	1	12	Correctivo
4	Motorreductor 2	rotura de rodamiento	1	8	Correctivo
		Falta de lubricación en el rodamiento	2	6	Correctivo
5	Motorreductor 3	Rotura de rodamiento	1	28	Correctivo
		Cables de conexión eléctrica en mal estado.	1	5	Correctivo
6	Motorreductor 4	Recalentamiento de caja de engranaje	1	36	Correctivo
		Chirridos en rodamientos	2	12	Correctivo
7	Electrobomba 1	Fisura del sello mecanico	3	12	Correctivo
		Roptura de impulsor	2	36	Correctivo
8	Electrobomba 2	Fisura del sello mecanico	2	10	Correctivo
		Desgaste de rodaje	1	11	Correctivo
9	Electrobomba 3	Desgaste de rodaje	1	11	Correctivo
		Fisura del sello mecanico	2	12	Correctivo
10	Electrobomba 4	Desgaste de rodaje	1	8	Correctivo
		Fisura del sello mecanico	1	6	Correctivo
11	Electrobomba 5	Roptura de rodamiento	1	7	Correctivo
		Fisura del sello mecanico	2	12	Correctivo
12	Electrobomba 6	Roptura de impulsor	3	36	Correctivo
		Fisura del sello mecanico	2	8	Correctivo
Total			43	419	

De la misma manera, se realizó un conteo de los valores de la frecuencia de fallas por semestre de cada una de las máquinas del área de producción.

Tabla 4. Frecuencia de fallas por semestre de los equipos.

N°	Equipo	Frecuencia de fallas por semestre
1	Caldero cleaver Brooks de 200 HP	6
2	Caldero cleaver Brooks de 400 HP	6
3	Motorreductor 1	2
4	Motorreductor 2	3
5	Motorreductor 3	2
6	Motorreductor 4	3
7	Electrobomba 1	5
8	Electrobomba 2	3
9	Electrobomba 3	3
10	Electrobomba 4	2
11	Electrobomba 5	3
12	Electrobomba 6	5
	Total	43

Elaboración propia.

Al analizar la tabla 4, se pudo evidenciar que los dos equipos con mayor número de fallas (6) fueron el caldero *cleaver Brooks* de 200 Hp y *caldero cleaver Brooks* de 400 Hp; sin embargo, los equipo con menor número de falla fueron 3, motorreductor 1, motorreductor 3 y electrobomba 4, teniendo 2 fallas respectivamente por semestre.

Posteriormente, se elaboró un conteo a los tiempos de parada por semestre expresado en horas, de las máquinas del área de producción.

Tabla 5. Tiempo de parada por semestre.

N°	Equipo	Tiempo de parada por semestre (h)
1	Caldero cleaver Brooks de 200 Hp	96
2	Caldero cleaver Brooks de 400 Hp	23
3	Motorreductor 1	36
4	Motorreductor 2	14
5	Motorreductor 3	33
6	Motorreductor 4	48
7	Electrobomba 1	48
8	Electrobomba 2	21
9	Electrobomba 3	23
10	Electrobomba 4	14
11	Electrobomba 5	19
12	Electrobomba 6	44
	Total	419

Al evaluar la tabla 5, se pudo observar que el equipo con mayores horas de parada fue el caldero *Cleaver Brooks* de 200 Hp, con un valor de 96 horas, por otro lado, los equipos que presentaron el menor número de horas fueron el motorreductor 2 y la electrobomba 4, siendo 14 horas de parada respectivamente.

Posteriormente se elaboró las *check list* de los 12 equipos del área de producción de la empresa Group Camar Peru, los cuales se encuentran en el anexo 6. Se desarrolló 3 interpretaciones para los motorreductores, calderos y electrobomba.

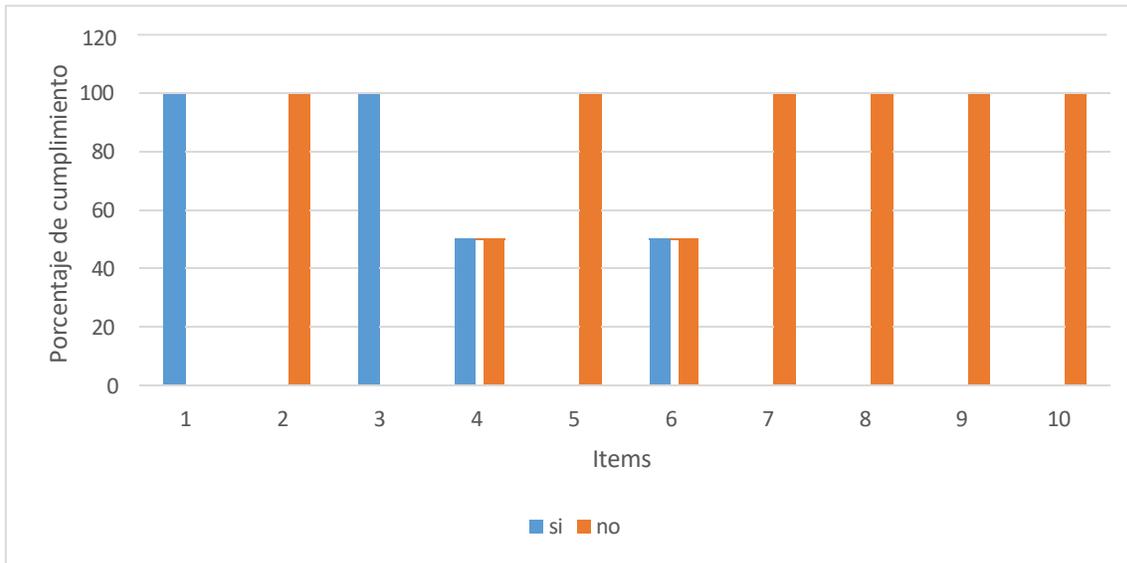


Figura 1. Diagrama de barras de la *check list* de calderos.

En el presente diagrama se observó que todos los calderos presentaron fallas, de igual manera a ningún caldero se le realizó un mantenimiento preventivo, con respecto al ítem 3, todos los operarios estaban capacitados para operar estos equipos, a un solo caldero se le realizó un lavado químico a las tuberías internas del mismo al menos una vez al año, esto se realizó al caldero *Cleaver Brooks* de 200 Hp, a ningún caldero se realizó la inspección del material refractario en el hogar y puerta trasera, solamente al caldero *Cleaver Brooks* de 200 Hp recibió una limpieza del quemador y su turbina de aire al menos una vez al mes, por último a ningún caldero se realizaron las actividades de: revisión de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación al menos una vez cada 3 meses, la inspección de las válvulas de seguridad como las de purga por lo menos una vez cada 3 meses, limpieza al tablero de control por lo menos una vez al mes y la limpieza del control de nivel del agua por lo menos una vez cada 3 meses.

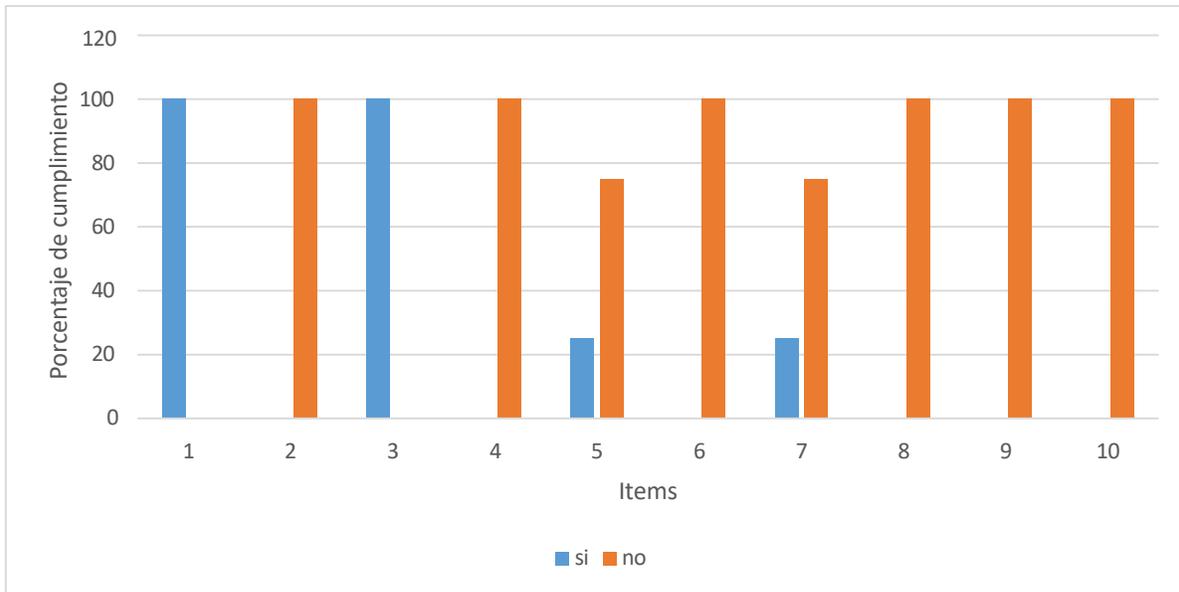


Figura 2. Diagrama de barras de la *check list* de motorreductores.

Como se pudo evidenciar en el anterior diagrama, todos los motorreductores presentaron fallas, de igual manera a ningún equipo se le realizó un mantenimiento preventivo, con respecto al ítem 3, todos los operarios estaban capacitados para operar estos equipos, a ningún motorreductor se le revisó el nivel de aceite por lo menos una vez cada 3 meses, solo el 25% de motorreductores se le revisaron que se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez cada 3 meses, a ningún equipo se le revisó los engranajes y piñones al menos una vez al año, solo al motorreductor 3 se le revisó si contiene fisuras en el acoplamiento y chumaceras por lo menos una vez cada 3 meses, y por último ningún motorreductor cumplió con las siguientes actividades: la revisión del estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico por lo menos una vez al mes, la medición de vibraciones del motorreductor por lo menos una vez cada 6 meses, y la revisión de los rodamientos por lo menos una vez cada 3 meses.

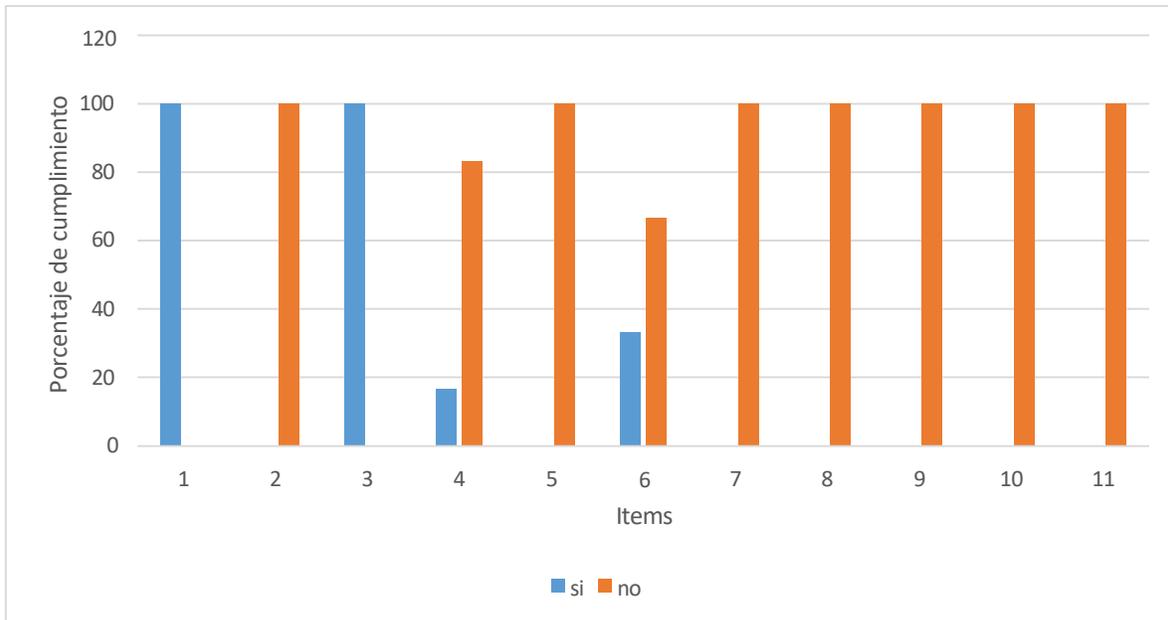


Figura 3. Diagrama de barras de *check list* de electrobombas.

Por último, en el diagrama presentado se pudo observar que todas las electrobombas presentaron fallas, de igual manera a ningún equipo se le realizó un mantenimiento preventivo, con respecto al ítem 3, todos los operarios estaban capacitados para operar estos equipos, solo a la electrobomba 2 se le revisaron la temperatura de los cojinetes del motor por lo menos una vez al mes, a ninguna electrobomba se le lubricó los rodamientos por lo menos una vez al mes, solamente a la electrobomba número 1 y 5 se le revisaron si contiene fisuras en el puerto de salida por lo menos una vez al mes, y por último a ninguna electrobomba se le realizó las siguientes actividades, la revisión de los sellos mecánicos por lo menos una vez cada 3 meses, la revisión de la fijación a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez al mes, la medición de vibraciones por lo menos una vez cada 3 meses, la revisión del estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico al menos una vez al mes, y la revisión acerca de la existencia de fisuras en el impulsor al menos una vez cada 6 meses.

Posteriormente para continuar con el diagnóstico la empresa brindó el Diagrama de Ishikawa, teniendo como problemática la fallas en motores eléctricos.

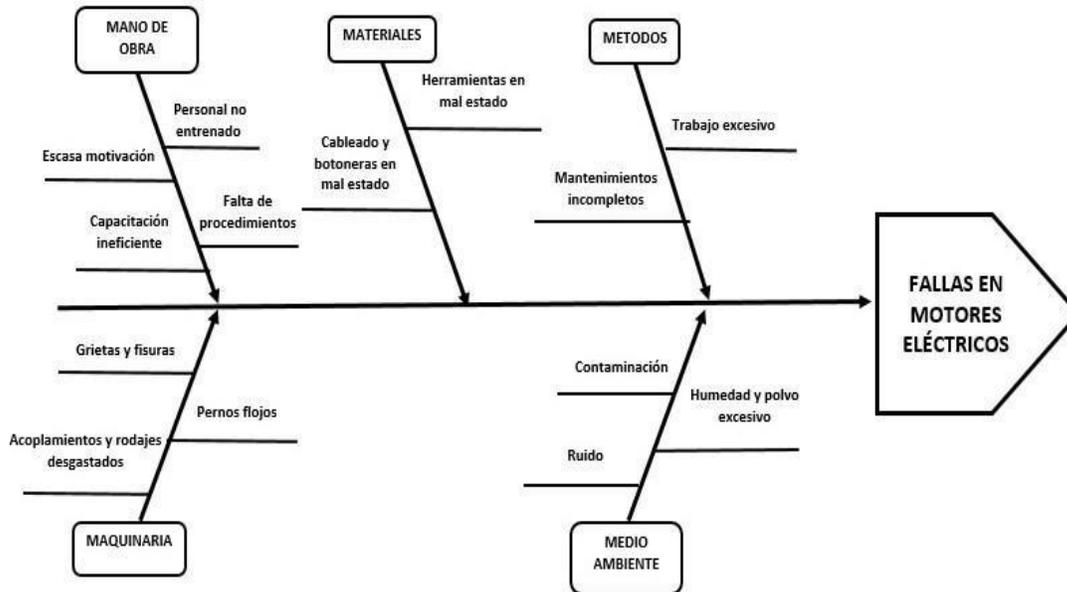


Figura 4. Diagrama de Ishikawa.

Este diagrama ayudó para conocer la situación de los motores eléctricos, el presente diagrama fue brindado por la empresa Group Camar Perú, donde se pudo evidenciar numerosas causas, las cuales ocasionaron las fallas en los motores eléctricos, lo que respecta a la mano de obra se evidenció que el personal no estuvo bien entrenado o capacitado, escasa motivación y también falta de procedimiento, como consecuencia se evidenció el mal manejo de herramientas o materiales utilizados para realizar sus actividades cotidianas. La mayor problemática fueron las máquinas, donde se hallaron grietas y fisuras, pernos flojos, acoplamiento y rodajes desgastados, lo que indica paradas para solucionar dicho problema, y gastos por el cambio de repuestos. De igual manera los materiales utilizados, el cableado y botoneras estaban en mal estado. Con respecto a los métodos de trabajo, se evidenció la existencia de un trabajo excesivo y a su vez realizan

mantenimientos incompletos. Finalmente, en cuanto a la causa del medio ambiente, se tuvo la contaminación, la humedad y polvo y el ruido.

Posteriormente con respecto al segundo objetivo específico el cual fue la implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo, se planteó el mismo, de acuerdo a los 12 equipos del área de producción de la empresa Group Camar Peru, los meses ejecutados fueron 3: julio, agosto y septiembre. Los equipos a los cuales se le dio el mantenimiento fueron 2 calderos, 4 motorreductores y 6 electrobombas. El presente plan de mantenimiento se desarrolló de acuerdo a el nombre del equipo, las actividades realizadas, la frecuencia de la ejecución de dichas actividades, el cronograma de los meses de julio, agosto y septiembre, con las semanas respectivas, número de personal que desarrollaron las actividades, como también el tiempo del mismo (en horas), y finalmente el presupuesto empleado para cada actividad del plan de mantenimiento preventivo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GROUP CAMAR PERU SAC. CHIMBOTE 2023																		
N	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				N° DE PERSONAL	TIEMPO DE ACTIVIDAD (H)	PRESUPUESTO (S./)
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4			
1	Caldero cleaver Brooks 200hp	Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			X										1	2,5	48,00
		Inspeccionar la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				X									1	1	12,00
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como también las válvulas de purga	Trimestral			X										2	4	104,00
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			X				X			X			1	3	39,99
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			X										1	2	28,00
2	Caldero cleaver Brooks 400hp	Lavar con producto químico a las tuberías internas del caldero	Anual				X								2	8	292,00	
		Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			X									1	2,5	48,00	
		Limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire.	Mensual		X				X			X			1	2	66,00	
		Inspeccionar la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				X								1	1	12,00	
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como también las válvulas de purga	Trimestral			X									2	4	104,00	
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			X				X			X			1	3	36,00
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			X										1	2	24,00
3	Motorreductor 1	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			X									1	0,5	6,00	
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					X							2	3	146,00	
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	X											1	1	20,00	
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				X			X			X		1	1	36,00	
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	X											1	2	16,00	
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					X							1	4	56,00	
4	Motorreductor 2	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			X									1	0,5	6,00	
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	X											1	3	6,00	
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					X							2	3	146,00	
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	X											1	1	20,00	
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				X			X			X		1	1	36,00	
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	X											1	2	16,00	
5	Motorreductor 3	Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					X							1	4	56,00	
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			X									1	0,5	6,00	
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	X											1	3	6,00	
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					X							2	3	146,00	
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				X			X			X		1	1	36,00	
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	X											1	2	16,00	
6	Motorreductor 4	Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					X							1	4	56,00	
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			X									1	0,5	6,00	
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	X											1	3	6,00	
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					X							2	3	146,00	
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	X											1	1	20,00	
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				X			X			X		1	1	36,00	
7	Electrobomba 1	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	X											1	2	16,00	
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					X							1	4	56,00	
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			X									1	0,5	6,00	
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	X											1	3	6,00	
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					X							2	3	146,00	
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	X											1	1	20,00	
8	Electrobomba 2	Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual					X				X			2	3	85,98	
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral												1	2	56,00	
		Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X				X				X		1	2	27,99	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X				X				X			2	3	85,98	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X											2	3	72,00	
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	X				X				X			1	1	18,00	
8	Electrobomba 2	Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		X										1	1	16,00	
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual	X				X			X				1	1	36,00	
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral												1	2	56,00	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X											2	3	72,00	
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	X				X			X				1	1	36,00	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X				X			X				2	3	85,98	

9	Electrobomba 3	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X			X			X			1	2	27.99	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X			X			X					2	3	85.98
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	X			X			X					1	1	36.00
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X											2	3	72.00
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	X			X			X					1	1	18.00
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		X										1	1	16.00
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual	X			X			X					1	1	36.00
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral												1	2	56.00
10	Electrobomba 4	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X			X			X			1	2	27.99	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X			X			X				2	3	85.98	
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	X			X			X				1	1	36.00	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X											2	3	72.00
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	X			X			X					1	1	18.00
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		X										1	1	16.00
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual	X			X			X					1	1	36.00
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral												1	2	56.00
11	Electrobomba 5	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X			X			X			1	2	27.99	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X			X			X				2	3	85.98	
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	X			X			X				1	1	36.00	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X											2	3	72.00
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	X			X			X					1	1	18.00
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		X										1	1	16.00
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual	X			X			X					1	1	36.00
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral												1	2	56.00
12	Electrobomba 6	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X			X			X			1	2	27.99	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X			X			X				2	3	85.98	
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	X			X			X				1	1	36.00	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X											2	3	72.00
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	X			X			X					1	1	18.00
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		X										1	1	16.00
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual	X			X			X					1	1	36.00
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral												1	2	56.00

Figura 5. Plan de mantenimiento preventivo.

Fuente. Elaboración propia.

Posteriormente se halló el nivel de cumplimiento de las actividades programadas dentro del plan de mantenimiento preventivo. Para ello se realizó un cronograma de las actividades programadas (anexo 8) y para identificar el nivel de cumplimiento se comparó con las actividades ejecutadas (anexo 9). A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento de las actividades por cada equipo.

Tabla 6. Nivel de cumplimiento de actividades.

Equipo	Cumplimiento (%)
Caldero cleaver Brooks 200 Hp	85.71
Caldero cleaver Brooks 400 Hp	90.91
Motorreductor 1	87.50
Motorreductor 2	88.89
Motorreductor 3	75.00
Motorreductor 4	88.89
Electrobomba 1	86.67
Electrobomba 2	80.00
Electrobomba 3	94.74
Electrobomba 4	88.89
Electrobomba 5	93.33
Electrobomba 6	88.89

Una vez, hallado el nivel de cumplimiento de las actividades por cada máquina del área de producción, se calculó el promedio de actividades ejecutadas de acuerdo a las planificadas o programadas. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Cumplimiento del mantenimiento} = \frac{\text{Número de actividades ejecutadas}}{\text{Número de actividades programadas}} * 100$$

Teniendo como resultado un promedio del 88.1% de actividades que han sido ejecutadas.

Luego de ello de igual manera se evaluó y halló el nivel de cumplimiento de las horas mantenimiento preventivo. Para ello se realizó un cronograma del tiempo de

las actividades programadas (anexo 10) y para conocer el nivel de cumplimiento se comparó con el tiempo de las actividades ejecutadas (anexo 11). A continuación, se presenta el nivel de cumplimiento de los tiempos de las actividades por cada equipo.

Tabla 7. Nivel de cumplimiento de horas de mantenimiento preventivo.

Equipo	Tiempo de actividad (H)	Cumplimiento (%)
Caldero cleaver Brooks 200 Hp	11	78.57
Caldero cleaver Brooks 400 Hp	22	88.00
Motorreductor 1	11.5	92
Motorreductor 2	12	92.30
Motorreductor 3	10	83.33
Motorreductor 4	12	92.30
Electrobomba 1	13.5	93.10
Electrobomba 2	13.5	84.37
Electrobomba 3	17	97.14
Electrobomba 4	16.5	94.28
Electrobomba 5	11.5	79.31
Electrobomba 6	14	80.00

Posteriormente se calculó el promedio de horas de mantenimiento ejecutadas de acuerdo a las horas de mantenimiento planificadas o programadas. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Cumplimiento de horas de mantenimiento} = \frac{\text{Horas de mantenimiento ejecutadas}}{\text{Horas de mantenimiento programadas}} * 100$$

Obteniendo, así como resultado un promedio del 87.97% de horas de mantenimiento que han sido desarrolladas.

Luego de haber aplicado el nivel de cumplimiento de los dos indicadores se realizó un presupuesto programado del mantenimiento preventivo a ejecutar (anexo 14), se elaboró una tabla resumen de los costos, el cual es el siguiente:

Tabla 8. Presupuesto programado de mantenimiento preventivo julio hasta septiembre.

Presupuesto programado de mantenimiento preventivo trimestral	
Indicadores	Costos (S/.)
Mano de Obra	2952.00
Repuestos	968.00
Total	3920.00

Como se evidenció en la tabla 8, el presupuesto del mantenimiento preventivo fue de S/. 3920.

Posteriormente se elaboró el presupuesto ejecutado del mantenimiento preventivo, ver anexo 14, de igual manera se realizó una tabla resumen donde se evidencia los costos de repuestos, mano de obra y el total de presupuesto que ha sido empleado para la implementación del mantenimiento preventivo en el área de producción.

Tabla 9. Presupuesto ejecutado de mantenimiento preventivo julio hasta septiembre

Presupuesto ejecutado de mantenimiento preventivo trimestral	
Indicadores	Costos (S/.)
Mano de Obra	2610.00
Repuestos	948.00
Total	3558.00

Como se pudo evidenciar en la tabla 9, el costo total de mantenimiento preventivo fue de S/.3558.

Posteriormente se procedió a calcular el grado de cumplimiento del costo del mantenimiento preventivo ejecutado en comparación con el presupuesto originalmente planificado. La fórmula para hallarlo fue la siguiente:

$$\text{Cumplimiento del presupuesto mantenimiento} = \frac{\text{Presupuesto de mantenimiento ejecutadas}}{\text{Presupuesto de mantenimiento programas}} * 100$$

Como resultado, se determinó que se ha ejecutado el 90.76% del presupuesto programado.

Seguidamente se realizó un flujograma del proceso cuando se genera y ejecuta una actividad del mantenimiento preventivo.

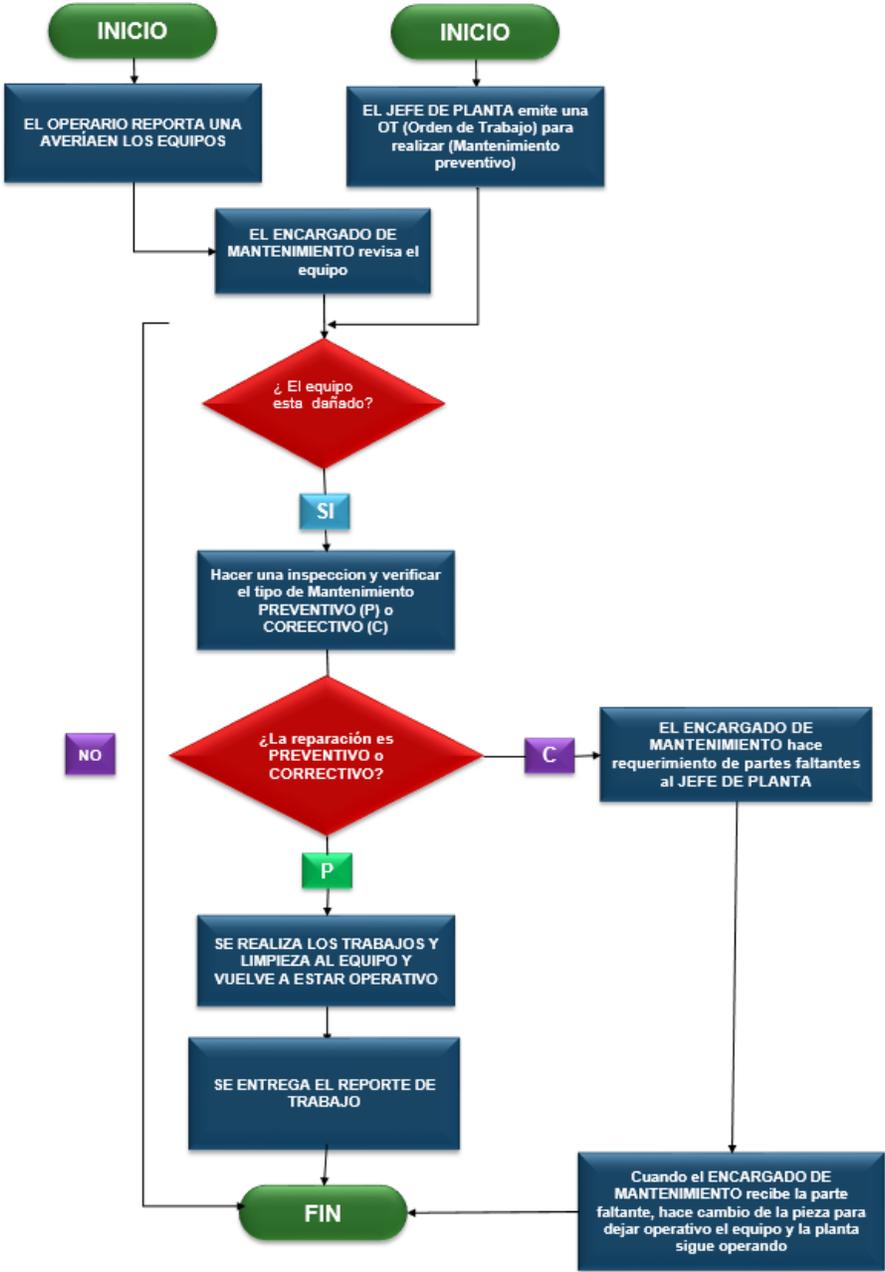


Figura 6. Flujograma del proceso de ejecución de las actividades del MP.

En relación al segundo objetivo específico, se ha establecido que se llevó a cabo el mantenimiento preventivo de los 12 equipos situados en la zona de producción durante los meses de julio, agosto y septiembre. Este proceso se ejecutó tomando en cuenta variables como la frecuencia, la participación del personal, la extensión temporal, el nivel de ejecución de las tareas y los gastos asociados a la mano de obra requerida para el mantenimiento.

Como último objetivo específico, el cual se refiere a la evaluación de los resultados obtenidos de la producción inicial y final en el área de producción en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023. Con este fin, la empresa proporcionó un registro de la producción correspondiente al mes de junio, el cual se puede evidenciar en el anexo 8.

	
Registro de proceso de aceite crudo de pescado Group Camar Peru SAC. Junio - 2023	
Fecha	TM
1/06/2023	
2/06/2023	
3/06/2023	
4/06/2023	
5/06/2023	
6/06/2023	31.20
7/06/2023	
8/06/2023	
9/06/2023	18.55
10/06/2023	
11/06/2023	28.14
12/06/2023	
13/06/2023	45.80
14/06/2023	21.36
15/06/2023	
16/06/2023	
17/06/2023	
18/06/2023	
19/06/2023	
20/06/2023	35.28
21/06/2023	
22/06/2023	
23/06/2023	10.88
24/06/2023	40.50
25/06/2023	
26/06/2023	
27/06/2023	
28/06/2023	
29/06/2023	
30/06/2023	
<b>Total</b>	<b>231.71</b>

Figura 7. Registro de unidades producidas junio 2023.

Se determinó calcular las unidades producidas del pre y post test en toneladas diarias, para ello se tomó como muestra la producción del día 06 de junio del 2023, el cual fue 31.20 toneladas de aceite crudo de pescado.

Posteriormente la empresa brindó un registro de las unidades producidas diarias del mes de septiembre para evaluar el post test del mantenimiento preventivo ejecutado.

	
Registro de proceso de aceite crudo de pescado Group Camar Peru SAC. Septiembre - 2023	
Fecha	TM
1/09/2023	
2/09/2023	40.86
3/09/2023	
4/09/2023	30.65
5/09/2023	
6/09/2023	
7/09/2023	40.70
8/09/2023	
9/09/2023	
10/09/2023	
11/09/2023	34.91
12/09/2023	
13/09/2023	
14/09/2023	
15/09/2023	
16/09/2023	63.62
17/09/2023	
18/09/2023	
19/09/2023	37.74
20/09/2023	
21/09/2023	43.43
22/09/2023	
23/09/2023	
24/09/2023	63.54
25/09/2023	
26/09/2023	
27/09/2023	57.18
28/09/2023	
29/09/2023	40.70
30/09/2023	
Total	453.33

Figura 8. Registro de unidades producidas septiembre 2023.

A modo de ilustración, se procedió a seleccionar como muestra las unidades producidas el 2 de septiembre de 2023, revelando que la producción de ese día alcanzó un total de 40.86 toneladas.

Luego se elaboró un diagrama de barras para evaluar la producción antes y después del mantenimiento preventivo.

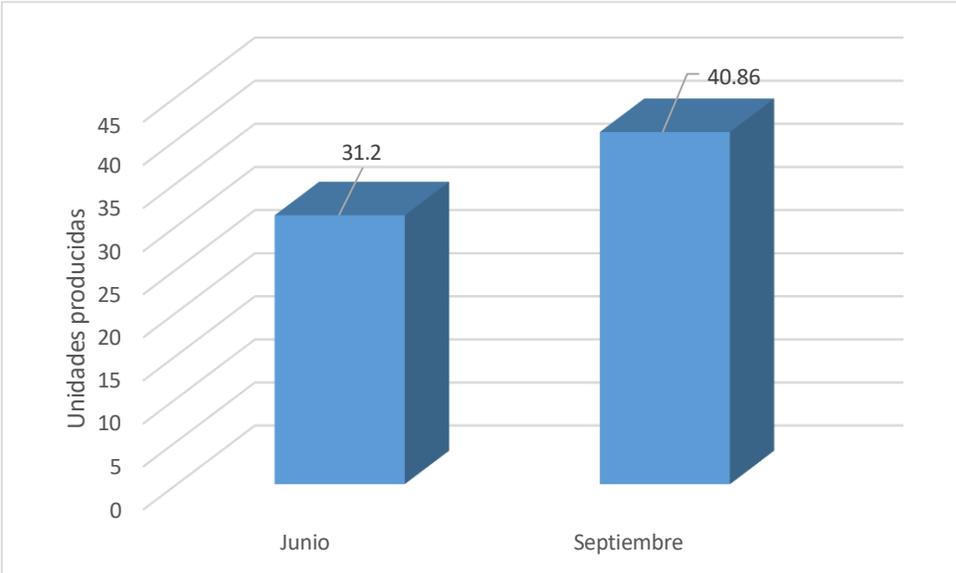


Figura 9. Diagrama de barras de producción mes junio y septiembre.

Como se pudo evidenciar en el anterior diagrama la producción aumentó en el mes de octubre siendo así 40.86 unidades producidas, dando una diferencia de 9.66 toneladas de aceite crudo de pescado.

Seguidamente, la empresa Group Camar Peru, brindó el registro de tiempo de producción del mes de junio (observar anexo 12).

	
Registro de proceso de aceite crudo de pescado Group Camar Peru SAC. Junio - 2023	
Fecha	TP
1/06/2023	
2/06/2023	
3/06/2023	
4/06/2023	
5/06/2023	
6/06/2023	6.24
7/06/2023	
8/06/2023	
9/06/2023	3.71
10/06/2023	
11/06/2023	5.62
12/06/2023	
13/06/2023	12.06
14/06/2023	4.27
15/06/2023	
16/06/2023	
17/06/2023	
18/06/2023	
19/06/2023	
20/06/2023	7.05
21/06/2023	
22/06/2023	
23/06/2023	2.17
24/06/2023	8.10
25/06/2023	
26/06/2023	
27/06/2023	
28/06/2023	
29/06/2023	
30/06/2023	
<b>Total</b>	<b>49.22</b>

Figura 10. Registro de tiempo de producción junio 2023.

Se determinó calcular los tiempos de producción diarios del pre y post, para ello se tomó como muestra las horas de producción del día 06 de junio del 2023, el cual es 6.24 horas.

Posteriormente la empresa brindo un registro de tiempos der producción diario del mes de septiembre para evaluar el post test del mantenimiento preventivo ejecutado.

	
Registro de proceso de aceite crudo de pescado Group Camar Peru SAC. Septiembre - 2023	
Fecha	TP
1/09/2023	
2/09/2023	7.132
3/09/2023	
4/09/2023	6.130
5/09/2023	
6/09/2023	
7/09/2023	8.400
8/09/2023	
9/09/2023	
10/09/2023	
11/09/2023	6.982
12/09/2023	
13/09/2023	
14/09/2023	
15/09/2023	
16/09/2023	12.724
17/09/2023	
18/09/2023	
19/09/2023	7.548
20/09/2023	
21/09/2023	8.686
22/09/2023	
23/09/2023	
24/09/2023	12.400
25/09/2023	
26/09/2023	
27/09/2023	11.436
28/09/2023	
29/09/2023	8.14
30/09/2023	
<b>Total</b>	<b>89.58</b>

Figura 11. Registro de tiempo de producción septiembre 2023.

Se tomó como muestra las horas de producción del día 2 de septiembre del 2023, siendo así 7.132 horas las cuales las 12 máquinas estuvieron operativas.

Luego se elaboró un Diagrama de Barras para evaluar las horas de producción antes y después del mantenimiento preventivo.

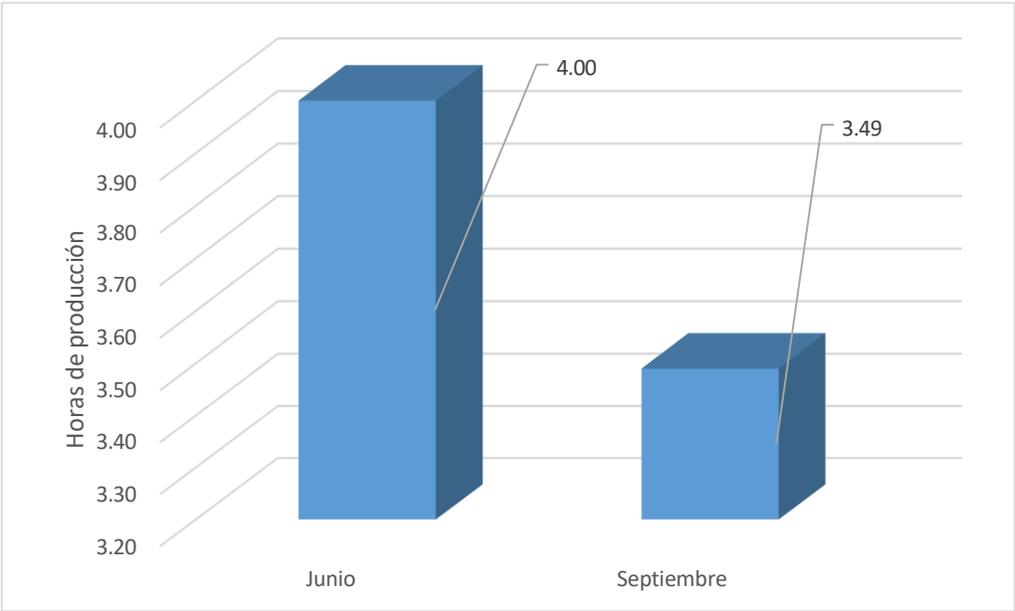


Figura 12. Diagrama de barras de tiempo de producción mes junio y septiembre.

Para determinar el promedio del tiempo de producción mensual, se tomó una muestra de 20 toneladas. En el mes de septiembre, se requirieron 3.49 horas para completar la producción de estas toneladas, mientras que en junio se necesitaron 4 horas para finalizar el proceso.

## Prueba de normalidad

Luego de haber calculado los tiempos y las unidades producidas diariamente, se calculó la normalidad de las muestras.

Variable producción.

H0: Los datos de la producción provinieron de una distribución normal.

H1: Los datos de la producción no provinieron de una distribución normal.

Decisión:

Si  $p\text{-value} > 0.05$ , aceptar H0.

Si  $p\text{-value} \leq 0.05$ , rechazar H0.

Tabla 10. Prueba de Normalidad de los datos de Pre y Post de la producción

	Junio	Septiembre
W-stat	0.98532297	0.85966284
Nivel de significancia	0.98433208	0.0756132
$\alpha$	0.05	0.05
Normal	yes	yes

Se empleó el método de Shapiro Wilk para verificar si los datos presentados fueron derivados de una distribución normal, ya que la muestra fue menos de 50. Como se pudo evidenciar en la tabla anteriormente presentada, el nivel de significancia (p-value) del mes de junio fue 0.984, superando el valor de 0.05, quiere decir que los datos derivaron de una distribución normal, de igual manera el nivel de significancia (p-value) del mes de septiembre fue 0.075, superando el valor de 0.05, se puede corroborar que los datos de producción del mes de septiembre correspondieron de una distribución normal.

Variable tiempo de producción.

H0: Los datos del tiempo producción provinieron de una distribución normal.

H1: Los datos del tiempo producción no provinieron de una distribución normal.

Decisión:

Si  $p\text{-value} > 0.05$ , aceptar H0.

Si  $p\text{-value} \leq 0.05$ , rechazar H0.

Tabla 11. Prueba de Normalidad de los datos de Pre y Post de los tiempos de producción.

	<i>Junio</i>	<i>Septiembre</i>
W-stat	0.95648013	0.85973041
Nivel de significancia	0.77598383	0.07575211
$\alpha$	0.05	0.05
Normal	yes	yes

Se empleó el método de Shapiro Wilk para verificar si los datos presentados se derivaron de una distribución normal, ya que la muestra fue menos de 50. Como se pudo observar en la tabla número 12, el nivel de significancia (p-value) de mes de junio fue 0.775, superando el valor de 0.05, quiere decir que los datos derivaron de una distribución normal, de igual manera el nivel de significancia (p-value) del mes de septiembre fue 0.075, superando el valor de 0.05, se determinó que los datos de tiempo de producción en el mes de septiembre siguieron una distribución normal.

## Prueba de hipótesis

Posteriormente se hizo la prueba de hipótesis, con el método *T Student*, el cual se encuentra en el programa Excel.

Variable Producción.

H0: La implementación de un plan de mantenimiento preventivo no mejoró la producción en la empresa Grupo Camar Perú S.A.C.

H1: La implementación de un plan de mantenimiento preventivo mejoró la producción en la empresa Grupo Camar Perú S.A.C.

Decisión.

Si  $p\text{-value} \leq 0.05$ , rechazar hipótesis nula, se acepta la hipótesis alterna.

Si  $p\text{-value} > 0.05$ , aceptar hipótesis nula, se rechaza la hipótesis alterna.

	<i>Pre.Produccion</i>	<i>Post.Produccion</i>
Media	28.96375	45.333
Varianza	136.4862839	139.4113567
Observaciones	8	10
Varianza agrupada	138.1316373	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	16	
Estadístico t	-2.936235889	
P(T<=t) una cola	0.004841932	
Valor crítico de t (una cola)	1.745883676	
P(T<=t) dos colas	0.009683864	
Valor crítico de t (dos colas)	2.119905299	

Figura 13. Prueba *T-Student* para producción Pre y Post.

En la figura 13 se pudo observar que el valor de significancia (p-value) de la prueba *T Student* del Pre y Post de la producción fue 0.009, dado que este valor es inferior a 0.05, se descartó la hipótesis nula y se respaldó la hipótesis alternativa. Quiere decir que la implementación del presente plan de mantenimiento preventivo mejoró la producción en la empresa Grupo Camar Perú S.A.C.



Figura 14. Grafico del nivel de aceptación de hipótesis nula.

En la anterior figura se pudo evidencia el grado de aceptación de la hipótesis nula, como se pudo observar el estadístico de prueba (-2.94) está situado fuera del área de la zona de aceptación de la hipótesis nula.

Tomando una muestra de 8 días producidos de toneladas, se concluyó que la producción en la empresa Group Camar Peru mejoró en un 53.40%, calculado de la resta del promedio del antes de la producción con el promedio después de la producción (Post test), la diferencia mencionada se dividió por la media del Pretest, y luego se tomó el valor absoluto del resultado obtenido. Esta mejora dependió de haber implementado el plan de mantenimiento preventivo a las máquinas del área de producción, como también de otros factores, como por ejemplo el nivel de pesca.

Variable Tiempo de producción.

H0: La implementación de un plan de mantenimiento preventivo no disminuyó el tiempo de producción en la empresa Grupo Camar Perú S.A.C.

H1: La implementación de un plan de mantenimiento preventivo disminuyó el tiempo de producción en la empresa Grupo Camar Perú S.A.C.

Decisión.

Si  $p\text{-value} \leq 0.05$ , rechazar hipótesis nula, se acepta la hipótesis alterna.

Si  $p\text{-value} > 0.05$ , aceptar hipótesis nula, se rechaza la hipótesis alterna.

	<i>Pre.Tiem.Produc</i>	<i>Post.Tiem.Produc</i>
Media	6.1525	8.9578
Varianza	9.308278571	5.6055124
Observaciones	8	10
Varianza agrupada	7.2254726	
Diferencia hipotética de las r	0	
Grados de libertad	16	
Estadístico t	-2.200163337	
P(T<=t) una cola	0.021416415	
Valor crítico de t (una cola)	1.745883676	
P(T<=t) dos colas	<b>0.042832831</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.119905299	

Figura 15. Prueba *T-Student* para el tiempo de producción Pre y Post.

Según indicó la figura 15, el nivel de significancia ( $p\text{-value}$ ) obtenido de la prueba *T Student* para el tiempo de producción antes y después fue de 0.042, siendo este menor que 0.05. Por lo tanto, se descartó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa. Quiere decir que la implementación del presente plan de mantenimiento preventivo disminuyó el tiempo de producción en la empresa Grupo Camar Perú S.A.C.

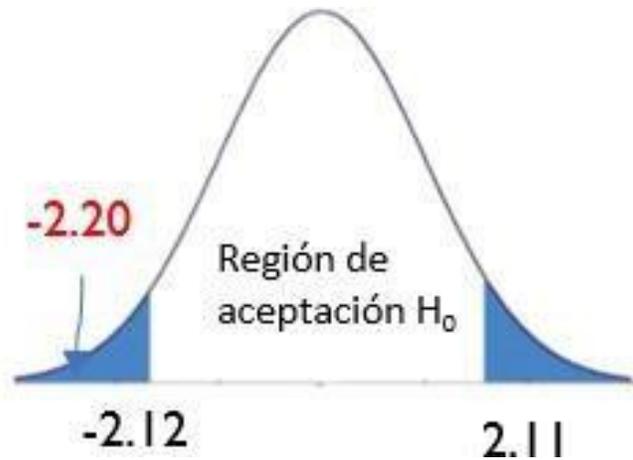


Figura 16. Gráfico del nivel de aceptación de hipótesis nula.

En el gráfico se pudo evidenciar el grado de aceptación de la hipótesis nula, como se pudo observar el estadístico de prueba ( $-2.20$ ) está situado fuera de la zona de aceptación de la hipótesis nula.

El tiempo de producción disminuyó en un promedio de 2.6 horas, calculado de manera relativa, refiriéndose a la disparidad entre las medias de los tiempos de producción en junio (Pre test) y las medias de tiempo de producción en el mes de septiembre (Post test).

## V. DISCUSIÓN.

Los objetivos establecidos en la presente investigación incluyeron la creación de un programa de mantenimiento preventivo, destinado a mejorar la producción en la empresa Group Camar Peru S.A.C. A través del diseño y aplicación de diversos instrumentos previamente presentados, se evidenció un aumento en las unidades de producción durante el mes de septiembre, así como una reducción en los tiempos de producción en ese mismo periodo.

Con respecto al primer objetivo, que consistió en evaluar la situación actual en relación a las máquinas ubicadas en el área de producción, primero se desarrolló un registro de fallas desde el mes de enero hasta junio, con la finalidad de obtener información sobre la cantidad de fallos y los periodos en que ocurren en cada máquina o equipo en la zona de producción, resultando un total de 43 fallos y 419 horas de tiempo de parada en los meses anteriormente mencionados. Ello considerando en el artículo de Melendez (2017) donde indicó que tan pronto como se produce o se identifica un fallo, es esencial informarlo y documentarlo con el fin de implementar las correcciones o acciones necesarias para su resolución. Este proceso se lleva a cabo de manera semanal y actúa como un mecanismo de supervisión de la ejecución de acciones, facilitando la planificación de actividades prioritarias y aquellas que demandan un tipo específico de mantenimiento. Este proceso se evidencia en el estudio de Chayguaque y Horna (2022), ya que en la presente investigación emplearon el registro de fallas con el fin de conocer el estado de las máquinas de acuerdo al tiempo de parada y su frecuencia para luego así evaluarlas, como resultados obtuvieron unas 30 frecuencias por paradas, y un total de 737 horas de parada, demostrando que las fallas producidas en la maderera son considerables.

Luego de ello se elaboró 12 *check lists* para los distintos equipos situados en el área de producción de la empresa Group Camar Peru, con el fin de conocer que actividades de mantenimiento no cumplen dichos equipos para posteriormente incluirlas en el plan de mantenimiento preventivo. Considerando a Pardo (2022)

quien menciona que el checklist es un documento diseñado para llevar a cabo de manera sistemática actividades repetitivas, ya sean de acción o inspección. Su propósito es garantizar que, a través de esta lista, el empleado o persona responsable no omita ningún aspecto esencial del proceso. Por otro lado, González y Jimeno (2012) en su artículo, expresan que los beneficios de los *check lists* radican en su capacidad para organizar las actividades de manera sistemática, y una vez completados, funcionan como registros que pueden revisarse más tarde para documentar las acciones llevadas a cabo en un momento específico. Este instrumento es utilizado por Guitierrez (2018), de manera que empleó el instrumento de las *check list* para poder evaluar la disponibilidad mecánica y a la vez conocer cómo la misma podría mejorar la disponibilidad del Cargador Frontal Caterpillar 966H. Terminando con el ultimo instrumento del primer objetivo, se empleó un diagrama de causa – efecto, el cual tuvo como problema principal las dificultades relacionadas con los fallos en los motores eléctricos, teniendo como causas los aspectos de mano de obra, materiales, métodos, maquinaria y medio ambiente. Teniendo en cuenta el artículo de Rodriguez (2023), quien menciona que el Diagrama de Ishikawa, es una herramienta que aborda problemas de calidad al visualizar de manera gráfica los distintos elementos que afectan la realización de un procedimiento y proporciona soluciones para estos problemas. Esto reflejado por Espinoza (2018) quien en su investigación utilizó la herramienta de Diagrama de Causa – Efecto como método para conocer las posibles causas los cuales originan el efecto, el cual es tiempos totales por reparaciones elevados, teniendo como causas respecto a procedimientos, personal, suministros y herramientas.

En relación con el segundo objetivo, que consistió en implementar el mantenimiento preventivo en la empresa Group Camar Perú S.A.C para que, de esta manera, se optimice la producción, llevamos a cabo esta tarea siguiendo los criterios establecidos en las *check list*. Esto nos permitió identificar las actividades específicas requeridas para cada equipo en el área de producción, junto con la frecuencia óptima de ejecución. Además, detallamos el número de personal asignado a cada actividad, la duración requerida para ejecutar la actividad, las

respectivas actividades llevadas a cabo y el presupuesto correspondiente. Es importante destacar que todos estos criterios fueron implementados tanto en la planificación como en la ejecución del mantenimiento preventivo. Considerando las aportaciones de Muñoz (2017) en su artículo define el mantenimiento como la inspección continua de una planta o componente, así como el cuidado general mediante reparaciones y modificaciones para garantizar su correcto funcionamiento. Por otro lado, Olives (2016) destaca que el tipo de mantenimiento preventivo implica realizar operaciones periódicas en máquinas o plantas para optimizar su rendimiento y prevenir paradas no planificadas. Estos conceptos se alinean con los hallazgos presentados por Vivanco (2018) ya que implementaron un plan de mantenimiento preventivo, el cual tuvo como objetivo el de potenciar tanto la efectividad como la eficiencia de los hornos secadores, centrándose específicamente en el sistema de aire comprimido ubicado en el área de secado de la empresa. Asimismo, Alarcón y Romero (2020) en su investigación, diseñaron y ejecutaron un plan de mantenimiento, en una empresa dedicada a la industrialización de harina y aceite de pescado, donde el objetivo principal fue elevar el desempeño operacional y optimizar la productividad en la empresa. De igual manera, Meza y Gonzáles (2018) elaboraron e implementaron un programa de mantenimiento preventivo en la sección de tejeduría de una empresa textil ubicada en Ate. Los indicadores clave del plan incluyeron elementos relacionados con la inspección de los componentes, las actividades a realizar a estos componentes, la manera de llevar a cabo dichas actividades y, finalmente, la frecuencia de ejecución. El propósito principal fue aumentar la productividad en la mencionada empresa.

Finalmente, respecto al último objetivo específico, que consistió en evaluar los resultados obtenidos desde el inicio hasta el final de la producción en el área correspondiente, se procedió inicialmente a recopilar información del mes de junio. Esta recopilación abarcó tanto las unidades producidas diariamente como los tiempos de producción diarios en el área designada, utilizando como herramienta el registro de producción. Se llevó a cabo el mismo procedimiento en el mes de septiembre con el fin de evaluar cómo impactó el plan de mantenimiento en la

producción. Considerando las aportaciones de Rivadeneira (2018) quien en su investigación científica destacó que la producción abarca cualquier actividad con el propósito de adquirir, elaborar o fabricar bienes y servicios. Este proceso involucra la participación de elementos clasificables en tres categorías: tierra, capital y trabajo. En línea con esta perspectiva, Medina (2017) menciona que la gestión de producción es crucial para asegurar el éxito empresarial. Dado que la producción constituye un componente fundamental en estas empresas, se hace imperativo contar con un control y planificación adecuados para garantizar un desarrollo óptimo. Por otro lado, Sánchez (2022), señala que el reporte de producción es una herramienta esencial para obtener datos objetivos y fiables que impactan en la productividad de los procesos industriales. En la gestión industrial, contar con métricas claras y precisas resulta indispensable para mantener un registro objetivo de lo que sucede en la fábrica. El reporte de producción se refiere a una herramienta primordial para identificar y respaldar los resultados del trabajo realizado en la planta. La información anterior presentada se evidencia en el estudio realizado por Lapa y Santiago (2021), los cuales emplearon los registros de producción diaria inicial de la máquina tronzadora. En este contexto, obtuvieron un total de 86 unidades de piezas producidas por plancha en un tiempo de ejecución de 8 minutos. Además, en la máquina plegadora, registraron un total de 89 unidades de piezas producidas por plancha en 4 minutos. Posteriormente, se recopiló un nuevo conjunto de registros de producción diaria después de la implementación del mantenimiento preventivo. En esta fase, observaron que en la máquina tronzadora se alcanzó un total de 93 unidades de piezas producidas por plancha en 10 minutos. En cuanto a la máquina plegadora, se registró un total de 92 unidades de piezas producidas por plancha, ejecutadas en un periodo de 10 minutos. Posteriormente, se procedió a evaluar la producción inicial y final, tomando en consideración las unidades en toneladas producidas diariamente antes y después de la implementación del mantenimiento preventivo (comparando los meses de junio y septiembre). Asimismo, se analizaron los tiempos de producción en horas diarias antes y después del mantenimiento preventivo durante el mismo periodo (junio - septiembre). Considerando las contribuciones de Jamanca (2020) quien en su

investigación científica recopiló información previa al mantenimiento, revelando una productividad total del 49.02% durante los meses de septiembre, octubre y noviembre. Posteriormente a la implementación del plan, este indicador se elevó significativamente, alcanzando un total de 85.38% en los meses de febrero, marzo y abril. Por otro lado, Oliveira (2017) emprendió una investigación con el propósito de mejorar la eficiencia en el Astillero Construcciones A. Maggiolo S.A. En este contexto, se recopilaron registros de las embarcaciones varadas en el año 2016, correspondientes al pre test, y los registros de las embarcaciones varadas en el año 2017, que representaron el post test, totalizando 54 y 61 varadas respectivamente. Después de la implementación del plan de mantenimiento, se llegó a la conclusión de que la productividad experimentó un aumento del 12%. Dentro de la presente tesis se puede evidenciar que, tras la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, se observó un incremento del 53.40% en las unidades producidas, tomando en consideración un período de 8 días de producción. Esta mejora fue resultado de la implementación del plan de mantenimiento preventivo en los 12 equipos del área de producción, así como de otros factores, como el nivel de pesca. En cuanto al tiempo de producción, se evidenció una disminución promedio de 2.6 horas, calculada de manera relativa mediante la diferencia de las medias de tiempo de producción en junio y las medias de tiempo de producción en el mes de septiembre.

## VI. CONCLUSIONES.

1. En el análisis de la situación actual de la empresa Group Camar Peru SAC con respecto a los equipos industriales, se efectuó un registro de fallas desde enero hasta julio, donde se identificó que los equipos con el mayor número de fallas son los calderos *Cleaver Brooks* de 200 Hp y 400 Hp. Contrariamente, los equipos con menor incidencia de fallas son el motorreductor 1, motorreductor 3 y electrobomba 4, registrando únicamente 2 fallas cada uno por semestre, también se ha observado que el caldero *Cleaver Brooks* de 200 Hp es el que experimenta mayor tiempo de inactividad, totalizando 96 horas. En contraste, el motorreductor 2 y la electrobomba 4 son los que presentan el menor tiempo de parada, con 14 horas respectivamente, el propósito de este análisis fue evaluar la condición de los 12 equipos en el área de producción de la empresa Group Camar Peru y determinar la necesidad de implementar el plan de mantenimiento preventivo.
2. En relación al plan de mantenimiento implementado para los 12 equipos de la empresa Group Camar Peru SAC, se evaluaron los niveles de cumplimiento de las actividades, las horas de actividad y el presupuesto asignado. Los resultados indican 88.1% de cumplimiento en las actividades planificadas, un 87.97% en las horas de actividad ejecutadas y un 90.76% de cumplimiento del presupuesto programado. Estos datos reflejan la eficacia y eficiencia del plan de mantenimiento, demostrando un manejo efectivo de los recursos y una ejecución consistente de las tareas programadas.
3. Como última conclusión, se destaca que la producción antes de ejecutar el plan de mantenimiento preventivo fue de 31.20 toneladas, mientras que, tras implementarse el plan de mantenimiento preventivo, se elevó a un total de 40.86 toneladas de aceite de pescado, indicando una mejora del 53.40% en

la producción de la empresa. Asimismo, el tiempo de producción promedio disminuyó en 2.6 horas después de la aplicación de este plan.

## **VII. RECOMENDACIONES.**

Las principales sugerencias para el presente proyecto de investigación son las siguientes:

1. La empresa GROUP CAMAR PERU SAC debe adherirse rigurosamente al plan de mantenimiento preventivo, ejecutando todas las actividades planificadas. Este enfoque no solo reducirá las fallas en la maquinaria, sino que también prolongará su vida útil, evitando interrupciones no planificadas. Este aspecto es crucial para garantizar que la producción fluya sin contratiempos, permitiendo el cumplimiento de los objetivos empresariales. Para asegurar el buen estado de los equipos y prevenir averías, es imperativo cumplir y respetar las horas establecidas para el mantenimiento preventivo de las actividades programadas.
2. Es fundamental proporcionar capacitación a los nuevos trabajadores y al personal que se incorpore al área de mantenimiento. Esto asegurará que puedan desempeñar sus funciones de manera efectiva y de igual manera realizar todas las actividades programadas dentro del plan de mantenimiento. Este enfoque contribuirá significativamente a evitar fallas y averías en los equipos, contribuyendo a la estabilidad de la producción y evitando problemas que podrían afectar negativamente la eficiencia operativa.
3. El supervisor de mantenimiento debe mantener una comunicación constante con el gerente general de GROUP CAMAR PERU SAC. La comunicación periódica resulta fundamental para que de esta manera se pueda asegurar que se cumplan los plazos y presupuestos establecidos en las actividades planificadas dentro del programa de mantenimiento preventivo. Dado que los equipos desempeñan un papel clave en el proceso de producción de aceite

crudo de pescado, la coordinación efectiva entre el supervisor y el gerente es crucial para el éxito continuo de las operaciones.

## REFERENCIAS:

ALARCÓN, Boris y ROMERO Denis. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para una empresa productora y comercializadora de harina y aceite de pescado ubicada en la ciudad de Santa Elena. Universidad Politécnica Salesiana, 2020. 126 pp.

ALBINO, Meza y GONZÁLES, Eduardo. Implementación del Mantenimiento Preventivo en el área de tejeduría para incrementar la productividad de una empresa textil en Ate. Universidad Ricardo Palma, 2018.

AMENDOLA, Luis. Gestión de Proyectos. Venezuela. Editorial: PMM Institute for Learning, 2015. 45 pp.

BÜTIKOFER, Gastón. Optimización del mantenimiento preventivo de flotas en base a técnicas de Clustering y aprendizaje supervisado. Universidad de Chile, 2017. 50 pp.

CHAYGUAPE, Luis y HORNA Johnny. Aplicación del Mantenimiento preventivo para reducir el índice de fallas en la empresa Grupo Madera Selva Central. Chepen. Universidad Cesar Vallejo, 2022.10 pp.

CHAYGUAPE, Luis. Aplicación del Mantenimiento preventivo para reducir el índice de fallas en la empresa Grupo Madera Selva Central. Chepen. Universidad Cesar Vallejo, 2022.10 pp.

ESPINOZA, Jeremías. Plan de gestión de mantenimiento preventivo de maquinaria pesada para incrementar la disponibilidad de equipos en la empresa Cenfomin Educacion S.A.C, Cajamarca – 2018. Universidad César Vallejo, 2018.

GARCÍA, Garrido. Definición de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos clasificados. Barranquilla: 2018.18 pp.

GASTÓN, Butikofer. Mantenimiento preventivo en máquina papelera en base a confiabilidad. Santiago de Chile: 2017. 24 pp.

GONZALEZ, Rodrigo y Jorge JIMENO. Check list / Listas de chequeo: ¿Qué es un checklist y cómo usarlo? PDCA Home [en línea]. 2012 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: [https://www.pdcahome.com/check-list/#google\\_vignette](https://www.pdcahome.com/check-list/#google_vignette)

GUTIERREZ, Michael Propuesta de mantenimiento preventivo del cargador frontal Caterpillar 966h en una empresa de servicios Callao 2017. Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2017.16 pp.

HERNANDÉZ, Roberto, FERNANDÉZ Carlos y BAPTISTA Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. 4a ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana, 2006 [consultado el 19 de mayo de 2023]. ISBN 970-10-5753-8. Disponible en: <http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodología%20de%20la%20Investigación%20SAMPLERI.pdf>

JAMANCA, Giancarlo. Mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de los equipos de aire acondicionado del centro quirúrgico del Instituto Nacional de Oftalmología, Lima, 2020. Universidad César Vallejo, 2020.

LAPA, Andriu y SANTIAGO, Fredy. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad en la empresa INOXITEC S.A.C. Ancón 2021. Universidad César Vallejo, 2021.

LUNA, Alison y TOLEDO Azucena. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para incrementar la confiabilidad en las maquinarias de la empresa OSIMIN S.R.L, Huaraz-2019. Huaraz - Perú, 2019. 132 pp.

MEDINA, Miguel. Propuesta de mejora en la gestión de la producción de semirremolques plataforma para reducir los costos operacionales en la empresa construcciones y servicios metálicos S.A.C. Trujillo. Universidad Privada del Norte, 2017.

MELENDEZ, Juan. Registro Semanal de Fallas. Ingeniería de mantenimiento [en línea]. 2017 [consultado el 1 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://ingenieriamantenimiento.wordpress.com/2017/02/01/registro-semanal-de-fallas/>

MORONE, Giovanni. Métodos y técnicas de la investigación científica. Chile:2013.18 pp.

MUÑOZ, Belén. Mantenimiento Industrial. Madrid: Universo Letras. 2017.22 pp.

OLIVEIRA, Oswaldo. Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para incrementar la productividad de la Línea de Varado N° 2 en el Astillero – Varadero Construcciones A. Maggiolo S.A. Universidad Tecnológica del Perú, 2017.

OLIVES, Ramón. Mantenimiento Preventivo. España: Editoriales Españolas, 2016. 72 pp.

PARDO, Gaby. ¿Qué es un checklist? Conoce los beneficios y como implementarlo en tu negocio. VirtualPro24 [en línea]. 2020 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://virtualpro24.com/que-es-un-checklist/>

PRETEL, Rafael y PEREZ Jack. Implementación de un sistema de gestión del mantenimiento preventivo a la flota de camiones internacional 4300 de la empresa FL Colombia SAS. Universidad Antonio Nariño, 2022. 80 pp.

RETOS EN SUPPLY CHAIN. Los tipos de sistemas de producción industrial y sus características. Business School [en línea]. 7 de marzo de 2023 [consultado el 1 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/tipos-de-sistemas-de-produccion-industrial-y-sus-caracteristicas/>

RIVADENEYRA, Luis. Producción en Sudamérica para la exportación a Europa del tomate durante el periodo 2009-2017. Lima. Universidad César Vallejo. 2018.

RODRÍGUEZ, Johana. Qué es el diagrama de Ishikawa, para qué sirve, cómo crearlo y ejemplos. HubSpot [en línea]. 2023 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2a ed. Lima: Editorial San Marcos. 2013. 496 pp.

VALENZUELA, Matias. Planificación de mantenimiento preventivo en máquina papelera en base a confiabilidad. Universidad de Chile, 2020. 111 pp.

VICANCO, Victor. Mejora de la productividad en los hornos secadores mediante el cumplimiento de un plan de mantenimiento preventivo en el sistema de aire comprimido del área de secado de la Compañía Minera Miski mayo. Universidad César Vallejo, 2018.

ZAMBRANO, Miguel. Mantenimiento Industrial. Ecuador: 2019. 18 pp.

ANEXOS.

Anexo 1. Autorización de la empresa.



### Anexo 1

#### Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

##### Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20601794030
GROUP CAMAR PERU S.A.C.	
Nombre del Titular o Representante legal:	
Nombres y Apellidos Cesar Augusto Torres Gonzales	DNI: 17933268

##### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV ), autorizo publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la producción en la empresa Group Camar Perú S.A.C Chimbote 2023.	
Nombre del Programa Académico:	
Autor/es: Nombres y Apellidos Alex Santiago Huamán Vásquez Eduardo Sebastián Linián Lozano	DNI: 70868061 72168900

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: 05 /10/2023



Firma: César Augusto Torres Gonzales  
GERENTE GENERAL

(\*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero si será necesario describir sus características.

Anexo 2. Matriz operacionalización de las variables.

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Mantenimiento preventivo	Según García (2018) el plan de mantenimiento preventivo es un documento que contiene el conjunto de tareas de mantenimiento programado que debemos realizar en una planta para asegurar los niveles de disponibilidad que se hayan establecido.	La actividad a la que se hace referencia consiste en la fabricación de un producto que implica un proceso de conversión que va desde la materia prima hasta obtener el producto finalizado.	Diagnostico	Registro de fallas	Nominal
				Historial de paradas	
			Implementacion	Índice de mantenimiento preventivo $\frac{\text{Máquinas programadas para mantenimiento}}{\text{Total de máquinas}} * 100$	Razón
				Plan de mantenimiento preventivo	Razón
				Presupuesto $\text{Horas hombre} * \text{Número de personal} + \text{Repuestos}$	Razón
Cumplimiento de actividades	Razón				

				$\frac{\text{Número de actividades ejecutadas}}{\text{Número de actividades programas}} * 100$	
				<p>Cumplimiento de horas de mantenimiento</p> $\frac{\text{Horas de mantenimiento ejecutadas}}{\text{Horas de mantenimiento programas}} * 100$	Razón
				<p>Cumplimiento del presupuesto</p> $\frac{\text{Presupuesto ejecutado}}{\text{Presupuesto programado}} * 100$	Razón
Producción	Según Rivadeneyra, (2018 P.19) la producción se refiere a cualquier actividad que tenga como objetivo la obtención, elaboración o manufactura de bienes y servicios.	Realizar mantenimiento preventivo nos permitirá aumentar la disponibilidad y disminuir los tiempo del proceso	Cantidad	Toneladas producidas diariamente de aceite de pescado	Razón
			Tiempo	Tiempo de producción diarias de las maquinas industriales	Razón

Anexo 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

<b>Variable</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente</b>
Mantenimiento preventivo	Investigación bibliografica	Ficha bibliografica	Bibliotecas virtuales
	Análisis documental	Ficha técnica	Grup Camar Peru S.A.C
		Check list	
		Registro de fallas	Chayguaque & Horna, 2022
Producción	Análisis documental	Ficha de registro de las unidades producidas	Grup Camar Peru S.A.C
		Ficha de registro de las horas de producción	

Anexo 4. Ficha técnica de máquinas.

		<b>MANUAL DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS, MÁQUINAS, VÁLVULAS E INSTALACIONES</b>			<b>CÓDIGO: MANTTO-03-EB</b> VERSIÓN: 3 FECHA:		
<b>FICHA TÉCNICA DE ELECTROBOMBAS</b>							
<b>DENOMINACIÓN</b>				<b>CÓDIGO</b>			
ELECTROBOMBA N°1				EB1			
<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>		<b>DIÁMETRO</b>		<b>UBICACIÓN</b>		<b>MANDO</b>	
<b>TIPO</b>		<b>ENTRADA SALIDA</b>					
CENTRIFUGA		2" 2"		POZA DE AGUA DURA /		ALIMENTA DE AGUA A LOS TK'S DE *TABLERO GENERAL	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR</b>							
<b>MARCA</b>	<b>RPM</b>	<b>HZ</b>	<b>HP</b>	<b>KW</b>	<b>V</b>	<b>A</b>	<b>IP</b>
PEDROLLO	3450	60	2	1.50	220-380	7.4-4.3	
							
<b>FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO:</b>				MENSUAL Y TRIMESTRAL			
<b>PERSONA DE CONTACTO</b>							
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>E-MAIL</b>	<b>CELULAR</b>			
<b>OBSERVACIONES:</b>							



MANUAL DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS,  
MÁQUINAS, VÁLVULAS E INSTALACIONES

CÓDIGO: MANTTO-03-EB  
VERSIÓN: 3  
FECHA:

**FICHA TÉCNICA DE ELECTROBOMBAS**

<b>DENOMINACIÓN</b>			<b>CÓDIGO</b>				
ELECTROBOMBA N°2			EB2				
<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>	<b>DIÁMETRO</b>		<b>UBICACIÓN</b>	<b>USO</b>	<b>MANDO</b>		
	<b>TIPO</b>	<b>ENTRADA</b>   <b>SALIDA</b>					
CENTRIFUGA	1 1/2"	1"	POZA DE AGUA DURA /	ALIMENTA DE AGUA A LOS	*COSTADO DERECHO		
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR</b>							
<b>MARCA</b>	<b>RPM</b>	<b>HZ</b>	<b>HP</b>	<b>KW</b>	<b>V</b>	<b>A</b>	<b>IP</b>
HIDROSTAL	3400	60	3.4	2.50	220-440	9.8-4.9	



<b>FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO:</b>	MENSUAL Y TRIMESTRAL			
<b>PERSONA DE CONTACTO</b>				
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>E-MAIL</b>	<b>CELULAR</b>

**OBSERVACIONES:**



MANUAL DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS,  
MÁQUINAS, VÁLVULAS E INSTALACIONES

CÓDIGO: MANTTO-03-EB

VERSIÓN: 3

FECHA:

**FICHA TÉCNICA DE ELECTROBOMBAS**

DENOMINACIÓN	CÓDIGO
ELECTROBOMBA N°3	EB3

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	DIÁMETRO		UBICACIÓN	USO	MANDO
	TIPO	ENTRADA			
CENTRIFUGA	1 1/2"	1"	POZA DE AGUA DURA /	ALIMENTA DE AGUA A LOS	COSTADO DERECHO DEL

**CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR**

MARCA	RPM	HZ	HP	KW	V	A	IP
HIDROSTAL	3400	60	3.4	2.50	220 - 440	9.8 - 4.9	



FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO: MENSUAL Y TRIMESTRAL

**PERSONA DE CONTACTO**

NOMBRE	CARGO	EMPRESA	E-MAIL	CELULAR

OBSERVACIONES:

Empty space for observations.



MANUAL DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS,  
MÁQUINAS, VÁLVULAS E INSTALACIONES

CÓDIGO: MANTTO-03-EB

VERSIÓN: 3

FECHA:

**FICHA TÉCNICA DE ELECTROBOMBAS**

DENOMINACIÓN	CÓDIGO
ELECTROBOMBA N°4	EB4

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	DIÁMETRO		UBICACIÓN	USO	MANDO
	ENTRADA	SALIDA			
CENTRIFUGA	4"	4"	DETRÁS DE PAILA N° 3	BOMBEO DE ACEITE DE LAS PAILAS A	*COLUMNNA N° 4

**CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR**

MARCA	RPM	HZ	HP	KW	V	A	IP
PEDROLLO	3450	60	7.5	5.50	220-440	21 -14.5	X4



FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO:	MENSUAL Y TRIMESTRAL
------------------------------	----------------------

**PERSONA DE CONTACTO**

NOMBRE	CARGO	EMPRESA	E-MAIL	CELULAR

OBSERVACIONES:

		<b>MANUAL DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS, MÁQUINAS, VÁLVULAS E INSTALACIONES</b>			<b>CÓDIGO: MANTTO-03-EB</b> VERSIÓN: 3 FECHA:		
<b>FICHA TÉCNICA DE ELECTROBOMBAS</b>							
<b>DENOMINACIÓN</b>				<b>CÓDIGO</b>			
ELECTROBOMBA N°5				EB5			
<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>	<b>DIÁMETRO</b>		<b>UBICACIÓN</b>	<b>USO</b>	<b>MANDO</b>		
	<b>ENTRADA</b>	<b>SALIDA</b>					
<b>TIPO</b>	2"	2"	PLANTA NEUTRALIZADO	BOMBEO DEL TK1 DE AGUA	*2° NIVEL		
CENTRIFUGA							
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR</b>							
<b>MARCA</b>	<b>RPM</b>	<b>HZ</b>	<b>HP</b>	<b>KW</b>	<b>V</b>	<b>A</b>	<b>IP</b>
PEDROLLO	3450	60	5.5	4.00	220-380	20.9 - 12.1	X5
							
<b>FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO:</b>		MENSUAL Y TRIMESTRAL					
<b>PERSONA DE CONTACTO</b>							
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>E-MAIL</b>	<b>CELULAR</b>			
<b>OBSERVACIONES:</b>							

		<b>MANUAL DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS, MÁQUINAS, VÁLVULAS E INSTALACIONES</b>			<b>CÓDIGO: MANTTO-03-EB</b> VERSIÓN: 3 FECHA:		
<b>FICHA TÉCNICA DE ELECTROBOMBAS</b>							
<b>DENOMINACIÓN</b>				<b>CÓDIGO</b>			
ELECTROBOMBA N° 6				EB6			
<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>		<b>DIÁMETRO</b>		<b>UBICACIÓN</b>	<b>USO</b>	<b>MANDO</b>	
<b>TIPO</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>SALIDA</b>					
CENTRIFUGA	2"	1 1/2"	COSTADO DEL TK N° 7	BOMBEO DE AGUA DEL POZO	*TABLERO GENERAL		
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR</b>							
<b>MARCA</b>	<b>RPM</b>	<b>HZ</b>	<b>HP</b>	<b>KW</b>	<b>V</b>	<b>A</b>	<b>IP</b>
HIDROSTAL	3500	60	4	2.98	220		
							
<b>FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO:</b>		MENSUAL Y TRIMESTRAL					
<b>PERSONA DE CONTACTO</b>							
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>E-MAIL</b>			<b>CELULAR</b>	
<b>OBSERVACIONES:</b>							

		<b>MANUAL DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS, MÁQUINAS, VÁLVULAS E INSTALACIONES</b>			CÓDIGO: MANTTO-03-MR VERSIÓN: 3 FECHA:		
<b>FICHA TÉCNICA DE MOTOREDUCTOR</b>							
DENOMINACIÓN				CÓDIGO			
MOTOREDUCTOR N°1				MR1			
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO			TRANSFERENCIA EN EJES	UBICACIÓN	USO	MANDO	
MARCA	TIPO	RPM				Columna 1	2°
DELCROSA	MOTOREDUCTOR	1740/80	Acoplamiento tipo RENOLD DE 7"	Paila N°1	AGITADOR ACEITE PAILA N° 1	Columna 1	2° nivel
CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR							
MARCA	RPM	HZ	HP	KW	V	A	IP
DELCROSA	1740	60	6.6	4.90	220-440	30-15	
							
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO:			MENSUAL Y TRIMESTRAL				
PERSONA DE CONTACTO							
NOMBRE	CARGO	EMPRESA	E-MAIL			CELULAR	
OBSERVACIONES:							

		<b>MANUAL DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS, MÁQUINAS, VÁLVULAS E INSTALACIONES</b>			CÓDIGO: MANTTO-03-MR VERSIÓN: 3 FECHA: 03 - ENE - 2022		
<b>FICHA TÉCNICA DE MOTOREDUCTOR</b>							
DENOMINACIÓN				CÓDIGO			
MOTOREDUCTOR N°2				MR2			
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO			TRANSFERENCIA EN EJES	UBICACIÓN	USO	MANDO	
MARCA	TIPO	RPM				Columna 2	2º
DELCROSA	MOTOREDUCTOR	1150/63	Acoplamiento tipo RENOLD DE 7"	Paila N°2	AGITADOR ACEITE PAILA N° 2	Columna 2	2º nivel
CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR							
MARCA	RPM	HZ	HP	KW	V	A	IP
DELCROSA	1150	60	6.6	4.90	220-380-440	20 - 11.5 - 10	
							
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO:			MENSUAL Y TRIMESTRAL				
PERSONA DE CONTACTO							
NOMBRE	CARGO	EMPRESA	E-MAIL			CELULAR	
OBSERVACIONES:							

		<b>MANUAL DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS, MÁQUINAS, VÁLVULAS E INSTALACIONES</b>			CÓDIGO: MANTTO-03-MR VERSIÓN: 3 FECHA:		
<b>FICHA TÉCNICA DE MOTOREDUCTOR</b>							
DENOMINACIÓN				CÓDIGO			
MOTOREDUCTOR N°3				MR3			
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO			TRANSFERENCIA EN EJES	UBICACIÓN	USO	MANDO	
MARCA	TIPO	RPM					
DELCROSA	MOTOREDUCTOR	1150/63	Acoplamiento tipo RENOLD DE 7"	Paila N°3	AGITADOR ACEITE PAILA N° 3	Columna 3	2° nivel
CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR							
MARCA	RPM	HZ	HP	KW	V	A	IP
DELCROSA	1150	60	6.6	4.90	220-380-440	20-11.5-10	
							
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO:			MENSUAL Y TRIMESTRAL				
PERSONA DE CONTACTO							
NOMBRE	CARGO	EMPRESA	E-MAIL			CELULAR	
OBSERVACIONES:							

		<b>MANUAL DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS, MÁQUINAS, VÁLVULAS E INSTALACIONES</b>			CÓDIGO: MANTTO-03-MR VERSIÓN: 3 FECHA:		
<b>FICHA TÉCNICA DE MOTOREDUCTOR</b>							
DENOMINACIÓN				CÓDIGO			
MOTOREDUCTOR N°4				MR4			
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO			TRANSFERENCIA EN EJES	UBICACIÓN	USO	MANDO	
MARCA	TIPO	RPM					
DELCROSA	MOTOREDUCTOR	1740/80	Acoplamiento tipo RENOLD DE 7"	Paila N°4	AGITADOR ACEITE PAILA N° 4	Columna 4 nivel	2º
CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR							
MARCA	RPM	HZ	HP	KW	V	A	IP
DELCROSA	1740	60	6.6	4.90	220-440	22.3-11.1	
							
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO:			MENSUAL Y TRIMESTRAL				
PERSONA DE CONTACTO							
NOMBRE	CARGO	EMPRESA		E-MAIL		CELULAR	
OBSERVACIONES:							

Anexo 5. Registro de paradas

HISTORIAL DE FALLAS DE MAQUINAS ENERO - JUNIO 2023					
N°	EQUIPO	FALLAS	FRECUENCIA DE FALLAS POR SEMESTRE	TIEMPO DE PARADA POR SEMESTRE (h)	TIPO DE MANTENIMIENTO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
Total			0	0	

Anexo 6. Check list de las máquinas.

Figura 1. Check list de Caldero *Cleaver Brooks* de 200 Hp.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Caldero cleaver Brooks de 200 HP		
<b>FECHA:</b>	203 / 04 / 2023		
<b>TURNO:</b>	Mañana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El caldero presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo al caldero			X
3. Los operadores están capacitados para operar el caldero		X	
4. Se realiza el lavado con producto químico a las tuberías internas del caldero al menos una vez al año.		X	
5. Se inspecciona el material refractario en el hogar y en la puerta trasera por lo menos una vez en seis meses.			X
6. Se realiza la limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire por lo menos una vez al mes.		X	
7. Se realiza la revisión de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero al menos una vez cada 3 meses.			X
8. Se inspecciona las válvulas de seguridad como también las válvulas de purga por lo menos una vez cada 3 meses.			X
9. Se realiza limpieza al tablero de control del caldero por lo menos una vez al mes.			X
10. Se realiza limpieza al control de nivel de agua por lo menos una vez cada 3 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Figura 2. Check list de Caldero *Cleaver Brooks* de 400 Hp.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Caldero cleaver Brooks de 400 HP		
<b>FECHA:</b>	03/04/2023		
<b>TURNO:</b>	Mañana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El caldero presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo al caldero			X
3. Los operadores están capacitados para operar el caldero		X	
4. Se realiza el lavado con producto químico a las tuberías internas del caldero al menos una vez al año.			X
5. Se inspecciona el material refractario en el hogar y en la puerta trasera por lo menos una vez en seis meses.			X
6. Se realiza la limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire por lo menos una vez al mes.			X
7. Se realiza la revisión de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero al menos una vez cada 3 meses.			X
8. Se inspecciona las válvulas de seguridad como también las válvulas de purga por lo menos una vez cada 3 meses.			X
9. Se realiza limpieza al tablero de control del caldero por lo menos una vez al mes.			X
10. Se realiza limpieza al control de nivel de agua por lo menos una vez cada 3 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Figura 3. Check list de motorreductor 1.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Motorreductor 1		
<b>FECHA:</b>	03 / 04 / 2023		
<b>TURNO:</b>	Mañana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El motorreductor presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo			X
3. Los operadores están capacitados para operar los motorreductores		X	
4. Se revisa del nivel de aceite del motorreductor por lo menos una vez cada 3 meses.			X
5. Se revisa que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez cada 3 meses.		X	
6. Se revisa los engranajes y piñones del motorreductor por lo menos una vez al año.			X
7. Se revisa la existencia de fisuras en el acoplamiento y chumaseras por lo menos una vez cada tres meses.			X
8. Se revisa el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor por lo menos una vez al mes.			X
9. Se revisa la medición de vibraciones del motorreductor por lo menos una vez cada 6 meses.			X
10. Se revisa los rodamientos del motorreductor por lo menos una vez cada 3 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Figura 4. Check list de motorreductor 2.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.				
<b>MÁQUINA:</b> Motorreductor 2				
<b>FECHA:</b>	03/04 / 2023			
<b>TURNO:</b>	Mañana			
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>				
		<b>SI</b>	<b>NO</b>	
1. El motorreductor presenta fallas actualmente		X		
2. Se realiza mantenimiento preventivo			X	
3. Los operadores están capacitados para operar los motorreductores		X		
4. Se revisa del nivel de aceite del motorreductor por lo menos una vez cada 3 meses.			X	
5. Se revisa que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez cada 3 meses.			X	
6. Se revisa los engranajes y piñones del motorreductor por lo menos una vez al año.			X	
7. Se revisa la existencia de fisuras en el acoplamiento y chumaseras por lo menos una vez cada tres meses.			X	
8. Se revisa el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor por lo menos una vez al mes.			X	
9. Se revisa la medición de vibraciones del motorreductor por lo menos una vez cada 6 meses.			X	
10. Se revisa los rodamientos del motorreductor por lo menos una vez cada 3 meses.			X	
<b>OBSERVACIONES:</b>				

Figura 5. Check list de motorreductor 3.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Motorreductor 3		
<b>FECHA:</b>	03/04/2023		
<b>TURNO:</b>	Manana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El motorreductor presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo			X
3. Los operadores están capacitados para operar los motorreductores		X	
4. Se revisa del nivel de aceite del motorreductor por lo menos una vez cada 3 meses.			X
5. Se revisa que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez cada 3 meses.			X
6. Se revisa los engranajes y piñones del motorreductor por lo menos una vez al año.			X
7. Se revisa la existencia de fisuras en el acoplamiento y chumaseras por lo menos una vez cada tres meses.		X	
8. Se revisa el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor por lo menos una vez al mes.			X
9. Se revisa la medición de vibraciones del motorreductor por lo menos una vez cada 6 meses.			X
10. Se revisa los rodamientos del motorreductor por lo menos una vez cada 3 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Figura 6. Check list de motorreductor 4.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Motorreductor 4		
<b>FECHA:</b>	03/04/2023		
<b>TURNO:</b>	Mañana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El motorreductor presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo			X
3. Los operadores están capacitados para operar los motorreductores		/	
4. Se revisa del nivel de aceite del motorreductor por lo menos una vez cada 3 meses.			/
5. Se revisa que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez cada 3 meses.			
6. Se revisa los engranajes y piñones del motorreductor por lo menos una vez al año.			X
7. Se revisa la existencia de fisuras en el acoplamiento y chumaseras por lo menos una vez cada tres meses.			X
8. Se revisa el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor por lo menos una vez al mes.			X
9. Se revisa la medición de vibraciones del motorreductor por lo menos una vez cada 6 meses.			X
10. Se revisa los rodamientos del motorreductor por lo menos una vez cada 3 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Figura 7. Check list de Electrobomba 1.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Electrobomba 1		
<b>FECHA:</b>	03 / 04 / 2023		
<b>TURNO:</b>	Mañana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La electrobomba presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo			X
3. Los operadores están capacitados para operar las electrobombas		X	
4. Se revisa las temperaturas de los cojinetes del motor por lo menos una vez al mes.			X
5. Se lubrica los rodamientos de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
6. Se revisa la existencia de fisuras en el puerto de salida por lo menos una vez al mes.		X	
7. Se revisa los sellos mecánicos por lo menos una vez cada 3 meses			X
8. Se revisa que la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez al mes.			X
9. Se revisa la medición de vibraciones de la electrobomba por lo menos una vez cada 3 meses.			X
10. Se revisa el estado de los bornes y terminales del sistema electrico de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
11. Se revisa la existencia de fisura en el impulsor por lo menos una vez cada 6 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Figura 8. Check list de Electrobomba 2.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Electrobomba 2		
<b>FECHA:</b>	03 / 04 / 2023		
<b>TURNO:</b>	Mañana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La electrobomba presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo			X
3. Los operadores están capacitados para operar las electrobombas		X	
4. Se revisa las temperaturas de los cojinetes del motor por lo menos una vez al mes.		X	
5. Se lubrica los rodamientos de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
6. Se revisa la existencia de fisuras en el puerto de salida por lo menos una vez al mes.			X
7. Se revisa los sellos mecánicos por lo menos una vez cada 3 meses			X
8. Se revisa que la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez al mes.			X
9. Se revisa la medición de vibraciones de la electrobomba por lo menos una vez cada 3 meses.			X
10. Se revisa el estado de los bornes y terminales del sistema electrico de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
11. Se revisa la existencia de fisura en el impulsor por lo menos una vez cada 6 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Figura 9. Check list de Electrobomba 3.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Electrobomba 3		
<b>FECHA:</b>	03 / 04 / 2023		
<b>TURNO:</b>	Mañana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La electrobomba presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo			X
3. Los operadores están capacitados para operar las electrobombas		X	
4. Se revisa las temperaturas de los cojinetes del motor por lo menos una vez al mes.			X
5. Se lubrica los rodamientos de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
6. Se revisa la existencia de fisuras en el puerto de salida por lo menos una vez al mes.			X
7. Se revisa los sellos mecánicos por lo menos una vez cada 3 meses			X
8. Se revisa que la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez al mes.			X
9. Se revisa la medición de vibraciones de la electrobomba por lo menos una vez cada 3 meses.			X
10. Se revisa el estado de los bornes y terminales del sistema electrico de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
11. Se revisa la existencia de fisura en el impulsor por lo menos una vez cada 6 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Figura 10. Check list de Electrobomba 4.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Electrobomba 4		
<b>FECHA:</b>	03/04/2022		
<b>TURNO:</b>	Mañana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La electrobomba presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo			X
3. Los operadores están capacitados para operar las electrobombas		X	
4. Se revisa las temperaturas de los cojinetes del motor por lo menos una vez al mes.			X
5. Se lubrica los rodamientos de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
6. Se revisa la existencia de fisuras en el puerto de salida por lo menos una vez al mes.			X
7. Se revisa los sellos mecánicos por lo menos una vez cada 3 meses			X
8. Se revisa que la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez al mes.			X
9. Se revisa la medición de vibraciones de la electrobomba por lo menos una vez cada 3 meses.			X
10. Se revisa el estado de los bornes y terminales del sistema electrico de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
11. Se revisa la existencia de fisura en el impulsor por lo menos una vez cada 6 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Figura 11. Check list de Electrobomba 5.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Electrobomba 5		
<b>FECHA:</b>	03/04/2023		
<b>TURNO:</b>	Mañana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		SI	NO
1. La electrobomba presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo			X
3. Los operadores están capacitados para operar las electrobombas		X	
4. Se revisa las temperaturas de los cojinetes del motor por lo menos una vez al mes.			X
5. Se lubrica los rodamientos de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
6. Se revisa la existencia de fisuras en el puerto de salida por lo menos una vez al mes.		X	
7. Se revisa los sellos mecánicos por lo menos una vez cada 3 meses			X
8. Se revisa que la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez al mes.			X
9. Se revisa la medición de vibraciones de la electrobomba por lo menos una vez cada 3 meses.			X
10. Se revisa el estado de los bornes y terminales del sistema electrico de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
11. Se revisa la existencia de fisura en el impulsor por lo menos una vez cada 6 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Figura 12. Check list de Electrobomba 6.

CHECK LIST DE MAQUINARIA - EMPRESA GROUP CAMAR PERU S.A.C.			
<b>MÁQUINA:</b>	Electrobomba 6		
<b>FECHA:</b>	03/04/2023		
<b>TURNO:</b>	Mañana		
<b>RESPONSABLE DEL CHECK LIST:</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La electrobomba presenta fallas actualmente		X	
2. Se realiza mantenimiento preventivo			X
3. Los operadores están capacitados para operar las electrobombas		✓	
4. Se revisa las temperaturas de los cojinetes del motor por lo menos una vez al mes.			X
5. Se lubrica los rodamientos de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
6. Se revisa la existencia de fisuras en el puerto de salida por lo menos una vez al mes.			X
7. Se revisa los sellos mecánicos por lo menos una vez cada 3 meses			X
8. Se revisa que la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente por lo menos una vez al mes.			X
9. Se revisa la medición de vibraciones de la electrobomba por lo menos una vez cada 3 meses.			X
10. Se revisa el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico de la electrobomba por lo menos una vez al mes.			X
11. Se revisa la existencia de fisura en el impulsor por lo menos una vez cada 6 meses.			X
<b>OBSERVACIONES:</b>			

## Anexo 7. Formato de plan de mantenimiento preventivo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GROUP CAMAR PERU SAC, CHIMBOTE 2023																		
N	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				N DE PERSONAL	TIEMPO DE ACTIVIDAD (H)	PRESUPUESTO (S./)
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4			
1	Caldero cleaver Brooks 200hp	Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			X										1	2.5	48.00
		Inspeccionar la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				X									1	1	12.00
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como también las válvulas de purga	Trimestral			X										2	4	104.00
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			X			X			X				1	3	39.99
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			X										1	2	28.00
2	Caldero cleaver Brooks 400hp	Lavar con producto químico a las tuberías internas del caldero	Anual				X								2	8	292.00	
		Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral				X								1	2.5	48.00	
		Limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire.	Mensual		X				X			X			1	2	66.00	
		Inspeccionar la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				X								1	1	12.00	
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como también las válvulas de purga	Trimestral			X									2	4	104.00	
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			X			X			X			1	3	36.00	
3	Motorreductor 1	Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			X									1	2	24.00	
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			X									1	0.5	6.00	
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					X							2	3	146.00	
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	X											1	1	20.00	
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				X			X			X		1	1	36.00	
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	X											1	2	16.00	
4	Motorreductor 2	Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				X								1	4	56.00	
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			X									1	0.5	6.00	
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	X											1	3	6.00	
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					X							2	3	146.00	
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	X											1	1	20.00	
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				X			X			X		1	1	36.00	
5	Motorreductor 3	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	X											1	2	16.00	
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				X								1	4	56.00	
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			X									1	0.5	6.00	
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	X											1	3	6.00	
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					X							2	3	146.00	
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				X			X			X		1	1	36.00	
6	Motorreductor 4	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	X											1	2	16.00	
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				X								1	4	56.00	
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			X									1	0.5	6.00	
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	X											1	3	6.00	
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					X							2	3	146.00	
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	X											1	1	20.00	
7	Electrobomba 1	Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual		X			X			X		X		1	2	27.99	
		Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X			X			X		X		1	2	27.99	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X				X			X				2	3	85.98	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X											2	3	72.00	
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	X				X			X				1	1	18.00	
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		X										1	1	16.00	
8	Electrobomba 2	Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual	X				X			X			1	1	36.00		
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					X						1	2	56.00		
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X				X			X				2	3	85.98	
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	X				X			X				1	1	36.00	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X											2	3	72.00	
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	X				X			X				1	1	18.00	
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		X									1	1	16.00		
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual	X				X			X			1	1	36.00		
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					X						1	2	56.00		
		Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X			X			X			1	2	27.99		

9	Electrobomba 3	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X			X			X			1	2	27.99	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X			X			X					2	3	85.98
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	X			X			X					1	1	36.00
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X											2	3	72.00
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	X			X			X					1	1	18.00
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		X										1	1	16.00
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	X			X			X					1	1	36.00
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral												1	2	56.00
10	Electrobomba 4	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X			X			X			1	2	27.99	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X			X			X				2	3	85.98	
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	X			X			X				1	1	36.00	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X										2	3	72.00	
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	X			X			X				1	1	18.00	
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		X									1	1	16.00	
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	X			X			X				1	1	36.00	
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral											1	2	56.00	
11	Electrobomba 5	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X			X			X			1	2	27.99	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	X			X			X				2	3	85.98	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	X										2	3	72.00	
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	X			X			X				1	1	18.00	
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		X									1	1	16.00	
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	X			X			X				1	1	36.00	
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral											1	2	56.00	
		12	Electrobomba 6	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		X			X			X			1	2
Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual			X			X			X				2	3	85.98	
Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual			X			X			X				1	1	36.00	
Revisión de sellos mecánicos	Trimestral			X										2	3	72.00	
Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual			X			X			X				1	1	18.00	
Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral				X									1	1	16.00	
Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual			X			X			X				1	1	36.00	
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral													1	2	56.00	

Anexo 8. Cronograma de cumplimiento de actividades programado.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GROUP CAMAR PERU SAC, CHIMBOTE 2023															
N°	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Caldero cleaver Brooks 2000hp	Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			1									
		Inspección de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				1								
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como también las válvulas de purga	Trimestral			1									
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			1			1					1	
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			1									
2	Caldero cleaver Brooks 4000hp	Lavar con producto químico a las tuberías internas del caldero	Anual				1								
		Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			1									
		Limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire.	Mensual		1				1				1		
		Inspección de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				1								
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como también las válvulas de purga	Trimestral			1									
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			1			1					1	
3	Motorreductor 1	Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			1									
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Anual					1							
		Revisión de engranajes y piñones.	Trimestral	1											
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Mensual				1				1				
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Semestral	1										1	
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Trimestral				1								
4	Motorreductor 2	Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral			1									
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral	1											
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente	Anual					1							
		Revisión de engranajes y piñones.	Trimestral	1											
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Mensual				1				1				
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Semestral	1										1	
5	Motorreductor 3	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Trimestral				1								
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				1								
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral	1											
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente	Anual					1							
		Revisión de engranajes y piñones.	Mensual				1				1				
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Semestral	1										1	
6	Motorreductor 4	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Trimestral				1								
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				1								
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral	1											
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente	Anual					1							
		Revisión de engranajes y piñones.	Trimestral	1											
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Mensual				1				1				
7	Electrobomba 1	Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Semestral	1											
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Trimestral				1								
		Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		1				1				1		
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Trimestral	1								1			
		Revisión de sellos mecánicos	Mensual	1											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Trimestral	1				1				1			
8	Electrobomba 2	Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral				1								
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				1						1		
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral	1											
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	1											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	1				1				1			
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1										

9	Electrobomba 3	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Semestral		1			1			1					
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	1				1			1					
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1				1			1					
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	1												
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	1				1			1					
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1											
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1				1			1					
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					1										
10	Electrobomba 4	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		1			1			1					
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	1				1			1					
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1				1			1					
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	1												
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	1				1			1					
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1											
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1				1			1					
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					1										
11	Electrobomba 5	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		1			1			1					
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	1				1			1					
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	1												
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	1				1			1					
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1											
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1				1			1					
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					1								
12	Electrobomba 6	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		1			1			1					
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	1				1			1					
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1				1			1					
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	1												
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	1				1			1					
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1											
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1				1			1					
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					1										
				38	12	12	7	36	6	2	4	22	6	2	4	

Anexo 9. Cronograma de cumplimiento de actividades ejecutado.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GROUP CAMAR PERU SAC. CHIMBOTE 2023																		
N°	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE						
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4			
1	Caldero cleaver Brooks 200hp	Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			1												
		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				1											
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	Trimestral			1												
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			1			0						1			
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			1												
2	Caldero cleaver Brooks 400hp	Lavar con producto químico a las tuberías internas del caldero	Anual				1											
		Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			1												
		Limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire.	Mensual		1				1					1				
		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				1											
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	Trimestral			1												
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			1			1						0			
3	Motorreductor 1	Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			1												
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			1												
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					1										
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	1														
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				0			1							1	
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	1														
4	Motorreductor 2	Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					1										
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			1												
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	1														
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					1										
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	1														
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				0			1								1
5	Motorreductor 3	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	1														
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					1										
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			1												
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	1														
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					1										
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				1				0							0
6	Motorreductor 4	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	1														
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					1										
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			1												
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	1														
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					1										
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	1														
7	Electrobomba 1	Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				1											
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	1														
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					1										
		Revisión del nivel de aceite del motor.	Mensual		1				1						1			
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0				1						1				
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	1														
8	Electrobomba 2	Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	1				1						0				
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral			1												
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1				1						1				
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					1										
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	1				1						0				
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1				1						1				



Anexo 10. Cronograma de cumplimiento de tiempo de actividades programado.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GROUP CAMAR PERU SAC. CHIMBOTE 2023															
N°	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Caldero cleaver Brooks 200hp	Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			4									
		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				1								
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	Trimestral			4									
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			1			1				1		
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			2									
2	Caldero cleaver Brooks 400hp	Lavar con producto químico a las tuberías internas del caldero	Anual				8								
		Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			4									
		Limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire.	Mensual		1				1				1		
		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				1								
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	Trimestral			4									
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			1			1				1		
3	Motorreductor 1	Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			2									
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			0.5									
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual				4								
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	1											
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				1			1			1		
4	Motorreductor 2	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	1											
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				3								
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			0.5									
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	0.5											
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual				4								
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	1											
5	Motorreductor 3	Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				1			1			1		
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	1											
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				3								
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			0.5									
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	0.5											
6	Motorreductor 4	Revisión de engranajes y piñones.	Anual				4								
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	1											
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual				1			1			1		
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	1											
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				3								
7	Electrobomba 1	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		0.5			0.5				0.5			
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.5				0.5			0.5				
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	3											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	0.5				0.5			0.5				
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1										
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema eléctrico del motorreductor	Mensual	1				1			1				
8	Electrobomba 2	Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral				3								
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.5				0.5			0.5				
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1				1			1				
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	3											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	0.5				0.5			0.5				

9	Electrobomba 3	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		0.5			0.5			0.5		
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.5			0.5			0.5			
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1			1			1			
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	3									
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	0.5			0.5			0.5			
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1								
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1			1			1			
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral				3						
10	Electrobomba 4	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		0.5			0.5			0.5		
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.5			0.5			0.5			
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1			1			1			
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	3									
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	0.5			0.5			0.5			
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1								
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1			1			1			
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral				3						
11	Electrobomba 5	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		0.5			0.5			0.5		
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.5			0.5			0.5			
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	3									
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	0.5			0.5			0.5			
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1								
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1			1			1			
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral				3						
		12	Electrobomba 6	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		0.5			0.5			0.5
Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual			0.5			0.5			0.5			
Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual			1			1			1			
Revisión de sellos mecánicos	Trimestral			3									
Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual			0.5			0.5			0.5			
Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral				1								
Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual			1			1			1			
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral						3						

42,5 9,5 24 14 62 3,5 2 4 16 3,5 2 4

187

Anexo 11. Cronograma de cumplimiento de tiempo de actividades ejecutado.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GROUP CAMAR PERU SAC. CHIMBOTE 2023															
N°	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Caldero cleaver Brooks 200hp	Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			3									
		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				1								
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	Trimestral			3									
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			1			0				1		
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			2									
2	Caldero cleaver Brooks 400hp	Lavar con producto químico a las tuberías internas del caldero	Anual				8								
		Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			3									
		Limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire.	Trimestral		1				1				1		
		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				1								
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	Trimestral			3									
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			1			1				0		
3	Motorreductor 1	Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			2									
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			0.5									
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual				4								
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	1											
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				0			1			1		
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	1											
4	Motorreductor 2	Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				3								
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			0.5									
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	0.5											
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual				4								
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	1											
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				0			1			1		
5	Motorreductor 3	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	1											
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				3								
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			0.5									
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	0.5											
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual				4								
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				1			0			0		
6	Motorreductor 4	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	1											
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral				3								
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			0.5									
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	0.5											
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual				4								
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	1											
7	Electrobomba 1	Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				1					1			
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral				3								
		Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		0.5				0.5				0.5		
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0				0.5				0.5			
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	3											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	0.5				0.5				0			
8	Electrobomba 2	Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral			1									
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1				1				1			
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral				3								
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.5				0.5				0			
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1				1				1			
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	3											

9	Electrobomba 3	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		0.5				0.5				0.5		
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.5				0.5					0.5		
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1				1					1		
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	3											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	0.5				0.5					0		
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1										
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1				1					1		
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					3									
10	Electrobomba 4	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		0.5			0.5					0.5		
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.5				0.5				0.5			
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1				1				1			
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	3											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	0.5				0				0			
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1										
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1				1				1			
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					3									
11	Electrobomba 5	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		0.5			0.5					0.5		
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.5				0.5				0.5			
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	0											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	0.5				0.5				0.5			
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1										
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1				1				1			
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					3							
12	Electrobomba 6	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		0.5			0.5					0.5		
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.5				0.5				0.5			
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	1				1				1			
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	3											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	0.5				0.5				0			
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		1										
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	1				1				1			
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					0									

38 9.5 20 12 58.5 3.5 1 3 12.5 3.5 1 2

164.5

Anexo 12. Cronograma de cumplimiento del presupuesto por actividad programado.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GROUP CAMAR PERU SAC. CHIMBOTE 2023															
N°	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Caldero cleaver Brooks 200hp	Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			48.00									
		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				12.00								
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	Trimestral			104.00									
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			13.33				13.33				13.33	
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			28.00									
2	Caldero cleaver Brooks 400hp	Lavar con producto químico a las tuberías internas del caldero	Anual				292.00								
		Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			48.00									
		Limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire.	Mensual		22.00				22.00				22.00		
		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				12.00								
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	Trimestral			104.00									
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			12.00				12.00				12.00	
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			24.00									
3	Motorreductor 1	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			6.00									
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					146.00							
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	20.00											
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				12.00				12.00			12.00	
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	16.00											
4	Motorreductor 2	Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					56.00							
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			6.00									
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	6.00											
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					146.00							
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	20.00											
5	Motorreductor 3	Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				12.00				12.00			12.00	
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	16.00											
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					56.00							
		Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			6.00									
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	6.00											
6	Motorreductor 4	Revisión de engranajes y piñones.	Anual					146.00							
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	20.00											
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				12.00				12.00			12.00	
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	16.00											
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					56.00							
7	Electrobomba 1	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual			9.33				9.33				9.33	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	28.66				28.66				28.66			
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	72.00											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				6.00				6.00			
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral			16.00									
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	12.00				12.00				12.00			
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					56.00							
8	Electrobomba 2	Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	28.66				28.66				28.66			
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	12.00				12.00				12.00			
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	72.00											
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				6.00				6.00			
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral			16.00									
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	12.00				12.00				12.00			
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					56.00							

9	Electrobomba 3	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		9.33				9.33				9.33	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	28.66				28.66					28.66	
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	12.00				12.00					12.00	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	72.00										
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				6.00					6.00	
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		16.00									
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	12.00				12.00					12.00	
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					56.00						
10	Electrobomba 4	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		9.33				9.33				9.33	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	28.66				28.66					28.66	
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	12.00				12.00					12.00	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	72.00										
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				6.00					6.00	
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		16.00									
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	12.00				12.00					12.00	
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					56.00						
11	Electrobomba 5	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		9.33				9.33				9.33	
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	28.66				28.66					28.66	
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	72.00										
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				6.00					6.00	
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		16.00									
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	12.00				12.00					12.00	
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					56.00						
		12	Electrobomba 6	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		9.33				9.33			
Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual			28.66				28.66					28.66	
Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual			12.00				12.00					12.00	
Revisión de sellos mecánicos	Trimestral			72.00										
Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual			6.00				6.00					6.00	
Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral				16.00									
Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual			12.00				12.00					12.00	
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral							56.00						

901.96 164.7 405.3 364 1472 68.7 25.3 48 328 68.7 25.3 48  
3919.82

Anexo 13. Cronograma de cumplimiento del presupuesto por actividad ejecutado.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA GROUP CAMAR PERU SAC. CHIMBOTE 2023																		
N°	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE						
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4			
1	Caldero cleaver Brooks 200hp	Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			36.00												
		Inspección de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				12.00											
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	Trimestral			80.00												
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			14.00				0.00						14.00		
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			28.00												
2	Caldero cleaver Brooks 400hp	Lavar con producto químico a las tuberías internas del caldero	Anual				292.00											
		Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	Semestral			36.00												
		Limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire.	Mensual		22.00				22.00					22.00				
		Inspección de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	Trimestral				12.00											
		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	Trimestral			80.00												
		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	Mensual			12.00				12.00						0.00		
		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	Trimestral			24.00												
3	Motorreductor 1	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			6.00												
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					146.00										
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	20.00														
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				0.00				12.00					12.00		
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	16.00														
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					56.00										
4	Motorreductor 2	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			6.00												
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	6.00														
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					146.00										
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	20.00														
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				0.00				12.00					12.00		
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	16.00														
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					56.00										
5	Motorreductor 3	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			6.00												
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	6.00														
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					146.00										
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				12.00				0.00					0.00		
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	16.00														
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					56.00										
6	Motorreductor 4	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	Trimestral			6.00												
		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque	Trimestral	6.00														
		Revisión de engranajes y piñones.	Anual					146.00										
		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	Trimestral	20.00														
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual				12.00				12.00					0.00		
		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	Semestral	16.00														
		Revisión de los rodamientos del motorreductor	Trimestral					56.00										
7	Electrobomba 1	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		9.33				9.33					9.33				
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	0.00				37.00						37.00				
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	72.00														
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				6.00						0.00				
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		16.00													
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	12.00				12.00						12.00				
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					56.00										
8	Electrobomba 2	Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	37.00				37.00					0.00					
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	12.00				12.00					12.00					
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	72.00														
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				6.00					6.00					
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		16.00													
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	0.00				12.00					0.00					
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral					56.00										

		Revisión de la existencia de fisuras en el impulsor	Semestral					00.00													
9	Electrobomba 3	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		9.33				9.33						9.33						
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	28.66				28.66							28.66						
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	12.00				12.00							12.00						
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	72.00																	
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				6.00							0.00						
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		16.00																
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	12.00				12.00							12.00						
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral						56.00														
10	Electrobomba 4	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		9.33				9.33						9.33						
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	28.66				28.66							28.66						
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	12.00				12.00							12.00						
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	72.00																	
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				0.00							0.00						
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		16.00																
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	12.00				12.00							12.00						
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral						56.00														
11	Electrobomba 5	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		9.33				9.33						9.33						
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	28.66				28.66							28.66						
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	0.00																	
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				6.00							6.00						
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		16.00																
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	12.00				12.00							12.00						
		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral						56.00												
12	Electrobomba 6	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	Mensual		9.33				9.33						9.33						
		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	Mensual	28.66				28.66							28.66						
		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	Mensual	12.00				12.00							12.00						
		Revisión de sellos mecánicos	Trimestral	72.00																	
		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	Mensual	6.00				6.00							0.00						
		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	Trimestral		16.00																
		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	Mensual	12.00				12.00							12.00						
Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	Semestral						0.00														

797.64 164.7 334 340 1427 68.7 12 36 272 68.7 14 24  
3557.87

Anexo 14. Presupuesto programado.

CODIGO DE ACTIVIDAD	EQUIPOS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	CANT. DE PERSONAL	COSTO HORAS HOMBRES	HORAS HOMBRES (HH)	COSTO DE REPUESTOS (CR)	COSTO DE MANO OBRA (MOL)	COSTO DE MANTENIMIENTO POR ACTIVIDAD
1	Caldero cleaver Brooks 200hp	Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	1	12.00	4.00	0.00	48.0	48.0
2		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	1	12.00	1.00	0.00	12.0	12.0
3		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	2	12.00	4.00	8.00	96.0	104.0
4		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	1	12.00	3.00	4.00	36.0	40.0
5		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	1	12.00	2.00	4.00	24.0	28.0
6	Caldero cleaver Brooks 400hp	Lavar con producto químico a las tuberías internas del caldero	2	12.00	8.00	100.00	192.0	292.0
7		Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	1	12.00	4.00	0.00	48.0	48.0
8		Limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire.	1	12.00	3.00	30.00	36.0	66.0
9		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	1	12.00	1.00	0.00	12.0	12.0
10		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	2	12.00	4.00	8.00	96.0	104.0
11		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
12	Realizar limpieza al control de nivel de agua.	1	12.00	2.00	0.00	24.0	24.0	
13	Motorreductor 1	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
14		Revisión de engranajes y piñones.	2	12.00	4.00	50.00	96.0	146.0
15		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	1	12.00	1.00	8.00	12.0	20.0
16		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
17		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
18	Revisión de los rodamientos del motorreductor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
19	Motorreductor 2	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
20		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
21		Revisión de engranajes y piñones.	2	12.00	4.00	50.00	96.0	146.0
22		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	1	12.00	1.00	8.00	12.0	20.0
23		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
24	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0	
25	Revisión de los rodamientos del motorreductor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
26	Motorreductor 3	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
27		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
28		Revisión de engranajes y piñones.	2	12.00	4.00	50.00	96.0	146.0
29		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
30		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
31	Revisión de los rodamientos del motorreductor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
32	Motorreductor 4	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
33		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
34		Revisión de engranajes y piñones.	2	12.00	4.00	50.00	96.0	146.0
35		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	1	12.00	1.00	8.00	12.0	20.0
36		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
37	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0	
38	Revisión de los rodamientos del motorreductor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
39	Electrobomba 1	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	1	12.00	1.50	10.00	18.0	28.0
40		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.50	50.00	36.0	86.0
41		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
42		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.50	0.00	18.0	18.0
43		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
44		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
45	Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	

46	Electrobomba 2	Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.50	50.00	36.0	86.0
47		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
48		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
49		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.50	0.00	18.0	18.0
50		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
51		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
52		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0
53	Electrobomba 3	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	1	12.00	1.50	10.00	18.0	28.0
54		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.50	50.00	36.0	86.0
55		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
56		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
57		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.50	0.00	18.0	18.0
58		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
59		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
60	Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
61	Electrobomba 4	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	1	12.00	1.50	10.00	18.0	28.0
62		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.50	50.00	36.0	86.0
63		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
64		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
65		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.50	0.00	18.0	18.0
66		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
67		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
68	Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
69	Electrobomba 5	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	1	12.00	1.50	10.00	18.0	28.0
70		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.50	50.00	36.0	86.0
71		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
72		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.50	0.00	18.0	18.0
73		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
74		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
75		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0
76	Electrobomba 6	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	1	12.00	1.50	10.00	18.0	28.0
78		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.50	50.00	36.0	86.0
80		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
82		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
84		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.50	0.00	18.0	18.0
86		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
88		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
90	Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
TOTAL						968.00	2952.00	3920.0

Anexo 14. Presupuesto ejecutado.

CODIGO DE ACTIVIDAD	EQUIPOS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	CANT. DE PERSONAL	COSTO HORAS HOMBRES (HH)	HOMBRES (HH)	COSTO DE REPUESTOS (CR)	COSTO DE MANO OBRA (MO)	COSTO DE MANTENIMIENTO POR ACTIVIDAD
1	Caldero cleaver Brooks 200hp	Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
2		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	1	12.00	1.00	0.00	12.0	12.0
3		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	2	12.00	3.00	8.00	72.0	80.0
4		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	1	12.00	2.00	4.00	24.0	28.0
5		Realizar limpieza al control de nivel de agua.	1	12.00	2.00	4.00	24.0	28.0
6	Caldero cleaver Brooks 400hp	Lavar con producto químico a las tuberías internas del caldero	2	12.00	8.00	100.00	192.0	292.0
7		Inspeccionar el material refractario en el hogar y en la puerta trasera	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
8		Limpieza del quemador (electrodo, inyector) y la turbina de aire.	1	12.00	3.00	30.00	36.0	66.0
9		Inspeccion de la empaquetadura de la bomba de agua de alimentación del caldero	1	12.00	1.00	0.00	12.0	12.0
10		Desarmar e inspeccionar las válvulas de seguridad como tambien las válvulas de purga	2	12.00	3.00	8.00	72.0	80.0
11		Realizar limpieza del tablero de control del caldero	1	12.00	2.00	0.00	24.0	24.0
12	Realizar limpieza al control de nivel de agua.	1	12.00	2.00	0.00	24.0	24.0	
13	Motorreductor 1	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
14		Revisión de engranajes y piñones.	2	12.00	4.00	50.00	96.0	146.0
15		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	1	12.00	1.00	8.00	12.0	20.0
16		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	2.00	0.00	24.0	24.0
17		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
18	Revisión de los rodamientos del motorreductor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
19	Motorreductor 2	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
20		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
21		Revisión de engranajes y piñones.	2	12.00	4.00	50.00	96.0	146.0
22		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	1	12.00	1.00	8.00	12.0	20.0
23		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	2.00	0.00	24.0	24.0
24	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0	
25	Revisión de los rodamientos del motorreductor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
26	Motorreductor 3	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
27		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
28		Revisión de engranajes y piñones.	2	12.00	4.00	50.00	96.0	146.0
29		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	1.00	0.00	12.0	12.0
30		Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
31	Revisión de los rodamientos del motorreductor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
32	Motorreductor 4	Revisión del nivel de aceite del motorreductor	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
33		Revisión que el motorreductor se encuentre bien fijado a la base con el torque correspondiente	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
34		Revisión de engranajes y piñones.	2	12.00	4.00	50.00	96.0	146.0
35		Revisión de existencias de fisuras en el acoplamiento y chumaseras	1	12.00	1.00	8.00	12.0	20.0
36		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	2.00	0.00	24.0	24.0
37	Revisión la medición de vibraciones del motorreductor	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0	
38	Revisión de los rodamientos del motorreductor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
39	Electrobomba 1	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	1	12.00	1.50	10.00	18.0	28.0
40		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.00	50.00	24.0	74.0
41		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
42		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.00	0.00	12.0	12.0
43		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
44	Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0	
45	Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	

46	Electrobomba 2	Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.00	50.00	24.0	74.0
47		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
48		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
49		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.50	0.00	18.0	18.0
50		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
51		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	1.00	0.00	12.0	12.0
52		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0
53	Electrobomba 3	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	1	12.00	1.50	10.00	18.0	28.0
54		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.50	50.00	36.0	86.0
55		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
56		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
57		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.00	0.00	12.0	12.0
58		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
59		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
60	Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
61	Electrobomba 4	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	1	12.00	1.50	10.00	18.0	28.0
62		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.50	50.00	36.0	86.0
63		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
64		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
65		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	0.50	0.00	6.0	6.0
66		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
67		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
68	Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0	
69	Electrobomba 5	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	1	12.00	1.50	10.00	18.0	28.0
70		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.50	50.00	36.0	86.0
71		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	0.00	0.00	0.0	0.0
72		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.50	0.00	18.0	18.0
73		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
74		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
75		Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	3.00	20.00	36.0	56.0
76	Electrobomba 6	Revisión de las temperaturas de los cojinetes del motor.	1	12.00	1.50	10.00	18.0	28.0
78		Lubricación de los rodamientos de la electrobomba	2	12.00	1.50	50.00	36.0	86.0
80		Revisar la existencia de fisuras en el puerto de salida	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
82		Revisión de sellos mecánicos	2	12.00	3.00	0.00	72.0	72.0
84		Revisar la bomba se encuentre bien fijada a la base con el torque correspondiente	1	12.00	1.00	0.00	12.0	12.0
86		Realizar la medición de vibraciones de la electrobomba	1	12.00	1.00	4.00	12.0	16.0
88		Revisión el estado de los bornes y terminales del sistema electrico del motorreductor	1	12.00	3.00	0.00	36.0	36.0
90	Revisión de la existencia de fisura en el impulsor	1	12.00	0.00	0.00	0.0	0.0	
TOTAL						948.00	2610.00	3558.0

Anexo 15. Evidencias



Anexo 16. Registro de produccion mes de junio.

	
Registro de proceso de aceite crudo de pescado Group Camar Peru SAC. Junio - 2023	
Fecha	TM
1/06/2023	
2/06/2023	
3/06/2023	
4/06/2023	
5/06/2023	
6/06/2023	31.20
7/06/2023	
8/06/2023	
9/06/2023	18.55
10/06/2023	
11/06/2023	28.14
12/06/2023	
13/06/2023	45.80
14/06/2023	21.36
15/06/2023	
16/06/2023	
17/06/2023	
18/06/2023	
19/06/2023	
20/06/2023	35.28
21/06/2023	
22/06/2023	
23/06/2023	10.88
24/06/2023	40.50
25/06/2023	
26/06/2023	
27/06/2023	
28/06/2023	
29/06/2023	
30/06/2023	
Total	231.71

Anexo 17. Registro de produccion mes de septiembre.

	
Registro de proceso de aceite crudo de pescado Group Camar Peru SAC. Septiembre - 2023	
Fecha	TM
1/09/2023	
2/09/2023	40.86
3/09/2023	
4/09/2023	30.65
5/09/2023	
6/09/2023	
7/09/2023	40.70
8/09/2023	
9/09/2023	
10/09/2023	
11/09/2023	34.91
12/09/2023	
13/09/2023	
14/09/2023	
15/09/2023	
16/09/2023	63.62
17/09/2023	
18/09/2023	
19/09/2023	37.74
20/09/2023	
21/09/2023	43.43
22/09/2023	
23/09/2023	
24/09/2023	63.54
25/09/2023	
26/09/2023	
27/09/2023	57.18
28/09/2023	
29/09/2023	40.70
30/09/2023	
Total	453.33

Anexo 18. Registro de tiempo de produccion mes de junio.

	
Registro de proceso de aceite crudo de pescado Group Camar Peru SAC. Junio - 2023	
Fecha	TP
1/06/2023	
2/06/2023	
3/06/2023	
4/06/2023	
5/06/2023	
6/06/2023	6.24
7/06/2023	
8/06/2023	
9/06/2023	3.71
10/06/2023	
11/06/2023	5.62
12/06/2023	
13/06/2023	12.06
14/06/2023	4.27
15/06/2023	
16/06/2023	
17/06/2023	
18/06/2023	
19/06/2023	
20/06/2023	7.05
21/06/2023	
22/06/2023	
23/06/2023	2.17
24/06/2023	8.10
25/06/2023	
26/06/2023	
27/06/2023	
28/06/2023	
29/06/2023	
30/06/2023	
Total	49.22

Anexo 19. Registro de tiempo de produccion mes de septiembre.

	
Registro de proceso de aceite crudo de pescado Group Camar Peru SAC. Septiembre - 2023	
Fecha	TP
1/09/2023	
2/09/2023	7.132
3/09/2023	
4/09/2023	6.130
5/09/2023	
6/09/2023	
7/09/2023	8.400
8/09/2023	
9/09/2023	
10/09/2023	
11/09/2023	6.982
12/09/2023	
13/09/2023	
14/09/2023	
15/09/2023	
16/09/2023	12.724
17/09/2023	
18/09/2023	
19/09/2023	7.548
20/09/2023	
21/09/2023	8.686
22/09/2023	
23/09/2023	
24/09/2023	12.400
25/09/2023	
26/09/2023	
27/09/2023	11.436
28/09/2023	
29/09/2023	8.14
30/09/2023	
Total	89.58

Anexo 20. Base de datos Excel T Student para producción.

Nro	Pre	Post
1		
2		40.86
3		
4		30.65
5		
6	31.20	
7		40.70
8		
9	18.55	
10		
11	28.14	34.91
12		
13	45.80	
14	21.36	
15		
16		63.62
17		
18		
19		37.74
20	35.28	
21		43.43
22		
23	10.88	
24	40.50	63.54
25		
26		
27		57.18
28		
29		40.70
30		

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}}$$

Valor crítico:

$$\bar{X}_1 = 28.9638$$

$$\bar{X}_2 = 45.3330$$

$$n_1 = 8 \quad S_1^2 = 136.486284$$

$$n_2 = 10 \quad S_2^2 = 139.411357$$

$$S_c^2 = 138.131637$$

$$t = -2.936235889$$

$$S_c^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$gl = (n_1 + n_2 - 2) = 16$$

$$\alpha = 0.05 \quad 5\%$$

$$t_{(1-\frac{\alpha}{2}), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.119905$$

$$p\text{-valor} = 0.009684$$

Decisión:

	Pre.Produccion	Post.Produccion
Media	28.96375	45.333
Varianza	136.4862839	139.4113567
Observacion	8	10
Varianza agr	138.1316373	
Diferencia hi	0	
Grados de lib	16	
Estadístico t	-2.936235889	
P(T<=t) una c	0.004841932	
Valor crítico	1.745883676	
P(T<=t) dos c	0.009683864	
Valor crítico	2.119905299	



Anexo 21. Base de datos Excel T Student para tiempo de producción.

Nro	Pre	Post
1		
2		7.132
3		
4		6.130
5		
6	6.24	
7		8.400
8		
9	3.71	
10		
11	5.62	6.982
12		
13	12.06	
14	4.27	
15		
16		12.724
17		
18		
19		7.548
20	7.05	
21		8.686
22		
23	2.17	
24	8.10	12.400
25		
26		
27		11.436
28		
29		8.14
30		

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_1} + \frac{S_c^2}{n_2}}}$$

Valor crítico:

$$\bar{X}_1 = 6.1525$$

$$\bar{X}_2 = 8.9578$$

$$t = -2.200163337$$

$$gl = (n_1 + n_2 - 2) = 16$$

$$\alpha = 0.05$$

5%

$$t_{(1-\frac{\alpha}{2}), (n_1 + n_2 - 2)} = 2.119905$$

$$p\text{-valor} = 0.021416$$

$$n_1 = 8 \quad S_1^2 = 9.308279$$

$$n_2 = 10 \quad S_2^2 = 5.605512$$

$$S_c^2 = 7.225473$$

$$S_c^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Decisión:

	Pre.Tiem.Produc	Post.Tiem.Produc
Media	6.1525	8.9578
Varianza	9.308278571	5.6055124
Observaciones	8	10
Varianza agrupada	7.2254726	
Diferencia hipotética de la	0	
Grados de libertad	16	
Estadístico t	-2.200163337	
P(T<=t) una cola	0.021416415	
Valor crítico de t (una cola)	1.745883676	
P(T<=t) dos colas	0.042832831	
Valor crítico de t (dos colas)	2.119905299	

Anexo 22. Base de datos Excel prueba de normalidad para producción.

Junio	Septiembre	Junio	Septiembre
	40.86	31.20	40.86
		18.55	30.65
	30.65	28.14	40.70
		45.80	34.91
31.20		21.36	63.62
	40.70	35.28	37.74
		10.88	43.43
18.55		40.50	63.54
			57.18
28.14	34.91		40.70
45.80			
21.36			
	63.62		
	37.74		
35.28	43.43		
10.88			
40.50	63.54		
	57.18		
	40.70		

Shapiro-Wilk Test		
	Junio	Septiembre
W-stat	0.98532297	0.85966284
p-value	0.98433208	0.0756132
alpha	0.05	0.05
normal	yes	yes

d'Agostino-Pearson		
	Junio	Septiembre
DA-stat	0.24362854	1.65468658
p-value	0.88531278	0.43720928
alpha	0.05	0.05
normal	yes	yes

Anexo 23. Base de datos Excel prueba de normalidad para tiempo de producción.

Junio	Septiembre	Junio	Septiembre	Shapiro-Wilk Test		
		6.24	6.82			
	6.822	3.71	4.78		<i>Junio</i>	<i>Septiembre</i>
		5.62	6.79	W-stat	0.95648013	0.85973041
	4.78	12.06	5.63	p-value	0.77598383	0.07575211
6.24		4.27	11.37	alpha	0.05	0.05
	6.79	7.05	6.19	normal	yes	yes
		2.17	7.33			
		8.1	11.35	d'Agostino-Pearson		
3.71			10.08	DA-stat	2.16592114	1.65557459
			6.79	p-value	0.33859162	0.4370152
5.62	5.632			alpha	0.05	0.05
				normal	yes	yes
12.06						
4.27						
	11.374					
	6.198					
7.05						
	7.336					
2.17						
8.10	11.358					
	10.086					
	6.79					

Anexo 24. Formato de orden de trabajo de mantenimiento.

	ORDEN DE TRABAJO N°	
	DATOS GENERALES	
EMPRESA :		
AREA :		
EQUIPO		
FECHA:		HORA DE TRABAJO:

DETALLES DE LA ORDEN DE TRABAJO	
TIPO DE MANTENIMIENTO	
CODIGO :	
NOMBRE DE LA MAQUINA	
ACTIVIDAD	
DURACION(H)	
NOMBRE DE SUPERVISOR	
NOMBRE(S) DEL EQUIPO DE TRABAJO	

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	
N°	DESCRIPCION
1	
2	
3	
4	
5	

LOGISTICA A EMPLEAR		
REPUESTOS		
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1		

MATERIALES CONSUMIBLES		
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1		
2		

HERRAMIENTAS/EQUIPOS		
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1		
2		
3		

CONDICIONES DE SEGURIDAD	
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	
N°	DESCRIPCION
1	
2	
3	
4	
5	

SITUACIONES DE RIESGO Y SEGURIDAD	
N°	DESCRIPCION
1	
2	
3	
4	

OCURRENCIAS O INFORMES
------------------------

FIRMAS
--------

Firma de Operador

Firma de Supervisor

## Anexo 25. Orden de trabajo de mantenimiento ejecutada.

		ORDEN DE TRABAJO N°	5
DATOS GENERALES			
EMPRESA :	GROUP CAMAR PERU SAC.		
AREA :	PROCESO		
EQUIPO	CALDERO CLEAVER BROOKS DE 200 HP		
FECHA:	12/05/2023	HORA DE TRABAJO:	8:00 a. m.

DETALLES DE LA ORDEN DE TRABAJO	
TIPO DE MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRIMESTRAL
CODIGO :	C-01
NOMBRE DE LA MAQUINA	CALDERO CLEAVER BROOKS DE 200 HP
ACTIVIDAD	EVISION DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD Y VALVULAS DE PURGA DEL CALDERO 200H
DURACION(H)	3 HORAS
NOMBRE DE SUPERVISOR	ING. ERWIN TORRES SALDAÑA
NOMBRE(S) DEL EQUIPO DE TRABAJO	JUAN SALAS

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	
N°	DESCRIPCION
1	Verificar que la llave general del caldero este bajada
2	Verificar que el nivel del agua este completamente vacía
3	Extraer los pernos con las llaves correspondientes para liberar las válvulas
4	Revisar minuciosamente el sello hermetico que esta conformado por el disco de acero inoxidable que no tenga rayaduras, de tenerlo lijar con lija n° 200 y realizar su limpieza correspondiente.
5	Armar y colocar la valvula a si lugar correspondiente

LOGISTICA A EMPLEAR		
REPUESTOS		
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	pernos exagonal de 3/4" grado 8.	2

MATERIALES CONSUMIBLES		
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Trapo industrial	1/2 kg
2	Lija n° 200	1

HERRAMIENTAS/EQUIPOS		
N°	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Llaves stilson	2
2	Llaves combinadas de 3/4"	2
3	vernier	1

CONDICIONES DE SEGURIDAD	
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	
N°	DESCRIPCION
1	Zapatos de seguridad
2	Guantes de maniobra
3	Lentes de seguridad
4	Casco de seguridad
5	Pantalon y camisa jeans

SITUACIONES DE RIESGO Y SEGURIDAD	
N°	DESCRIPCION
1	Riesgo electrico
2	Riesgo fisico
3	Riesgo químico
4	Piso resbaloso

OCURRENCIAS O INFORMES
Es necesario realizar la limpieza completa a las válvula para su correcto funcionamiento
FIRMAS

Firma de Operador

Firma de Supervisor

Anexo 26. Reporte de trabajo de mantenimiento preventivo.

REPORTE DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
FECHA DE INICIO		FECHA DE ENTREGA		N° DE REPORTE	
DATOS DEL ENCARGADO					
NOMBRE				CELULAR	
CARGO				CORREO	
ÁREA				FIRMA	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO					
NOMBRE DEL EQUIPO			MODELO		
DIAGNOSTICO DEL EQUIPO					
TIPO DE MANTENIMI NETO			TRABAJOS A REALIZAR		
DURACION DEL TRABAJO					
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES					

Anexo 27. Reporte del operario respecto a la existencia de fallas en los equipos.

		<b>REPORTE DE FALLAS DE EQUIPOS</b>	
REPORTE N°		FECHA	
HORA EN LA QUE SE DA LA FALLA			
DESCRIPCION DEL INCIDENTE			
<b>DATOS DEL EQUIPO</b>			
NOMBRE DEL EQUIPO			
MARCA			
MODELO			
AREA			
<b>DATOS DEL ENCARGADO DEL AREA</b>			
RESPONSABLE DE AREA		CELULAR	
CARGO		CORREO	
ÁREA		FIRMA	