

“PROPUESTA DE UNA GESTIÓN DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA
INCREMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE LA
LLENADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK
ALFATEK DE LA EMPRESA CERVECERIA
BARBARIAN S.A.C., AÑO 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Henry Agreda Espinoza

Asesor:

Dr. Ing. Napoleón Jáuregui Nongrados

<https://orcid.org/0000-0002-0410-8719>

Lima - Perú

JURADO EVALUADOR

| | | |
|---------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Jurado 1 Presidente(a) | Néstor Miguel Geldres Rosales | 10202333 |
| | Nombre y Apellidos | Nº DNI |

| | | |
|----------|------------------------------------|-----------------|
| Jurado 2 | Alexander Gonzales Bardales | 43569100 |
| | Nombre y Apellidos | Nº DNI |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-----------------|
| Jurado 3 | Cesar Augusto Reyes Gutiérrez | 19260641 |
| | Nombre y Apellidos | Nº DNI |

DEDICATORIA

Principalmente dedico este trabajo a Dios que siempre ha cuidado mi camino y me da sabiduría y fuerza para seguir adelante, el camino no ha sido fácil, pero gracias a él estoy logrando uno de mis anhelados sueños. Mi familia y especialmente a mis padres, por su apoyo incondicional en mis metas trazadas en mi vida, son un ejemplo para seguir.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, debo agradecer a Dios por ayudarme con sabiduría y valor para cumplir unos de mis sueños y a su vez a mis padres por todo el apoyo emocional y económico.

Agradecer también a mis profesores de la Universidad UPN por sus enseñanzas y experiencia compartida en estos años de formación universitaria. Finalmente puedo decir que nunca se es demasiado joven o viejo para tener un sueño o una meta, es solo cuestión de esfuerzo y luchar por tus objetivos

Tabla de contenido

| | |
|--|-----------|
| JURADO CALIFICADOR | 2 |
| DEDICATORIA | 3 |
| AGRADECIMIENTO | 4 |
| TABLA DE CONTENIDO | 5 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 6 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 7 |
| ÍNDICE DE ECUACIONES | 9 |
| RESUMEN | 10 |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN | 11 |
| 1.1. Realidad problemática | 11 |
| 1.1.1. Descripción del problema | 11 |
| 1.1.2. Antecedentes | 12 |
| 1.1.3. Bases Teóricas | 14 |
| 1.1.4. Formulación del problema | 16 |
| 1.2. Objetivos | 17 |
| 1.2.1. Objetivo general | 17 |
| 1.2.2. Objetivos específicos | 17 |
| 1.3. Hipótesis | 18 |
| 1.3.1. Hipótesis general | 18 |
| 1.3.2. Hipótesis específicas | 18 |
| 1.4. Justificación | 18 |
| CAPÍTULO II: METODOLOGIA | 19 |
| 2.1 Diseño de investigación | 19 |
| 2.2 Población/Muestra | 20 |
| 2.3 Técnicas/Instrumentos | 21 |
| 2.4 Análisis de datos | 29 |
| 2.5 Procedimiento | 29 |
| 2.6 Aspectos éticos | 31 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS | 32 |
| 3.1 Evaluación de la actual disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían. | 32 |
| 3.2 Diseño de propuesta de gestión de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían. | 41 |
| 3.3. Aplicación de la propuesta de mantenimiento preventivo a nivel piloto para la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían. | 53 |
| 3.3 Determinación del incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C. | 64 |
| CAPÍTULO IV: DISCUSIONES Y CONCLUSIONES | 71 |
| REFERENCIAS | 77 |
| ANEXOS | 79 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables..... | 20 |
| Tabla 2. Resultados obtenidos a través del alfa de Cronbach..... | 24 |
| Tabla 3. Resultados descriptivos de la validación | 24 |
| Tabla 4. Resultados de matriz de priorización de las causas raíz que generan la baja disponibilidad de la llenadora..... | 38 |
| Tabla 5. Registro de datos de la situación actual de disponibilidad, volumen envasado e ingresos | 41 |
| Tabla 6. Presupuesto de la propuesta de la gestión de MP | 52 |
| Tabla 7. Resultados de la variable gestión de mantenimiento preventivo | 64 |
| Tabla 8. Resultados obtenidos después de la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo | 65 |
| Tabla 9. Comparación de resultados antes vs después de la aplicación de la gestión de MP en la llenadora. 65 | |
| Tabla 10. Resultados de los costos de la aplicación de la propuesta | 66 |
| Tabla 11. Resultados de la aplicación de la propuesta..... | 67 |
| Tabla 12. Análisis de COK..... | 69 |
| Tabla 13. Análisis de Flujo de cajas | 70 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Cuestionario de acuerdo con la escala de Likert | 22 |
| Figura 2. Acta de validación de expertos del cuestionario | 23 |
| Figura 3. Ficha de registro de indicadores..... | 25 |
| Figura 4. Acta de validación de expertos de Ficha Registro de indicadores | 26 |
| Figura 5. Formato de checklist inicial | 27 |
| Figura 6. Formato de acta de validación Checklist | 28 |
| Figura 7. Resultados de la pregunta 1 | 32 |
| Figura 8. Resultados de la pregunta 2 | 33 |
| Figura 9. Resultados de la pregunta 3 | 33 |
| Figura 10. Resultados de la pregunta 4 | 34 |
| Figura 11. Resultados de la pregunta 5 | 34 |
| Figura 12. Resultados de la pregunta 6 | 35 |
| Figura 13. Resultados de la pregunta 7 | 35 |
| Figura 14. Resultados de la pregunta 8 | 36 |
| Figura 15. Resultados de la pregunta 9 | 36 |
| Figura 16. Resultados de la pregunta 10..... | 37 |
| Figura 17. Diagrama de Ishikawa de las causas de baja disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock | 37 |
| Figura 18. Diagrama de Pareto con las causas priorizadas..... | 39 |
| Figura 19. Resultados de la ficha de registros de indicadores de disponibilidad..... | 39 |
| Figura 20. Registro de indicadores de la gestión de mantenimiento preventivo y sus costos obtenidos | 40 |
| Figura 21. Procedimiento del diseño y aplicación de la propuesta..... | 42 |
| Figura 22. Cronograma de aplicación del Mantenimiento Preventivo de la llenadora..... | 43 |
| Figura 23. Diseño del programa de capacitación | 44 |
| Figura 24. Programa de mantenimiento autónomo diseñado | 45 |
| Figura 25. Programa maestro de lubricación, inspección y limpieza diseñado | 46 |
| Figura 26. DAP del procedimiento de del desmontaje, inspección y montaje propuesto..... | 47 |

| | |
|---|----|
| Figura 27. Checklist diseñado de la verificación del funcionamiento de componentes | 48 |
| Figura 28. Checklist de arranque de llenadora diseñado | 49 |
| Figura 29. Fichas de lubricaciones de componentes diseñado | 50 |
| Figura 30. Formato de control de inventario de repuestos diseñado | 51 |
| Figura 31. Registro de asistencia de la capacitación desarrollada a los operadores | 53 |
| Figura 32. Aplicación del programa maestro de mantenimiento a la llenadora | 54 |
| Figura 33. Aplicación del programa de mantenimiento autónomo | 55 |
| Figura 34. Ejecución del Programa maestro de lubricación, inspección y Limpieza | 56 |
| Figura 35. Cumplimiento del procedimiento de desmontaje, inspección y montaje de válvulas | 57 |
| Figura 36. Cumplimiento del Procedimiento de desmontaje y montaje de válvulas de la llenadora..... | 58 |
| Figura 37. Aplicación del Checklist de verificación de funcionamiento de componentes | 59 |
| Figura 38. Aplicación de formato de checklist de arranque | 60 |
| Figura 39. Fichas técnicas de lubricaciones de componentes Aplicada | 61 |
| Figura 40. Formato de registro de control de inventarios aplicado | 62 |
| Figura 41. Implementación del taller mecánico | 63 |
| Figura 42. Comportamiento de la disponibilidad entre marzo 2021 hasta setiembre 2022..... | 67 |
| Figura 43. Comportamiento de las unidades de botellas de 330 mililitros llenados..... | 68 |
| Figura 44. Comportamiento de ingresos por ventas | 68 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|---|----|
| Ecuación 1. Fórmula de cumplimiento de MP | 14 |
| Ecuación 2. Fórmula de actividades de MP..... | 15 |
| Ecuación 3. Fórmula de coberturas de MP realizadas | 15 |
| Ecuación 4. Fórmula de disponibilidad | 15 |
| Ecuación 5. Fórmula del MTBF | 16 |
| Ecuación 6. Fórmula del MTTR..... | 16 |

RESUMEN

La presente investigación tiene el objetivo de proponer una gestión de mantenimiento preventivo para el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C., en el año 2022. La investigación es aplicada, con un enfoque cuantitativa, y un diseño descriptivo-analítico. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario, la ficha de registro de indicadores y el checklist inicial para conocer el funcionamiento inicial de la llenadora. Se realizó la evaluación donde se identificó un nivel de disponibilidad de 72.9% entre marzo del 2021 a marzo 2022 de la llenadora, donde se conocieron que las causas que generan la baja disponibilidad es el deficiente programa maestro de mantenimiento, falta de checklist de verificación de funcionamiento, falta de capacitación de operadores, entre otros. Se diseño y aplicó la propuesta de gestión de MP mediante un programa de capacitación de operadores, después se realizó un programa maestro anual de MP. Se concluye que la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo logro un incremento de la disponibilidad de 72.9% a 94.2%, lo cual permitió un aumento en la producción de llenado de botellas de 330 mililitros de 87056.28 promedio adicionales obteniendo como ingresos S/ 432,669.70 mensuales.

PALABRAS CLAVES: Gestión de mantenimiento, Mantenimiento Preventivo, Disponibilidad.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

1.1.1. Descripción del problema

Las empresas del sector manufacturero invierten tiempos relevantes en actividades planeadas de mantenimiento pudiendo utilizar la disponibilidad alcanzada, teniendo en cuenta las tareas proactivas de mantenimiento que generan no disponibilidad. La función principal del mantenimiento preventivo es conocer el estado actual de los equipos, mediante los registros de control llevados en cada uno de ellos y en coordinación con el departamento de programación, para realizar la tarea preventiva en el momento más oportuno (Mora, 2009).

En el 2020, en el sector manufacturero la producción de cerveza a nivel mundial se situó en torno a los 1.800 millones de hectolitros. China produjo aproximadamente 341 millones de hectolitros de cerveza durante 2020 y se posicionó así a la cabeza de la clasificación mundial de productores de este tipo de bebida alcohólica. Estados Unidos y Brasil se situaron en segundo y tercer lugar, respectivamente. Por su parte, con más de 9.200 empresas activas en 2020, Europa es sin duda una de las grandes potencias de la industria cervecera mundial (Marín, 2022)

En el Perú, La industria manufacturera registró un incremento de 6,7% en julio del 2021, en comparación al mismo mes del 2020, debido al proceso de reactivación de la economía y a la mayor demanda de bienes. En los primeros diez meses del 2021, la producción de agua de mesa, cerveza blanca y bebidas gaseosas teniendo un volumen total de ventas de 139 millones de litros durante el 2021, logrando un crecimiento del 18 %, en comparación al número registrado el año anterior (Vásquez, 2022).

Cervecería Barbarían SAC, es una empresa dedicada a la elaboración de bebidas

de la llenadora de botellas triblock alfatek de la empresa Cervecería Barbarián S.A.C., en el año 2022. malteadas ubicada en calle Andrés Avelino Cáceres Mza. K Lote. 7, Lurigancho, Lima. En

la actualidad la empresa ha presentado problemas en el funcionamiento operativo de la llenadora de botellas triblock alfatek lo cual evidencia una baja disponibilidad de 72.9 % para el normal desarrollo de la línea de fabricación de llenado de botellas de cerveza. En efecto, esto ha generado paradas de producción, deterioro y fallas en la llenadora, alterando considerablemente la productividad por ende en los ingresos económicos para la empresa. Uno de los principales problemas es que la empresa no cuenta con una gestión de mantenimiento preventivo, ya que solo dispone de mantenimientos correctivos realizados por contratistas en la llenadora de botellas, por ello el presente estudio pretende solucionar el problema de la baja disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarián SAC.

1.1.2. Antecedentes

Quiñones (2021), realizó un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos, maquinaria y equipos de la empresa Compañía de Ingeniería Sanitaria SAS. El objetivo del estudio fue prevenir fallas en los vehículos, maquinaria y equipos de la empresa Codinsa SAS, garantizando una mayor confiabilidad y disponibilidad reduciendo paradas inesperadas y un aumento de costos. Se estableció un plan de mantenimiento preventivo con su respectivo procedimiento, instructivos y requisitos, con el fin de prevenir fallas en los vehículos, maquinarias. Además, del registro de rutinas de mantenimiento, acciones y plazos de limpieza, revisión, ajuste, engrase y reposición de elementos de los vehículos o equipos de la empresa. Se concluye, que las intervenciones preventivas permitieron el cumplimiento de indicadores de seguimiento y control lo que facilitó al incremento de la disponibilidad de los equipos en un 25%.

Aquino y Atalaya (2020), en su investigación realizó un diseño de un plan de

mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de equipos de la empresa

Globaltruck E.I.R.L. El diagnóstico se realizó mediante el diagrama de Pareto, donde se identificó que el tractor de orugas D6R presentó 167 paradas por mantenimiento, el tractor de orugas D8T registró 59 y el cargador frontal 966H, tuvo 63 paradas, lo que impactó negativamente en su disponibilidad. El diseño del programa de mantenimiento preventivo se desarrolló mediante la Planificación, organización, ejecución, y control, permitiendo una mejora de disponibilidad de 10% en los equipos D6R, D8T y 966H respectivamente.

Espinoza (2018), en su investigación desarrollo una aplicación de mantenimiento preventivo lo cual le permitió mejorar la disponibilidad de la sala de compresores en la empresa Envases de Vidrio S.A.C. La metodología fue de tipo aplicada, de diseño cuasiexperimental. La aplicación del mantenimiento preventivo se realizó identificando las fallas, inspección, programación y control. Los resultados permitieron una mejora de la disponibilidad del 21.4%. Además, se recomienda, el seguimiento y control para reforzar la aplicación del mantenimiento preventivo, esto permitirá mejorar la disponibilidad en 15% y reducir los costos por mantenimientos correctivos.

De la Cruz (2020), en su investigación cuyo objetivo fue determinar cómo la aplicación del plan de mejora en el proceso de mantenimiento preventivo mejorará la confiabilidad y disponibilidad de la flota para lograr una mayor productividad en la empresa de Transportes. El método utilizado fue cuantitativo, de diseño no experimental. La muestra fue constituida por 14 unidades Freightliner-Columbia con 120 con motores Cummins ISX-450. La aplicación del mantenimiento preventivo permitió mejorar la confiabilidad y disponibilidad de la flota en un 17%, evitando paradas no planificadas de la flota y ahorrando costos a través del mantenimiento preventivo, extendiendo la vida útil de los equipos y la productividad de la empresa.

Suarez (2018), en su estudio cuyo objetivo fue determinar de qué manera la aplicación de un mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de equipos en la empresa Petramás SAC. El diseño de la investigación es cuasi experimental y por su finalidad es aplicada. La población está constituida por 33 equipos pesados, y cuya muestra está a su vez también conformada por 33 equipos pesados. Se concluye que el estudio permitió mejorar la disponibilidad de equipos en el proceso de tratamiento de residuos sólidos en un 6.3% con respecto a la situación inicial.

1.1.3. Bases Teóricas

a) Gestión de Mantenimiento Preventivo

Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno (García, 2003). El mantenimiento preventivo es la ejecución de un sistema de inspecciones periódicas programadas racionalmente sobre el activo fijo de la planta y sus equipos, con el fin de detectar condiciones o estados inadecuados de esos elementos (Mora, 2009).

La gestión de mantenimiento preventivo consta de:

a.1. Programa de mantenimiento preventivo

Cumplimiento de Hrs de mantenimiento Preventivo, es el porcentaje de rutinas del MP que han sido completadas de acuerdo con su programa (Duffuaa et al., 2000)

Ecuación 1.

Fórmula de cumplimiento de MP

$$CMP = \frac{\text{Horas cumplidas de MP}}{\text{Total de horas planificadas}} \times 100\%$$

CMP: Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo

a.2. Tasa de realización de las actividades de MP, es el trabajo generado por las rutinas del MP, el número de actividades de mantenimiento que han sido solicitados y

tienen como origen rutinas del MP (Duffuaa et al., 2000)

Ecuación 2.

Fórmula de actividades de MP

$$TMP = \frac{\text{N}^\circ \text{ de actividades llevadas a cabo de MP}}{\text{N}^\circ \text{ de actividades previstas}}$$

TMP: Tasa de Mantenimiento Preventivo

a.3. Cobertura del MP. Es el porcentaje del equipo crítico para el cual se han desarrollado programas de MP (Duffuaa et al., 2000)

Ecuación 3.

Fórmula de coberturas de MP realizadas

$$CRMP = \frac{\text{N}^\circ \text{ de coberturas realizadas de MP}}{\text{N}^\circ \text{ de coberturas programadas}}$$

CBMP=Coberturas realizadas del Mantenimiento Preventivo

b) Disponibilidad

Es la probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables. La disponibilidad alcanzada es excelente cuando se busca controlar las tareas planeadas de mantenimiento (tareas proactivas: preventivas o predictivas) y las correctivas por separado (Mora, 2009).

Ecuación 4.

Fórmula de disponibilidad

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Confiabilidad}}{\text{Confiabilidad} + \text{Mantenibilidad}}$$

Confiabilidad

Mora (2009), define como la probabilidad de que un equipo desempeñe satisfactoriamente las funciones para las cuales se diseña durante un período de tiempo específico y bajo condiciones normales de operación, ambientales y del entorno. La medida de la confiabilidad es la frecuencia con la cual ocurren las fallas. si no hay, el

equipo es 100% confiable; si la frecuencia es muy baja, la confiabilidad del equipo es aún aceptable, pero si es muy alta, el equipo es poco confiable.

Ecuación 5.

Fórmula del MTBF

$$MTBF = \frac{\text{Hrs de operación}}{\text{N}^\circ \text{ fallas detectadas}} \times 100\%$$

MTBF: Tiempo Medio Entre Averías

Mantenibilidad

Es la probabilidad que tiene una máquina, de regresar a su estado de funcionamiento normal después de una avería, falla o interrupción productiva. Los tiempos de operación sin fallas, y los períodos invertidos en reparaciones pueden analizarse de varias formas, una de las cuales es mediante el uso de distribuciones ya estandarizadas que emulen su comportamiento en el tiempo (Mora, 2009).

Ecuación 6.

Fórmula del MTTR

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{N}^\circ \text{ de reparaciones}} \times 100\%$$

MTTR: Tiempo Medio De Reparaciones Fallas

1.1.4. Formulación del problema

a) Problema General

¿En qué medida la propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo permitirá el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C., en el año 2022?

b) Problemas específicos

- ¿Cuál es la situación actual de la disponibilidad de la llenadora de botellas

Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían SAC?

• ¿Qué diseño de gestión de mantenimiento preventivo requiere la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C.?

• ¿Cómo es posible aplicar a nivel piloto la propuesta de un mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían SAC?

• ¿Cuál será el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek al aplicar la propuesta de gestión de mantenimiento preventivo en la empresa Cervecería Barbarían SAC?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Proponer una gestión de mantenimiento preventivo para el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C., en el año 2022.

1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar la actual disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían.
- Diseñar la propuesta de gestión de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían.
- Aplicar la propuesta de gestión mantenimiento preventivo a nivel piloto para la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían.
- Determinar el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C.

1.3. Hipótesis

1.3.1. Hipótesis general

Si se propone una gestión de mantenimiento preventivo. Entonces, se logrará el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C., en el año 2022.

1.3.2. Hipótesis específicas

- Si se evalúa la situación actual de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C. entonces se conocerá su estado actual.
- Si se propone una gestión de mantenimiento preventivo. Entonces, facilitará la operatividad de disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C.
- La aplicación de una gestión de mantenimiento preventivo a nivel piloto permitirá conocer la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C.
- Es posible determinar el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek al aplicar la propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo en la empresa Cervecería Barbarían S.A.C.

1.4. Justificación

El presente estudio logrará utilizar conocimientos con relación a las herramientas de la gestión de mantenimiento preventivo y su impacto positivo en la disponibilidad de la llenadora de botellas ALFATEK TRIBLOCK de la empresa Cervecería Barbarían SAC, para desarrollar su aplicación y prevenir las paradas de producción. Además, esta implementación del mantenimiento preventivo tendrá un impacto en los indicadores de

confiabilidad y mantenibilidad. Con relación a la justificación metodológica es porque permite utilizar instrumentos de recolección de datos válidos, para así evidenciar datos e información que estructuren el desarrollo de la investigación, lo cual se muestra en los resultados de la disponibilidad de maquinaria en la empresa. En cuanto a la práctica, se justifica porque la implementación del mantenimiento preventivo logrará la mejora de la disponibilidad a través de sus indicadores de confiabilidad y mantenibilidad, obteniendo así un beneficio económico para la empresa después del incremento también de la productividad en las operaciones.

CAPÍTULO II: METODOLOGIA

2.1 Diseño de investigación

El tipo de investigación es Aplicada, debido a que se encarga de resolver problemas de la sociedad a través de herramientas o métodos (Hernández y Mendoza Torres, 2018). Con respecto al enfoque es cuantitativo, por que utiliza la recolección y el análisis de datos para estimar las magnitudes u ocurrencia de los fenómenos y así probar hipótesis, lo cual sigue un patrón predecible y estructurado (Hernández y Mendoza, 2018).

El nivel es explicativo, pues pretende determinar las causas de los eventos y fenómenos de cualquier índole, estableciendo relaciones de causalidad entre conceptos, variables, hechos o fenómenos en un contexto concreto (Hernández y Mendoza, 2018). Asimismo, el diseño es descriptivo – analítico. En lo descriptivo, el investigador se limita a medir la presencia, características o distribución de un fenómeno dentro de la población de estudio como si de un corte en el tiempo se tratara. En los estudios analíticos, el investigador pretende establecer una relación causal entre dos fenómenos naturales (Bernal, 2010).

Matriz de operacionalización de variables

En la siguiente tabla se muestra la matriz de operacionalización:

Tabla 1.

Matriz de operacionalización de variables

| Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicador | Fórmula | Escala medición |
|---|--|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------|
| Variable independiente: Gestión de Mantenimiento preventivo | Conformado por el conjunto de actividades que buscan anticiparse a la ocurrencia de un problema avería o falla (Duffuaa et al., 2000) | Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables (García, 2003) | Programa de Mantenimiento Preventivo | Cumplimiento de Hrs de MP | $\frac{\text{Horas cumplidas de MP}}{\text{Total de horas planificadas}} \times 100\%$ | Razón |
| | | | | Tasa de actividades de MP | $\frac{\text{Nº de actividades llevadas a cabo de MP}}{\text{Nº de actividades planificadas}}$ | Razón |
| | | | | Costo de MP | $\frac{\text{Costo total de MP}}{\text{Hrs – hombre total trabajadas}}$ | Razón |
| Variable dependiente: Disponibilidad de la Llenadora triblock alfatek | Es la probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento que sea requerido después del comienzo de su operación (Mora, 2009). | La disponibilidad operacional es adecuada cuando se requiere vigilar de cerca los tiempos de recursos físicos; trabaja con las actividades planeadas y no planeadas de mantenimiento (Mora, 2009) | Disponibilidad | % de disponibilidad | $\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$ MTBF: Tiempo medio entre Fallas MTTR: Tiempo Medio de reparaciones | Razón |
| | | | | Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF) | $\frac{\text{Hrs de operación}}{\text{Nº fallas detectadas}} \times 100\%$ | Razón |
| | | | | Tiempo Medio De Reparaciones (MTTR) | $= \frac{\text{Tiempo total de mantenimiento}}{\text{Nº de reparaciones}} \times 1$ | Razón |

2.2 Población/Muestra

2.2.1 Población, es el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). En este caso, la población está definida por la llenadora de botellas triblock alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C

2.2.2. Muestra, es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables (Hernández y Mendoza, 2018). En este caso, la muestra está considerada por la llenadora de botellas triblock alfatek de la empresa Cervecería Barbarián S.A.C. En cuanto al método de muestreo, es por conveniencia siendo no probabilístico, porque se selecciona por sus características propias del estudio (Pimienta y De la Orden, 2017).

2.3 Técnicas/Instrumentos

- **Encuesta:**

Esta técnica tiene la finalidad de conocer las causas raíz que generan las fallas, paradas e incidentes que genera la baja disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek. El instrumento utilizado es el cuestionario que fue diseñado con 10 preguntas y aplicado a 15 operadores de la línea de producción sobre el funcionamiento operativo de la llenadora lo cual se validó a través del alfa de Cronbach en el SPSS lo cual permitió obtener un nivel de confianza de 0.885 teniendo un nivel muy alto esto determinó la fiabilidad del instrumento; posteriormente se consolidaron las respuestas en un documento Excel para su análisis. Asimismo, en la figura 1 se visualiza el cuestionario diseñado de acuerdo a las preguntas y respuestas multivariadas que permitirán conocer la problemática actual. Del mismo modo, en la figura 2 se visualiza el acta de validación del instrumento cuestionario firmado por 3 ingenieros especialistas y que presenta conocimientos sobre metodología de la investigación:

Figura 1.

Cuestionario de acuerdo con la escala de Likert

Cuestionario según escala Likert

Empresa:
Fecha :
Puesto:
Elaborado por:

Indicaciones: El siguiente cuestionario ha sido diseñado para conocer su criterio sobre el funcionamiento operativo de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián SAC. Esto permitira realizar una mejora lo cual incrementara su disponibilidad, te garantizo que tu participación será anónima, reservada y confidencial. Desde ya muchas gracias por colaborar. Marcar de Acuerdo a lo siguiente:

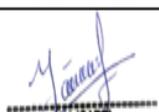
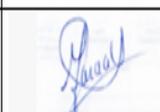
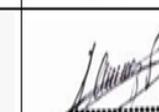
S= Siempre. CS = Casi Siempre. A = A veces. CN = Casi Nunca. N = Nunca

| Preguntas | S | CS | A | CN | N |
|--|---|----|---|----|---|
| 1. ¿Existen capacitaciones sobre el manejo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | | |
| 2. ¿ Se realiza revisión e inspección de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián SAC periódicamente ? | | | | | |
| 3. ¿Ud. realiza el manejo operativo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek ? | | | | | |
| 4. ¿Existen repuestos en stock de la llenadora de botellas triblock alfatek que permita prevenir las paradas de la línea de producción ? | | | | | |
| 5. ¿El área cuenta con planes de mantenimiento para la llenadora de botellas triblock alfateks ? | | | | | |
| 6. ¿En las reuniones con los operarios se comunican cual es el nivel de disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | | |
| 7. ¿Existen formatos que permiten controlar las inspecciones y reparaciones de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | | |
| 8. ¿Existen herramientas que permiten solucionar las fallas de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | | |
| 9. ¿Existe apoyo y soporte de parte de la supervisión sobre el normal funcionamiento de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | | |
| 10. ¿Se realizan programas de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | | |

Firma:

Figura 2.

Acta de validación de expertos del cuestionario

| ACTA DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO CUESTIONARIO | | | | | | | |
|--|---|--|----|---|----|--|----|
| Título de la investigación: | Propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek de la empresa Cervecería Barbarián S.A.C., en el año 2022. | | | | | | |
| Apellidos y nombres de expertos: | Experto 1. Ana Isabel Naupas Castro Experto 2. Rosa Isabel García Clemente Experto 3. Igor Ignacio Álvarez Pariona | | | | | | |
| Autor | Henry Agreda Espinoza | | | | | | |
| Evaluar según su criterio marcando las preguntas con una "x" en las columnas de SÍ o NO. | | | | | | | |
| N° | Preguntas | SI | NO | SI | NO | SI | NO |
| 1 | ¿El cuestionario presenta un diseño apropiado para obtener información de la situación actual de la disponibilidad llenadora de botellas triblock alfatek? | X | | X | | X | |
| 2 | ¿En el cuestionario se mencionan las variables de investigación "gestión de mantenimiento preventivo" y "disponibilidad"? | X | | X | | X | |
| 3 | ¿El instrumento cuestionario permitirá el logro de objetivos de la investigación de la gestión de mantenimiento? | X | | X | | X | |
| 4 | ¿El cuestionario permitirá obtener respuestas sobre la llenadora por parte de los operadores? | X | | X | | X | |
| 5 | ¿El diseño del cuestionario permitirá obtener información sobre la situación actual de la llenadora de botellas triblock alfatek? | X | | X | | X | |
| N° expertos | | Experto 1 | | Experto 2 | | Experto 3 | |
| Resultado final: | | APLICAR CUESTIONARIO | | APLICAR CUESTIONARIO | | APLICAR CUESTIONARIO | |
| Firma y Sello | |  ANA ISABEL NAUPAS CASTRO Ingeniera Industrial CIP N° 255062 | |  ROSA ISABEL GARCÍA CLEMENTE Ingeniero Químico CIP N° 205343 | |  IGOR IGNACIO ALVAREZ PARIASCA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 19884 | |

Después de la aplicación del cuestionario a 15 operadores se analizaron las

respuestas donde se ingresaron los datos al SPSS lo cual permitió conocer el nivel de confianza de 0.885, esto indica un nivel muy alto según (Palella y Martins, 2012); es decir el cuestionario aplicado está bien elaborado y tiene validez. Asimismo, se muestra a continuación el detalle de los resultados descriptivos obtenidos en el alfa de Cronbach obtenido a través del SPSS:

Tabla 2.

Resultados obtenidos a través del alfa de Cronbach

| Alfa de Cronbach | N de elementos | Media | Varianza | Desv. Desviación | N de elementos |
|------------------|----------------|-------|----------|------------------|----------------|
| 0,802 | 10 | 24,67 | 14,095 | 3,754 | 10 |

Tabla 3.

Resultados descriptivos de la validación

| Preguntas | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
|--|--|---|--|---|
| 1. ¿Existen capacitaciones sobre el manejo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | 22,13 | 11,695 | ,455 | ,787 |
| 2. ¿ Se realiza revisión e inspección de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián SAC periódicamente ? | 22,73 | 13,067 | ,515 | ,793 |
| 3. ¿Ud. realiza el manejo operativo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek ? | 22,13 | 12,695 | ,308 | ,801 |
| 4. ¿Existen repuestos en stock de la llenadora de botellas triblock alfatek que permita prevenir las paradas de la línea de producción ? | 22,33 | 12,667 | ,343 | ,798 |
| 5. ¿El área cuenta con planes de mantenimiento para la llenadora de botellas triblock alfateks ? | 22,47 | 11,267 | ,668 | ,765 |
| 6. ¿En las reuniones con los operarios se comunican cual es el nivel de disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek? | 22,33 | 13,095 | ,216 | ,808 |
| 7. ¿Existen formatos que permiten controlar las inspecciones y reparaciones de la llenadora de botellas triblock alfatek? | 22,07 | 12,210 | ,336 | ,800 |
| 8. ¿Existen herramientas que permiten solucionar las fallas de la llenadora de botellas triblock alfatek? | 22,13 | 8,981 | ,779 | ,738 |
| 9. ¿Existe apoyo y soporte de parte de la supervisión sobre el normal funcionamiento de la llenadora de botellas triblock alfatek? | 21,87 | 9,981 | ,718 | ,750 |

| | | | | |
|--|-------|--------|------|------|
| 10. ¿Se realizan programas de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas triblock alfatek? | 21,80 | 11,029 | ,509 | ,781 |
|--|-------|--------|------|------|

- Análisis documental:** esta técnica tiene la finalidad de evidenciar el registro de datos para determinar los indicadores de la disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián SAC y de la gestión de mantenimiento durante marzo 2021 a marzo 2022. El instrumento utilizado es la ficha de registro histórico de indicadores de disponibilidad y de la gestión de mantenimiento. En el siguiente formato se evidencia los instrumentos y su respectiva acta de validación realizado mediante el juicio de expertos:

Figura 3.

Ficha de registro de indicadores

| Ficha de registro de indicadores | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Área | Mantenimiento | | | | | |
| Fechas registradas | Marzo 2021 - Marzo 2022 | | | | | |
| Elaborado por: | Henry Agreda Espinoza | | | | | |
| Variable | Disponibilidad | | | | | |
| Mes | Hrs de operación | Nº fallas detectadas | Nº fallas detectadas (MTBF) | Tiempo total de mantenimiento | Nº de reparaciones | Tiempo Medio De Reparaciones (MTTR) |
| Mar-21 | | | | | | |
| Abr-21 | | | | | | |
| May-21 | | | | | | |
| Jun-21 | | | | | | |
| Jul-21 | | | | | | |
| Ago-21 | | | | | | |
| Set-21 | | | | | | |
| Oct-21 | | | | | | |
| Nov-21 | | | | | | |
| Dic-21 | | | | | | |
| Ene-22 | | | | | | |
| Feb-22 | | | | | | |
| Mar-22 | | | | | | |
| | Indicador | | | | | |

| Ficha de registro de indicadores | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|---|-----------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------------|-------|
| Área | Mantenimiento | | | | | | | | | |
| Fechas registradas | Marzo 2021 - Marzo 2022 | | | | | | | | | |
| Elaborado por: | Henry Agreda Espinoza | | | | | | | | | |
| Dimensiones | Programa de Mantenimiento Preventivo | | | | | | Costos de mantenimiento | | | |
| | Mes | Horas cumplidas de MP | Total de horas planificadas | Cumplimiento de Hrs de MP | Nº de actividades llevadas a cabo de MP | Nº de actividades previstas | Tasa de actividades de MP | Costo total de MP | Hrs-hombre total trabajadas | Costo |
| Mar-21 | | | | | | | | | | |
| Abr-21 | | | | | | | | | | |
| May-21 | | | | | | | | | | |
| Jun-21 | | | | | | | | | | |
| Jul-21 | | | | | | | | | | |
| Ago-21 | | | | | | | | | | |
| Set-21 | | | | | | | | | | |
| Oct-21 | | | | | | | | | | |
| Nov-21 | | | | | | | | | | |
| Dic-21 | | | | | | | | | | |
| Ene-22 | | | | | | | | | | |
| Feb-22 | | | | | | | | | | |
| Mar-22 | | | | | | | | | | |
| | Indicador | | | | | | | | | |

Figura 4.

Acta de validación de expertos de Ficha Registro de indicadores

| ACTA DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO FICHA DE REGISTRO HISTÓRICO DE INDICADORES DE DISPONIBILIDAD | | | | | | | |
|---|---|--|----|---|----|---|----|
| Título de la investigación: | Propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek de la empresa Cervecería Barbarian S.A.C., en el año 2022. | | | | | | |
| Apellidos y nombres de expertos: | Experto 1. Ana Isabel Ñaupas Castro Experto 2. Rosa Isabel García Clemente Experto 3. Igor Ignacio Álvarez Pariona | | | | | | |
| Autor | Henry Agreda Espinoza | | | | | | |
| Evaluar según su criterio marcando las preguntas con una "x" en las columnas de SÍ o NO. | | | | | | | |
| N° | Preguntas | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO |
| 1 | ¿La Ficha de registro histórico de indicadores de disponibilidad presenta un diseño estructurado y coherente para la obtención de datos? | X | | X | | X | |
| 2 | ¿La Ficha de registro histórico de indicadores presenta claramente los indicadores y dimensiones estudiadas de la disponibilidad? | X | | X | | X | |
| 3 | ¿La Ficha de registro histórico de indicadores permitirá evidenciar el nivel de disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek en la empresa Cervecería Barbarian SAC? | X | | X | | X | |
| 4 | ¿La Ficha de registro histórico de indicadores es el adecuado para resolver el problema y cumple ser un instrumento válido? | X | | X | | X | |
| 5 | ¿La Ficha de registro histórico de indicadores permite ingresar rápidamente datos y calcular rápidamente la disponibilidad a través de los indicadores MTB y MTTR? | X | | X | | X | |
| N° expertos | | Experto 1 | | Experto 2 | | Experto 3 | |
| Resultado final: | | APLICAR FICHA DE REGISTRO DE INDICADORES | | APLICAR FICHA DE REGISTRO DE INDICADORES | | APLICAR FICHA DE REGISTRO DE INDICADORES | |
| Firma y Sello | |  ANA ISABEL ÑAUPAS CASTRO Ingeniera Industrial CIP N° 255062 | |  ROSA ISABEL GARCÍA CLEMENTE Ingeniero Químico CIP N° 205343 | |  IGOR IGNACIO ALVAREZ PARIASCA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 198894 | |

Observación: esta técnica tiene la finalidad de verificar el cumplimiento del

funcionamiento de la llenadora de botellas triblock alfatek de la empresa Cervecería

Barbarían S.A.C. El instrumento utilizado es el checklist diseñado de acuerdo con las

especificaciones para conocer la situación actual de la llenadora de botellas triblock

alfatek. En la siguiente figura 5 se visualiza el formato de checklist para ver el

funcionamiento de la llenadora y su acta de validación respectiva ubicada en la figura 6:

Figura 5.

Formato de checklist inicial

| CHECKLIST DE LA LLENADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|--|----|----|--|
| CERVECERIA BARBARIAN S.A.C | | | | | | |
| Responsable | | Fecha: | | | | |
| ITEM | MAQUINAS | FAMILIA DE MAQUINAS | INSPECCION Y AJUSTES | SI | NO | |
| 1 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADAS LAS CHUMACERAS DEL PLATO DE ENTREGA | | | |
| 2 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO TODOS LOS PERNOS, TORNILLOS Y BRIDAS DEL PLATO DE ENTREGA | | | |
| 3 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA ALINEADO EL PLATO DE ENTREGA CON LAS TABILLAS DE TRANSPORTE DE BOTELLAS | | | |
| 4 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA LAS RUEDAS DE POSICIONAMIENTO BALANCEADAS Y DEL MISMO DIAMETRO | | | |
| 5 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS SINCRONIZADA CON EL HMI DE LA MAQUINA | | | |
| 6 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRA SINCRONIZADO LOS BRAZOS CON LAS ESTRELLAS DE ENTRADA Y SALIDA | | | |
| 7 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRA SINCRONIZADO EL MOTOR Y EL EJE CENTRAL DEL RINSER | | | |
| 8 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADO LOS TORNILLOS DE LOS ACCESORIOS, EJE CENTRAL Y ABRAZADERAS DEL RINSER | | | |
| 9 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE SALIDA DEL RINSER 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | | |
| 10 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE SALIDA DEL RINSER 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LA ESTRELLA Y MECANISMOS DE GUIA | | | |
| 11 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADOS EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | | |
| 12 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LAS GUIAS Y ESTRELLA | | | |
| 13 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LUBRICADOS LOS ELEMENTOS RODANTES | | | |
| 14 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LUBRICADOS LAS VALVULAS NEUMATICAS DE VACIO Y CO2 | | | |
| 15 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LOS MECANISMOS DE LAS VALVULAS Y VASTAGOS | | | |
| 16 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LOS SELLOS DE LOS PICOS DE BOTELLA EN BUENAS CONDICIONES | | | |
| 17 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN CALIBRADAS LAS GUIAS POR EL CUAL PASAN LAS BOTELLAS | | | |
| 18 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE LLENADORA 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADAS Y SONCRONIZADAS LOS SENSORES DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | | |
| 19 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE LLENADORA 01 | SE ENCUENTRA LA ESTRUCTURA EN CONDICIONES Y LA BASE SIN JUEGO AXIAL | | | |
| 20 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS TERNILLERIAS DE VALVULAS AJUSTADAS | | | |
| 21 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS VALVULAS ISOBARICAS DE LLENADO APERTURANDO Y LLENANDO DE MANERA ADECUADA | | | |
| 22 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADAS LAS TUBERIAS PORTA RESORTE DEL SISTEMA ELEVADOR DE BOTELLAS | | | |
| 23 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA CALIBRADO Y BIEN UBICADO EL SENSOR DE NIVEL DE LIQUIDO EN LA LLENADORA | | | |
| 24 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EJE CENTRAL CON MOVIMIENTO ROTATOTIO UNIFORME | | | |
| 25 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EL DISPENSADOR DE CHAPAS SINCRONIZADO CON EL SISTEMA DE CORONADO Y ESTRELLAS | | | |
| 29 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS ELECTROVALVULAS CUMPLIEUDO SU FUNCION OPERATIVA SEGUN EL LAZO DE CONTROL DEL HMI | | | |
| 30 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA LA TORRE DE DISTRIBUCION SIN FUGAS Y CON SELLADO HERMETICO | | | |
| 31 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EL MOTOR ALINEADO CON LA POLEA Y LA FAJA DE TRANSMISION | | | |
| 33 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO LA TORNILLERIA, SENSOR Y LAINAS | | | |
| 34 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRAN SINCRONIZADOS LAS VALVULAS NEUMATICAS EN EL CANAL DE CAIDA DE CHAPAS | | | |
| 35 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRAN OPERATIVO EL EQUIPO DE VIBRACION DE CHAPAS EN LA TORRE DISPENSADORA | | | |
| 36 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADO EL POSTE Y LAS LEVAS | | | |
| 37 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO Y SINCRONIZADO SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | | |
| 38 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA OPERATIVO EL MOTOREDUCTOR DE SUBIDA Y BAJADA | | | |
| 39 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA LIMPIA EL MANIFOLD DE REGULADORAS DE PRESION, ELECTROVALVULAS Y TABLERO ELECTRICO | | | |
| 40 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | INSPECTOR DE NIVEL | SE ENCUENTRA OPERATIVO EL INSPECTOR DE NIVEL DE LA BOTELLAS | | | |
| 41 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | FAJAS TRANSPORTADORAS | SE ENCUENTRA LIMPIA Y TENSADA LAS TABILLAS DE TRANSPORTE DE BOTELLAS | | | |
| 42 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PARADAS DE EMERGENCIA | SE ENCUENTRAN LAS PARADAS DE EMERGENCIA OPERATIVAS | | | |

Figura 6.

Formato de acta de validación Checklist

| ACTA DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO CHECKLIST | | | | | | | |
|--|---|--|----|---|----|---|----|
| Título de la investigación: | Propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek de la empresa Cervecería Barbarian S.A.C., en el año 2022. | | | | | | |
| Apellidos y nombres de expertos: | Experto 1. Ana Isabel Ñaupas Castro Experto 2. Rosa Isabel Garcia Clemente Experto 3. Igor Ignacio Álvarez Pariona | | | | | | |
| Autor | Henry Agreda Espinoza | | | | | | |
| Evaluar según su criterio marcando las preguntas con una "x" en las columnas de SÍ o NO. | | | | | | | |
| Nº | Preguntas | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO |
| 1 | ¿El checklist presenta un diseño estructurado y organizado? | X | | X | | X | |
| 2 | ¿El checklist permite evidenciar el funcionamiento de la situación actual de la llenadora de botellas triblock alfatek? | X | | X | | X | |
| 3 | ¿El instrumento checklist permitirá el logro de objetivos de la investigación de la gestión de mantenimiento? | X | | X | | X | |
| 4 | ¿El checklist evidencia el cumplimiento de cada uno de las partes de la llenadora? | X | | X | | X | |
| 5 | ¿El diseño del Checklist es el apropiado para recoger información sobre la llenadora de botellas? | X | | X | | X | |
| Nº expertos | | Experto 1 | | Experto 2 | | Experto 3 | |
| Resultado final: | | APLICAR CHECKLIST | | APLICAR CHECKLIST | | APLICAR CHECKLIST | |
| Firma y Sello | |  ANA ISABEL ÑAUPAS CASTRO Ingeniera Industrial CIP Nº 255062 | |  ROSA ISABEL GARCÍA CLEMENTE Ingeniero Químico CIP Nº 205343 | |  IGOR IGNACIO ALVAREZ PARIASCA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP Nº 198894 | |

2.4 Análisis de datos

Se realizó una consolidación de indicadores de disponibilidad (en confiabilidad y mantenibilidad y de la gestión de mantenimiento preventivo entre los meses de marzo 2021 a marzo 2022), lo cual sirvió para conocer la situación actual de la llenadora. A partir de ahí se realizó un análisis de las causas raíz en matriz causa efecto, mediante la priorización de causa raíz en una tabla de frecuencia. En cuanto a los resultados, se realizó un análisis en una data Excel, de los resultados obtenidos de los indicadores antes y después de la propuesta entre junio a setiembre 2022 con respecto a marzo del 2021 a marzo 2022 lo cual evidenció un incremento de la disponibilidad, Asimismo, se demostró mediante gráfico estadísticos la comparación de resultados encontrados de disponibilidad, unidades de botellas de 330 mililitros e ingresos por ventas de cada botella de 330 mL, esto permito conocer el beneficio de la propuesta. Finalmente se realizó un análisis en flujo de cajas que permito determinar el VAN y TIR.

2.5. Procedimiento

El procedimiento de la investigación se desarrollará de acuerdo con cada objetivo específico planteado:

En primera instancia se realizó la recopilación de datos a través de los instrumentos como el cuestionario, que permitió conocer la operación de la llenadora según el criterio y las respuestas de la escala de Likert lo cual permitió mostrar los resultados descriptivos. Asimismo, se realizó un checklist lo cual permitió ver el funcionamiento operativo de las diferentes partes de la llenadora de botellas triblock alfatek. Por otro lado, se realizó un diagrama de Ishikawa que permitió conocer e identificar las posibles causas que generan la baja disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek de acuerdo con las 5M (Mano de Obra, Materiales, Métodos, Maquinaria, Medición) y luego fueron evaluados en

de la llenadora de botellas triblock alfatek de la empresa Cervecería Barbarián S.A.C., en el año 2022. una matriz de causa - efecto para evidenciar las causas principales. Por otro lado, se realizó un diagrama de Pareto lo cual describe mediante una tabla de frecuencias las causas principales con los resultados obtenidos de la matriz causa - efecto, esto genero la gráfica visual del 80-20 Pareto. Con respecto a la disponibilidad actual de la llenadora de botellas triblock alfatek se obtuvieron los datos de indicadores de MTBF y MTTR durante marzo 2021 y marzo 2022 lo cual permitió conocer el nivel de disponibilidad actual.

El diseño de la propuesta de la gestión de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas Triblock Alfatek se inició con un plan de capacitación de operadores específicamente sobre el funcionamiento operativo correcto de esta maquinaria, además se diseñó un plan maestro anual de mantenimiento preventivo, también un plan mensual, semanal y diario para la llenadora de botellas. También un plan de Mantenimiento autónomo para el sistema de transportadores. Del mismo modo, se diseñó un plan maestro de lubricación, inspección y limpieza, además de un procedimiento para el desmontaje, inspección y montaje de válvulas de la llenadora. De igual manera, se diseñó un checklist de verificación de funcionamiento de componentes de la llenadora y un checklist de arranque de la llenadora. Además, se aplicó las fichas técnicas de lubricaciones de componentes, un formato de control de inventario de repuestos y se elaboró un dashboard para analizar los indicadores. Finalmente se realizó un análisis de costos que servirá para desarrollarse la propuesta

La Aplicación de la propuesta de la gestión de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas Triblock Alfatek se inició con el plan de capacitación de operadores específicamente sobre el funcionamiento operativo correcto de esta maquinaria, además se inició con el un plan maestro anual de mantenimiento preventivo, también un plan mensual, semanal y diario para la llenadora de botellas. Y se complementó con un plan de

Mantenimiento autónomo para el sistema de transportadores. Del mismo modo, se aplicó el plan maestro de lubricación, inspección y Limpieza además de cumplir con el procedimiento para el desmontaje, inspección y montaje de válvulas de la llenadora. De igual manera, se aplicó el checklist de verificación de funcionamiento de componentes de la llenadora y un checklist de arranque de la llenadora. Además, se aplicó las fichas técnicas de lubricaciones de componentes, un formato de control de inventario de repuestos y se elaboró un dashboard para analizar los indicadores. En cuanto a la evaluación económica se realizó un flujo de cajas esto permitió realizar un presupuesto propuesto para conocer la inversión que se realizó para llevar a cabo la gestión del mantenimiento preventivo; en efecto el beneficio obtenido a través de esta propuesta y finalmente una evaluación económica que permitió determinar la viabilidad y rentabilidad de la propuesta a través de indicadores económicos (VAN y TIR).

El incremento de la disponibilidad se realizó mediante el cálculo de los indicadores MTBF y MTRR antes y después de la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo evidenciando así el incremento de la disponibilidad entre los meses de junio a Setiembre del 2022. Asimismo, se mostraron los resultados obtenidos de la variable gestión de mantenimiento preventivo con relación a su cumplimiento y las hrs planificadas.

2.6 Aspectos éticos

La presente investigación publicara la data de indicadores de disponibilidad de la empresa Cervecería Barbarían SAC respaldado por su autorización para el desarrollo del estudio. Asimismo, el estudio no altera los hallazgos de los estudios de otros investigadores, respetando la propiedad intelectual de los autores en sus estudios, donde se han adjuntado a esta investigación citando y referenciando de manera correcta mediante APA 7ma edición.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

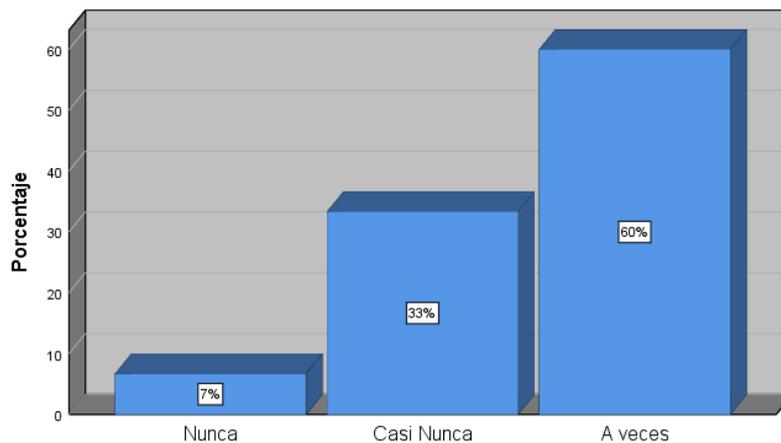
3.1 Evaluación de la actual disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarián.

Para la evaluación actual se realizó la aplicación del cuestionario de la encuesta donde se obtuvieron las siguientes respuestas de la Figura 8 hasta la 18 de acuerdo con cada pregunta establecida antes indicada. Es importante señalar que estos resultados se adjuntan en el Anexo 2.

Figura 7.

Resultados de la pregunta 1

1. ¿Existen capacitaciones sobre el manejo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek?

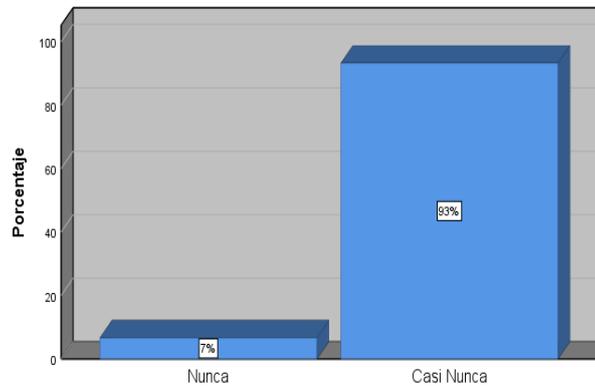


Nota: Los resultados de la pregunta 1 demuestran que el 60% de operadores respondieron a veces existen capacitaciones sobre la manipulación de la llenadora de botellas triblock alfatek; esto demuestra la falta de capacitación de la empresa a sus operadores; a pesar de que existen personal nuevo. Asimismo, el 33% respondió casi nunca y el 7% nunca, estos resultados representan la situación deficiente sobre uso correcto de la llenadora.

Figura 8.

Resultados de la pregunta 2

2. ¿ Se realiza revisión e inspección de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cerveceria Barbarian SAC periódicamente ?

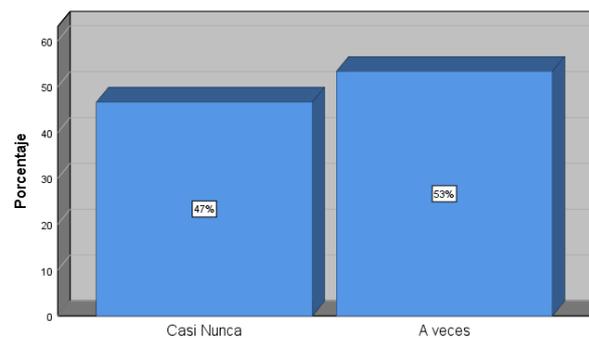


Nota: Los resultados de la pregunta 2 demuestran que el 93% de operadores respondieron casi nunca se realizan revisión e inspecciones de la llenadora de botellas triblock alfatek; esto demuestra las paradas imprevistas que se dan generando así pérdidas económicas para la empresa. Asimismo, también se respondió que el 7% es nunca, lo cual indica que no existe un buen trabajo de mantenimiento para esta llenadora en específico.

Figura 9.

Resultados de la pregunta 3

3. ¿Ud. realiza el manejo operativo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek ?

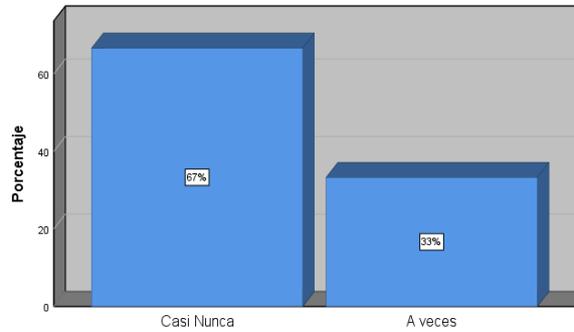


Nota: Los resultados de la pregunta 3 demuestran que el 53% de operadores respondieron que solo a veces realizan un correcto o manejo de la llenadora de botellas triblock alfatek; esto demuestra debido al desconocimiento de algunas funciones, ya que son nuevos, o en todo caso debido a la rotación de los operadores por las diversas maquinarias de toda la línea de producción. Asimismo, el 47% indica que casi nunca realizan un manejo correcto, siendo estos problemas que generan la baja disponibilidad de la llenadora.

Figura 10.

Resultados de la pregunta 4

4. ¿Existen repuestos en stock de la llenadora de botellas triblock alfatek que permita prevenir las paradas de la línea de producción ?

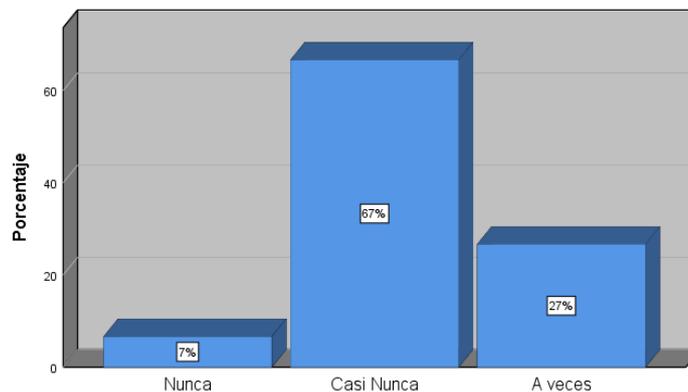


Nota: Los resultados de la pregunta 4 demuestran que el 67% de operadores respondieron que casi nunca existen repuestos cuando se presentan paradas o algunas fallas, debido a que el área de mantenimiento no cuenta con una buena gestión de repuestos lo cual ayude a prevenir las paradas y predisposición para su uso. Asimismo, el 33% indicaron a veces, siendo la mala gestión de mantenimiento la causa.

Figura 11.

Resultados de la pregunta 5

5. ¿El área cuenta con planes de mantenimiento para la llenadora de botellas triblock alfateks ?

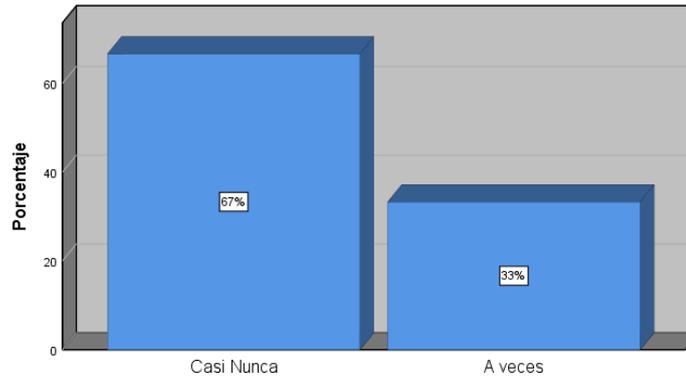


Nota: Los resultados de la pregunta 5 demuestran que el 67% de operadores respondieron casi nunca la llenadora cuenta con planes de mantenimiento, por lo general cuando existe algún tipo de auditoría, esto indica el no cumplimiento de su mantenimiento. Del mismo modo el 27% respondieron a veces y el 7% nunca.

Figura 12.

Resultados de la pregunta 6

6. ¿En las reuniones con los operarios se comunican cual es el nivel de disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek?

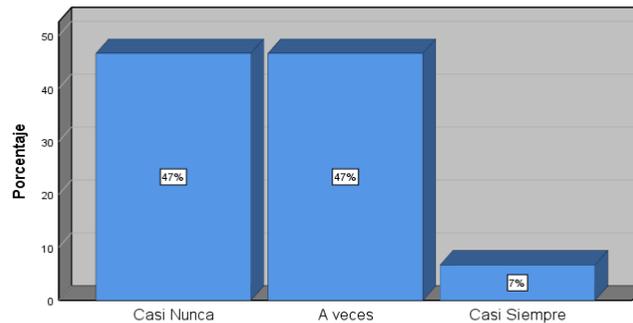


Nota: Los resultados de la pregunta 6 demuestran que el 67% de operadores respondieron casi nunca debido a que en las reuniones no se comunican sobre el nivel de disponibilidad actual de la llenadora, ya que no tienen indicadores de medición sobre cada maquinaria solo a nivel general. Así mismo, el 33% de operadores respondieron casi siempre.

Figura 13.

Resultados de la pregunta 7

7. ¿Existen formatos que permiten controlar las inspecciones y reparaciones de la llenadora de botellas triblock alfatek?

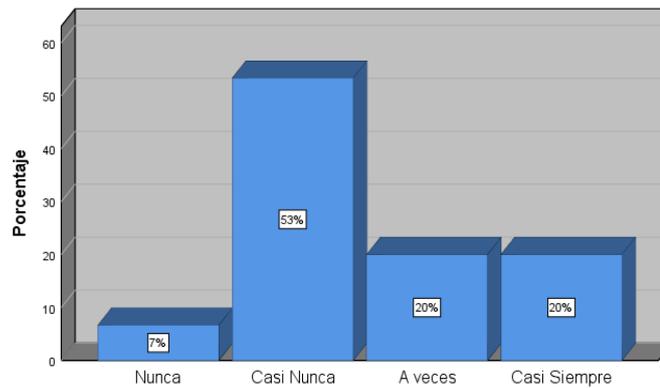


Nota: Los resultados de la pregunta 7 demuestran que el 47% de operadores respondieron casi nunca y a veces debido a que solo a veces existen formatos de control de inspecciones y reparaciones que permitan evidenciar los mantenimientos realizados a la llenadora, ya que la mayoría son correctivos solo para apagar incendios. De igual manera solo 7% indico casi siempre.

Figura 14.

Resultados de la pregunta 8

8. ¿Existen herramientas que permiten solucionar las fallas de la llenadora de botellas triblock alfatek?

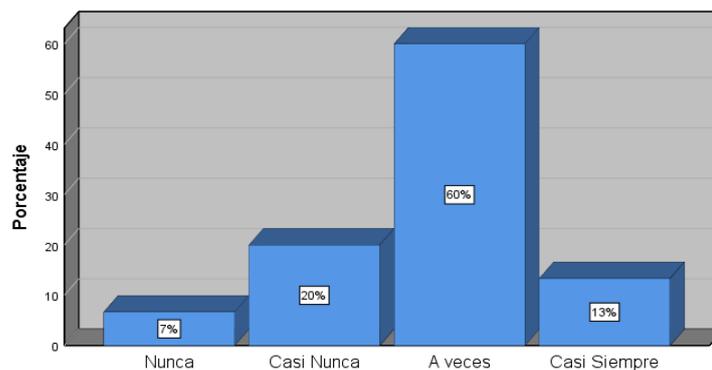


Nota: Los resultados de la pregunta 8 demuestran que el 53% de operadores respondieron casi nunca debido a la falta de herramientas para realizar un buen trabajo ante cualquier imprevista que se pueda suscitar en el funcionamiento de la llenadora. De igual manera, el 20% indico a veces y casi siempre, y solo el 7% nunca.

Figura 15.

Resultados de la pregunta 9

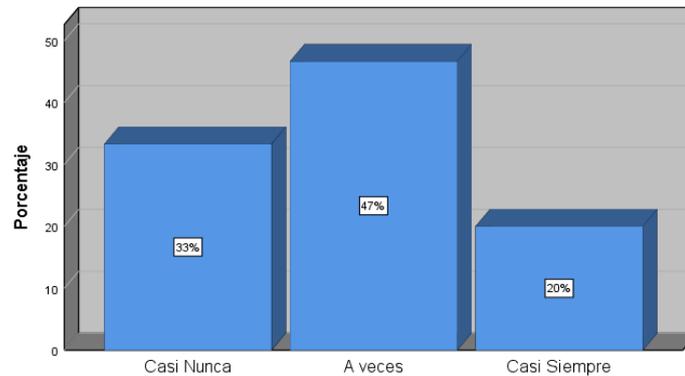
9. ¿Existe apoyo y soporte de parte de la supervisión sobre el normal funcionamiento de la llenadora de botellas triblock alfatek?



Nota: Los resultados de la pregunta 9 demuestran que el 60% de operadores respondieron a veces debido a que existe poco apoyo y soporte de parte de la supervisión sobre el funcionamiento óptimo de la llenado, lo cual evidencia una causa raíz de problema la falta de supervisión de las operaciones de mantenimiento de la llenadora. Asimismo, el 20% respondieron casi nunca, el 13% casi siempre y el 7% nunca.

Figura 16.
Resultados de la pregunta 10

10. ¿Se realizan programas de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas triblock alfatek?

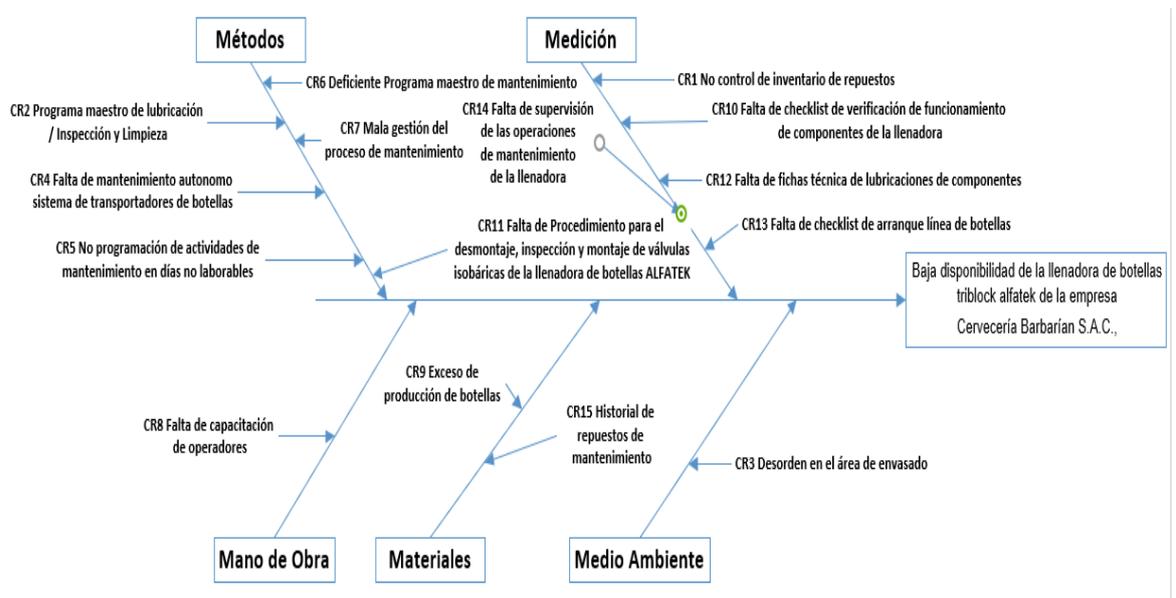


Nota: Los resultados de la pregunta 10 demuestran que el 47% de operadores respondieron a veces se realizan programas de mantenimiento, lo cual evidencia una causa raíz de falta de un plan maestro de lubricación inspección y limpieza. Asimismo, el 33% respondieron casi nunca, y el 20% casi siempre.

Luego se realizó un análisis de causas mediante el Ishikawa donde se identificó las causas raíz de la baja disponibilidad de la llenadora, donde se muestra en la siguiente Figura 17:

Figura 17.

Diagrama de Ishikawa de las causas de baja disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock



Para determinar la criticidad de causas raíz de la baja disponibilidad de la llenadora de

botellas triblock alfatek, se presenta los resultados de la matriz causa-efecto

Tabla 4.

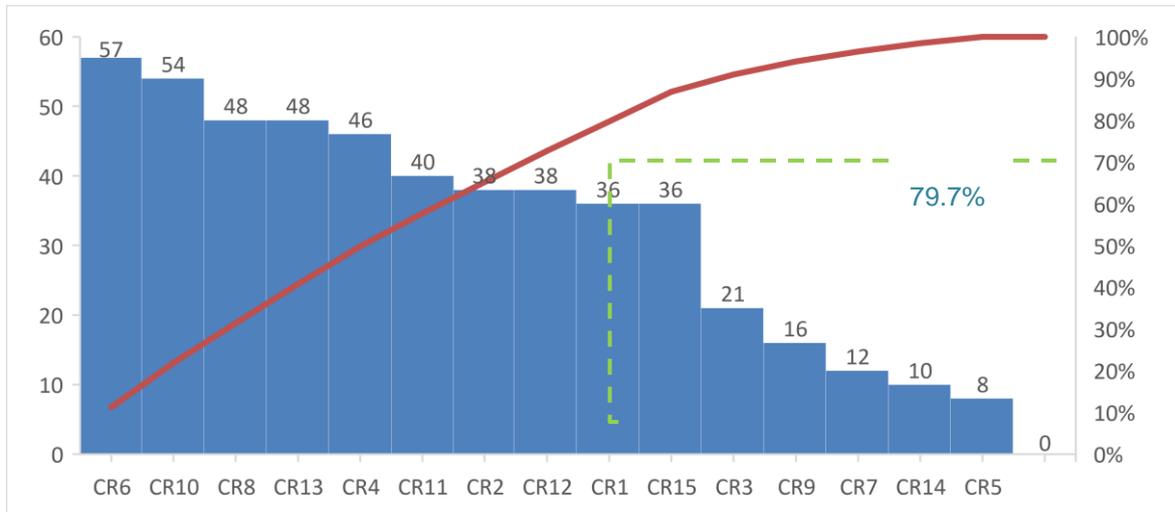
Resultados de matriz de priorización de las causas raíz que generan la baja disponibilidad de la llenadora

| Cr | Descripción De Causas Raíz | Frec. | Frec Relativa | % Acumulado |
|-------|--|-------|---------------|-------------|
| CR6 | Deficiente Programa maestro de mantenimiento | 57 | 11.2% | 11.2% |
| CR10 | Falta de checklist de verificación de funcionamiento de componentes de la llenadora | 54 | 10.6% | 21.9% |
| CR8 | Falta de capacitación de operadores | 48 | 9.4% | 31.3% |
| CR13 | Falta de checklist de arranque línea de botellas | 48 | 9.4% | 40.7% |
| CR4 | Falta de mantenimiento autónomo sistema de transportadores de botellas | 46 | 9.1% | 49.8% |
| CR11 | Falta de Procedimiento para el desmontaje, inspección y montaje de válvulas isobáricas de la llenadora de botellas Alfatek | 40 | 7.9% | 57.7% |
| CR2 | Programa maestro de lubricación / Inspección y Limpieza | 38 | 7.5% | 65.2% |
| CR12 | Falta de fichas técnica de lubricaciones de componentes | 38 | 7.5% | 72.6% |
| CR1 | No control de inventario de repuestos | 36 | 7.1% | 79.7% |
| CR15 | Historial de repuestos de mantenimiento | 36 | 7.1% | 86.8% |
| CR3 | Desorden en el área de envasado | 21 | 4.1% | 90.9% |
| CR9 | Exceso de producción de botellas | 16 | 3.1% | 94.1% |
| CR7 | Mala gestión del proceso de mantenimiento | 12 | 2.4% | 96.5% |
| CR14 | Falta de supervisión de las operaciones de mantenimiento de la llenadora | 10 | 2.0% | 98.4% |
| CR5 | No programación de actividades de mantenimiento en días no laborables | 8 | 1.6% | 100.0% |
| Total | | 508 | | |

Asimismo, en la figura 18 se evidencia el Diagrama de Pareto de acuerdo con las causas priorizadas a resolver de la llenadora de botellas triblock alfatek; por tanto, las 9 primeras causas representan el 79.7% donde al solucionarlas se estaría incrementando la disponibilidad de la llenadora.

Figura 18.

Diagrama de Pareto con las causas priorizadas



Los resultados obtenidos a través de la ficha de registros de indicadores de disponibilidad actual entre marzo 2021 y marzo 2022 evidencian una disponibilidad inicial de 72.9% que se visualiza en la Figura 19. Estos resultados demuestran la baja disponibilidad de la llenadora de botellas lo cual genera parada de producción por ende pérdidas económicas para la empresa debido a que se está dejando de producir y no cumplir con las programaciones establecidas por la gerencia de producción.

Figura 19.

Resultados de la ficha de registros de indicadores de disponibilidad

| Ficha de registro de indicadores | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------|
| Area | Mantenimiento | | | | | | |
| Fechas registradas | Marzo 2021 - Marzo 2022 | | | | | | |
| Elaborado por: | Henry Agreda Espinoza | | | | | | |
| Variable | Disponibilidad | | | | | | |
| Mes | Hrs de operación | N° fallas detectadas | N° fallas detectadas (MTBE) | Tiempo total de reparación | N° de reparaciones | Tiempo Medio De Reparaciones (MTTR) | Disponibilidad |
| Mar-21 | 755 | 35 | 21.6 | 245 | 35 | 7.0 | 75.5% |
| Abr-21 | 563 | 40 | 14.1 | 160 | 40 | 4.0 | 77.9% |
| May-21 | 645 | 42 | 15.4 | 170 | 42 | 4.0 | 79.1% |
| Jun-21 | 665 | 39 | 17.1 | 172 | 39 | 4.4 | 79.5% |
| Jul-21 | 656 | 38 | 17.3 | 182 | 38 | 4.8 | 78.3% |
| Ago-21 | 642 | 38 | 16.9 | 176 | 38 | 4.6 | 78.5% |
| Set-21 | 362 | 36 | 10.1 | 147 | 36 | 4.1 | 71.1% |
| Oct-21 | 642 | 38 | 16.9 | 220 | 38 | 5.8 | 74.5% |
| Nov-21 | 653 | 42 | 15.5 | 365 | 42 | 8.7 | 64.1% |
| Dic-21 | 632 | 72 | 8.8 | 268 | 72 | 3.7 | 70.2% |
| Ene-22 | 556 | 46 | 12.1 | 345 | 46 | 7.5 | 61.7% |
| Feb-22 | 575 | 42 | 13.7 | 265 | 42 | 6.3 | 68.5% |
| Mar-22 | 582 | 34 | 17.1 | 256 | 34 | 7.5 | 69.5% |
| | | Indicador | 15.1 | 228.5 | 42 | 5.6 | 72.9% |

Con respecto a los indicadores de la gestión de mantenimiento preventivo según sus indicadores se registró un valor de 41% en el cumplimiento de hrs de MP y 49% en la tasa de actividades desarrolladas sobre el mantenimiento preventivo durante marzo 2021 a marzo 2022, esto genero un costo por mantenimiento de S/ 16,944.20 generando un gasto para la empresa. Estos datos fueron compartidos por la empresa Cervecería Barbarián S.A.C para fines de análisis de indicadores de la gestión de mantenimiento preventivo. En la siguiente tabla 20 se muestra el detalle obtenido:

Figura 20.
Registro de indicadores de la gestión de mantenimiento preventivo y sus costos obtenidos

| Ficha de registro de indicadores | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------|
| Area | Mantenimiento | | | | | | | | |
| Fechas registradas | Marzo 2021 - Marzo 2022 | | | | | | | | |
| Elaborado por: | Henry Agreda Espinoza | | | | | | | | |
| Dimensiones | Programa de Mantenimiento Preventivo | | | | | | Costos de mantenimiento | | |
| Mes | Horas cumplidas de MP | Total de horas planificadas | Cumplimiento de Hrs de MP | N° de actividades llevadas a cabo de MP | N° de actividades previstas | Tasa de actividades de MP | Costo total de MP | Hrs-hombre total trabajadas | Costo |
| Mar-21 | 10 | 22 | 45% | 15 | 40 | 38% | S/ 7,563.00 | 10.0 | S/ 756.30 |
| Abr-21 | 8 | 22 | 36% | 20 | 40 | 50% | S/ 10,656.60 | 8.0 | S/ 1,332.08 |
| May-21 | 6 | 22 | 27% | 25 | 40 | 63% | S/ 11,253.30 | 6.0 | S/ 1,875.55 |
| Jun-21 | 10 | 22 | 45% | 22 | 40 | 55% | S/ 11,362.00 | 10.0 | S/ 1,136.20 |
| Jul-21 | 12 | 22 | 55% | 20 | 40 | 50% | S/ 16,254.00 | 12.0 | S/ 1,354.50 |
| Ago-21 | 11 | 22 | 50% | 20 | 40 | 50% | S/ 7,265.00 | 11.0 | S/ 660.45 |
| Set-21 | 9 | 22 | 41% | 19 | 40 | 48% | S/ 12,636.00 | 9.0 | S/ 1,404.00 |
| Oct-21 | 5 | 22 | 23% | 15 | 40 | 38% | S/ 6,235.00 | 5.0 | S/ 1,247.00 |
| Nov-21 | 8 | 22 | 36% | 18 | 40 | 45% | S/ 16,523.00 | 8.0 | S/ 2,065.38 |
| Dic-21 | 12 | 22 | 55% | 20 | 40 | 50% | S/ 12,853.00 | 12.0 | S/ 1,071.08 |
| Ene-22 | 8 | 22 | 36% | 22 | 40 | 55% | S/ 13,266.00 | 8.0 | S/ 1,658.25 |
| Feb-22 | 9 | 22 | 41% | 16 | 40 | 40% | S/ 8,263.00 | 9.0 | S/ 918.11 |
| Mar-22 | 10 | 22 | 45% | 22 | 40 | 55% | S/ 14,653.00 | 10.0 | S/ 1,465.30 |
| | | Indicador | 41% | 19.5 | 40 | 49% | S/ 11,444.84 | 9.1 | S/ 16,944.20 |

Con respecto a la situación actual en la Tabla 5 se visualiza los registros de disponibilidad, volumen de envasado, costos de producción e ingresos obtenidos entre marzo 2021 a marzo 2022 donde se muestra

Tabla 5.

Registro de datos de la situación actual de disponibilidad, volumen envasado e ingresos

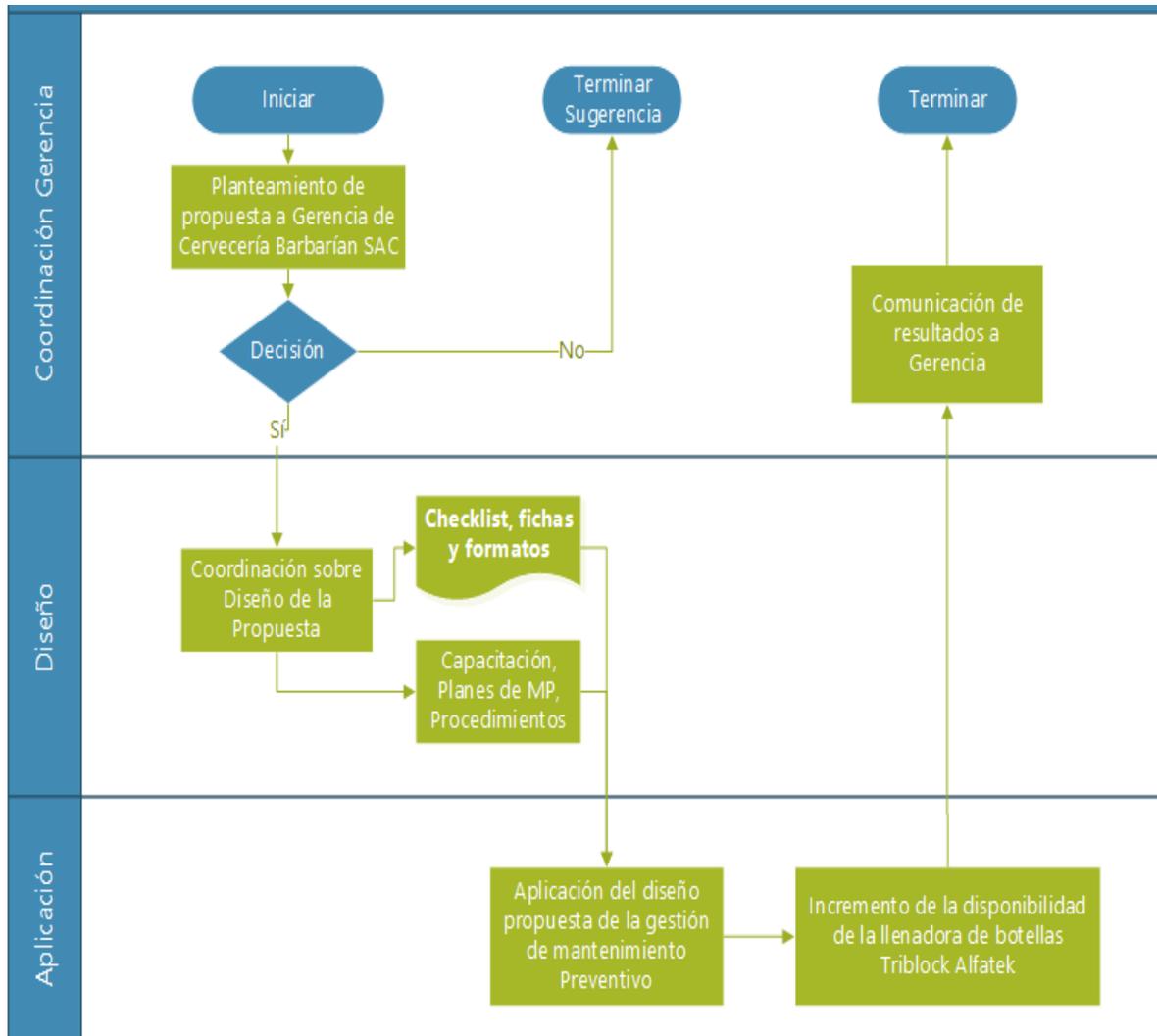
| MES | Disponibilidad | Volumen envasado (hectolitros) | Unidades de botellas de 330 mililitros | Costo de producción por hectolitros producido | Ingresos por ventas de cada botella de 330 ml |
|--------|----------------|--------------------------------|--|---|---|
| Mar-21 | 76% | 143 | 43333 | S/ 32,890.00 | S/ 215,366.67 |
| Abr-21 | 78% | 275 | 83333 | S/ 63,250.00 | S/ 414,166.67 |
| May-21 | 79% | 280 | 84848 | S/ 64,400.00 | S/ 421,696.97 |
| Jun-21 | 79% | 171 | 51818 | S/ 39,330.00 | S/ 257,536.36 |
| Jul-21 | 78% | 214 | 64848 | S/ 49,220.00 | S/ 322,296.97 |
| Ago-21 | 78% | 221 | 66970 | S/ 50,830.00 | S/ 332,839.39 |
| Set-21 | 71% | 195 | 59091 | S/ 44,850.00 | S/ 293,681.82 |
| Oct-21 | 74% | 140 | 42424 | S/ 32,200.00 | S/ 210,848.48 |
| Nov-21 | 64% | 197 | 59697 | S/ 45,310.00 | S/ 296,693.94 |
| Dic-21 | 70% | 203 | 61515 | S/ 46,690.00 | S/ 305,730.30 |
| Ene-22 | 62% | 194 | 58788 | S/ 44,620.00 | S/ 292,175.76 |
| Feb-22 | 68% | 204 | 61818 | S/ 46,920.00 | S/ 307,236.36 |
| Mar-22 | 69% | 198 | 60000 | S/ 45,540.00 | S/ 298,200.00 |
| Abr-22 | 72% | 175 | 53030 | S/ 40,250.00 | S/ 263,560.61 |

3.2 Diseño de propuesta de gestión de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían.

Para llevar a cabo la propuesta de mejora de mantenimiento preventivo de la llenadora se diseñó una estrategia que tiene que directamente con los procedimientos desde la coordinación con gerencia, hasta la obtención de resultados. En el siguiente diagrama de flujo de la figura 21 se presenta el detalle de la propuesta diseñado lo cual evidencia claramente la estrategia que consta de coordinaciones de las áreas, registros, etc. y programas de MP):

Figura 21.

Procedimiento del diseño y aplicación de la propuesta



La gestión de mantenimiento preventivo de la llenadora se llevará a cabo de acuerdo con el siguiente cronograma de la figura 22 donde se conoce todos los programas de MP, checklist y formatos a registrarse mediante el monitorio y seguimiento de operaciones de la llenadora entre mayo a setiembre del 2022:

Figura 22.

Cronograma de aplicación del Mantenimiento Preventivo de la llenadora

| Id. | Actividades de Aprendizaje | Inicio | Finalizar | Duración | May. 2022 | | | | Jun. 2022 | | | | Jul. 2022 | | | | Ago. 2022 | | | | Set. 2022 | | | | | | | |
|-----|--|------------|------------|----------|--|-----|------|------|-----------|-----|------|------|-----------|-----|------|------|-----------|------|-----|------|-----------|------|-----|------|------|------|--|--|
| | | | | | 1/5 | 8/5 | 15/5 | 22/5 | 29/5 | 5/6 | 12/6 | 19/6 | 26/6 | 3/7 | 10/7 | 17/7 | 24/7 | 31/7 | 7/8 | 14/8 | 21/8 | 28/8 | 4/9 | 11/9 | 18/9 | 25/9 | | |
| 1 | Programa de capacitación de operadores | 2/05/2022 | 4/05/2022 | 3d | [Bar chart showing activity from 2/5 to 4/5] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Programa maestro de mantenimiento | 5/05/2022 | 30/09/2022 | 149d | [Bar chart showing activity from 5/5 to 30/9] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Programa de Mantenimiento autónomo para el sistema de transportadores | 9/05/2022 | 30/09/2022 | 145d | [Bar chart showing activity from 9/5 to 30/9] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Programa maestro de lubricación, inspección y Limpieza | 16/05/2022 | 30/09/2022 | 138d | [Bar chart showing activity from 16/5 to 30/9] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Procedimiento para el desmontaje, inspección y montaje de válvulas de la llenadora | 23/05/2022 | 30/09/2022 | 131d | [Bar chart showing activity from 23/5 to 30/9] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Checklist de verificación de funcionamiento de componentes de la llenadora | 25/05/2022 | 30/09/2022 | 129d | [Bar chart showing activity from 25/5 to 30/9] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Checklist de arranque de la llenadora | 25/05/2022 | 30/09/2022 | 129d | [Bar chart showing activity from 25/5 to 30/9] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Fichas técnicas de lubricaciones de componentes | 25/05/2022 | 30/09/2022 | 129d | [Bar chart showing activity from 25/5 to 30/9] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Formato de control de inventario de repuestos | 25/05/2022 | 30/09/2022 | 129d | [Bar chart showing activity from 25/5 to 30/9] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Determinar el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C. | 25/05/2022 | 30/09/2022 | 129d | [Bar chart showing activity from 25/5 to 30/9] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.1. Programa de capacitación de operadores

Este programa de capacitaciones a los operadores se diseñó en búsqueda de una solución a la poca capacidad de respuesta en solución de problemas y operación, se ha considerado para esta capacitación los temas de las 4 actividades básicas necesarias para el buen funcionamiento y operatividad del equipo, dirigido a maquinistas, ayudantes y personal de mantenimiento de los 3 turnos de trabajo, se ha considerado los manuales de fabricante y los registros de fallas, se ha diseñado la primera semana de Mayo y el objetivo es que el personal capacitado pueda tener el alcance para poder operar, limpiar, lubricar, ajustar y cambiar formato. En la figura 23 se visualiza el programa de capacitación diseñado que será impartido a los operadores:

Figura 23.

Diseño del programa de capacitación

| PROGRAMA DE CAPACITACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------|---|-----------|-----------|-------------------------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|------------|-------------------------------------|------------|------------|
| Elaborador: HENRY AGREDA ESPINOZA | | | | | | | | | | | Fecha de Publicación: 02-01-2022 | | |
| ITEM | Operado | Descripción y posición de los controles en la máquina | | | Manejo de la máquina, menú interfaz | | | Limpieza y lubricación | | | Cambio de formato | | |
| | | 2/05/2022 | 3/05/2022 | 4/05/2022 | 5/05/2022 | 6/05/2022 | 7/05/2022 | 8/05/2022 | 9/05/2022 | 10/05/2022 | 11/05/2022 | 12/05/2022 | 13/05/2022 |
| 1 | Operador 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Operador 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Operador 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Operador 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Operador 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Operador 6 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Operador 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Operador 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Operador 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Operador 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Operador 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Operador 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Operador 13 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Operador 14 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Operador 15 | | | | | | | | | | | | |

3.2.2. Diseño de un Programa maestro anual de mantenimiento preventivo de la llenadora Triblock Alfatek

Este programa anual de mantenimiento preventivo se diseñó en búsqueda de establecer una frecuencia de ejecuciones programadas, una solución a la poca planeación de estas actividades tan críticas para planta, estas actividades básicas son necesarias para el buen funcionamiento operativo del equipo, dirigido a maquinistas y personal de mantenimiento de los 3 turnos de trabajo, se ha considerado los manuales de fabricante y los registros de fallas, se ha diseñado la primera semana de Mayo y el objetivo es que el personal de mantenimiento y maquinista ejecuten actividades programadas. El programa de capacitación se encuentra en el Anexo 5 de acuerdo con los lineamientos establecidos para su registro semanal y mensual.

3.2.3. Diseño de un Programa de Mantenimiento autónomo para el sistema de transportadores

Este programa de mantenimiento autónomo se diseñó en búsqueda de establecer una frecuencia de ejecuciones programadas, una solución a la falta de fuerza laboral del área de mantenimiento, dirigido a maquinistas y operadores de los 3 turnos de trabajo, se ha considerado los manuales de fabricante y las recomendaciones de especialistas de otras plantas de corporativo para determinar las actividades, frecuencias, el método, la herramienta y el personal responsable, el objetivo es que el personal operativo y maquinista ejecuten actividades programadas que generen valor en asegurar la disponibilidad del equipo. El formato diseñado del programa de mantenimiento autónomo se encuentra en la figura 24:

Figura 24.

Programa de mantenimiento autónomo diseñado

| MANTENIMIENTO AUTONOMO SISTEMA DE TRANSPORTADORES DE BOTELLAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--------------|--------------|------------|--|--------|---|---|---|---|------------------|---|---|---|----------------------------------|----|----|----|----|---------------------------------------|----------------------|----|----|----|-----------------------------|----|----|----|----|----|------------|----|----|----|----|----|--|
| TITULO | INSPECCION DE TRANSPORTADORES DE BOTELLAS | | | | | | | | | | Número: 01 | | | | | Fecha de Publicación: 09-05-2022 | | | | | Versión: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DISTRIBUCION Elaborador: HENRY AGREDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO | <input checked="" type="checkbox"/> Casos de Mejora <input type="checkbox"/> Anomalías | | | | | | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> MANTEN. ENV <input type="checkbox"/> SERV <input type="checkbox"/> CAL <input type="checkbox"/> GEST/GEN <input type="checkbox"/> SEG <input type="checkbox"/> AM <input type="checkbox"/> LOG | | | | | | | | | | Superior Inmediato: JUAN MANUEL BREÑA | | | | | Mantenimiento: HENRY AGREDA | | | | | | | | | | | | |
| | ESTÁNDAR | Existe un estándar relacionado? <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No | | | | | | | | | | N° del estándar: | | | | | | | | | | Título del estándar: | | | | | | | | | | VPO: ----- | | | | | | |
| FRECUENCIA DE LAS OPERACIONES DE INSPECCION Y MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Jun-22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA | CONTROL | METODO | HERRAMIENTAS | PERIODICIDAD | EJECUTANTE | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.5. Propuesta para el procedimiento del desmontaje, inspección y montaje de válvulas de la llenadora

Se diseñó el diagrama de procesos de desmontaje de válvulas isobáricas en búsqueda de generar visibilidad al operador en la ejecución del mantenimiento autónomo y preventivo, una solución a la falta procedimientos estándar a nivel operativo, dirigido al operadores de los 3 turnos laborales, se ha considerado el manual del fabricante y la capacitación de un especialista de soporte técnico, el objetivo es que el personal operativo y de mantenimiento ejecuten la actividad en los 3 turnos rotativos. El formato diseñado del procedimiento del desmontaje, inspección y montaje se encuentra en la siguiente figura 26

Figura 26.

DAP del procedimiento de del desmontaje, inspección y montaje propuesto

| DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESOS | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|-----------|--------------|-----------------------------------|---|----|-----------|---|---------------|
| Procedimiento para el desmontaje, inspección y montaje de válvulas de la llenadora | | | | | RESUMEN | | | | | |
| | | | | | Actividad | | | Propuesto | | |
| Elaborado: Henry Agreda Espinoza | | | | | Operación | ○ | 13 | | | |
| Método: Propuesto | | | | | Transporte | ⇒ | | | | |
| Tipo: <input type="checkbox"/> Proceso <input type="checkbox"/> Operario | | | | | Espera | D | | | | |
| | | | | | Inspección | □ | 1 | | | |
| | | | | | Almacenamiento | ▽ | | | | |
| | | | | | Cantidad | | 14 | | | |
| | | | | | Distancia | | | | | |
| | | | | | Tiempo de despacho | | 85 | | | |
| | | | | | <input type="checkbox"/> Material | | | | | |
| Item | Descripción | Cantidad | Distancia | Tiempo (min) | ○ | ⇒ | D | □ | ▽ | Observaciones |
| 1 | Desmontar la válvula completa desenroscando los dos casquillos que fijan el tanque. Así el grupo válvula se disociarán del centrador | 1 | | 5 | X | | | | | |
| 2 | Fijar la válvula como indicado | 1 | | 5 | X | | | | | |
| 3 | Desmontar los cuatro tornillos hexagonales sosteniendo con atención la parte inferior de la válvula mientras que se quita el último | 1 | | 10 | X | | | | | |
| 4 | Quitar la parte inferior de la válvula | 1 | | 5 | X | | | | | |
| 5 | Dividir las dos partes, quitar el resorte y desenroscar el perno | 1 | | 10 | X | | | | | |
| 6 | Quitar el anillo de la parada inferior | 1 | | 5 | X | | | | | |
| 7 | Quitar el mango | 1 | | 5 | X | | | | | |
| 8 | Quitar el Tornillo de parada bloqueado | 1 | | 5 | X | | | | | |
| 9 | Ajuste de tornillo con cuidado | | | 5 | X | | | | | |
| 10 | Quitar las tuercas superiores y el resorte | 1 | | 5 | X | | | | | |
| 11 | Aflojar el tornillo de parado bloqueando la válvula central | 1 | | 5 | X | | | | | |
| 12 | Aflojar la válvula líquida y el disco completo | 1 | | 5 | X | | | | | |
| 13 | Quitar resorte liquido | 1 | | 5 | X | | | | | |
| 14 | Inspeccionar el ajuste de la campana centradora, si se encuentra desajustada, ajustar en sentido horario con alicate a presión | 1 | | 10 | | | | X | | |
| TOTAL | | 13 | | 85 | | | | | | |

3.2.6. Diseño de un Checklist de verificación de funcionamiento de componentes de la llenadora

Este checklist de verificación de funcionamiento de los componentes de la llenadora se diseñó dirigido al operadores de los 3 turnos laborales, se ha considerado los manuales del fabricante la base de datos, se ha considerado inspeccionar los mecanismos desde el ingreso del proceso de llenado hasta la salida de la botella envasada orientada a realizar en cada inicio de turno, el objetivo es que el personal operativo y maquinista tengan la claridad del estado operativo de la maquina antes de iniciar las actividades productivas del turno. El checklist diseñado se encuentra en la siguiente figura 27:

Figura 27.

Checklist diseñado de la verificación del funcionamiento de componentes

| CHECKLIST DE LA LLENADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|---|----|----|
| CERVECERIA BARBARIAN S.A.C | | | | | |
| Responsable | | Fecha: | | | |
| ITEN | MAQUINAS | FAMILIA DE MAQUINAS | INSPECCION Y AJUSTES | SI | NO |
| 1 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADAS LAS CHUMACERAS DEL PLATO DE ENTREGA | | |
| 2 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO TODOS LOS PERNOS, TORNILLOS Y BRIDAS DEL PLATO DE ENTREGA | | |
| 3 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA ALINEADO EL PLATO DE ENTREGA CON LAS TABILLAS DE TRANSPORTE DE BOTELLAS | | |
| 4 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA LAS RUEDAS DE POSICIONAMIENTO BALANCEADAS Y DEL MISMO DIAMETRO | | |
| 5 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS SINCRONIZADA CON EL HMI DE LA MAQUINA | | |
| 6 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRA SINCRONIZADO LOS BRAZOS CON LAS ESTRELLAS DE ENTRADA Y SALIDA | | |
| 7 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRA SINCRONIZADO EL MOTOR Y EL EJE CENTRAL DEL RINSER | | |
| 8 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LOS ACCESORIOS, EJE CENTRAL Y ABRAZADERAS DEL RINSER | | |
| 9 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE SALIDA DEL RINSER 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | |
| 10 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE SALIDA DEL RINSER 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LA ESTRELLA Y MECANISMOS DE GUIA | | |
| 11 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADOS EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | |
| 12 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LAS GUIAS Y ESTRELLA | | |
| 13 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LUBRICADOS LOS ELEMENTOS RODANTES | | |
| 14 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LUBRICADOS LAS VALVULAS NEUMATICAS DE VACIO Y CO2 | | |
| 15 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LOS MECANISMOS DE LAS VALVULAS Y VASTAGOS | | |
| 16 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LOS SELLOS DE LOS PICOS DE BOTELLA EN BUENAS CONDICIONES | | |
| 17 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN CALIBRADAS LAS GUIAS POR EL CUAL PASAN LAS BOTELLAS | | |
| 18 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE LLENADORA 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADAS Y SINCRONIZADAS LOS SENSORES DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | |
| 19 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE LLENADORA 01 | SE ENCUENTRA LA ESTRUCTURA EN CONDICIONES Y LA BASE SIN JUEGO AXIAL | | |
| 20 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS TERNILLERIAS DE VALVULAS AJUSTADAS | | |
| 21 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS VALVULAS ISOBARICAS DE LLENADO APERTURANDO Y LLENANDO DE MANERA ADECUADA | | |
| 22 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADAS LAS TUBERIAS PORTA RESORTE DEL SISTEMA ELEVADOR DE BOTELLAS | | |
| 23 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA CALIBRADO Y BIEN UBICADO EL SENSOR DE NIVEL DE LIQUIDO EN LA LLENADORA | | |
| 24 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EJE CENTRAL CON MOVIMIENTO ROTATIVO UNIFORME | | |
| 25 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EL DISPENSADOR DE CHAPAS SINCRONIZADO CON EL SISTEMA DE CORONADO Y ESTRELLAS | | |
| 29 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS ELECTROVALVULAS CUMPLENDO SU FUNCION OPERATIVA SEGUN EL LAZO DE CONTROL DEL HMI | | |
| 30 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA LA TORRE DE DISTRIBUCION SIN FUGAS Y CON SELLADO HERMETICO | | |
| 31 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EL MOTOR ALINEADO CON LA POLEA Y LA FAJA DE TRANSMISION | | |
| 33 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO LA TORNILLERIA, SENSOR Y LAJAS | | |
| 34 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRAN SINCRONIZADOS LAS VALVULAS NEUMATICAS EN EL CANAL DE CAIDA DE CHAPAS | | |
| 35 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRAN OPERATIVO EL EQUIPO DE VIBRACION DE CHAPAS EN LA TORRE DISPENSADORA | | |
| 36 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADO EL POSTE Y LAS LEVAS | | |
| 37 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO Y SINCRONIZADO SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | |
| 38 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA OPERATIVO EL MOTOREDUCTOR DE SUBIDA Y BAJADA | | |
| 39 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA LIMPIA EL MANIFOLD DE REGULADORAS DE PRESION, ELECTROVALVULAS Y TABLERO ELECTRICO | | |
| 40 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | INSPECTOR DE NIVEL | SE ENCUENTRA OPERATIVO EL INSPECTOR DE NIVEL DE LA BOTELLAS | | |
| 41 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | FAJAS TRANSPORTADORAS | SE ENCUENTRA LIMPIA Y TENSADA LAS TABILLAS DE TRANSPORTE DE BOTELLAS | | |
| 42 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PARADAS DE EMERGENCIA | SE ENCUENTRAN LAS PARADAS DE EMERGENCIA OPERATIVAS | | |

3.2.8. Diseño de Fichas de lubricaciones de componentes

Esta cartilla de lubricación, se diseñó en búsqueda de fortalecer el mantenimiento autónomo, con la ruta definida de los puntos de lubricación orientada a los operadores y maquinistas, dirigido al operadores de los 3 turnos laborales, se ha considerado los manuales del fabricante y la vista de planta de la máquina, se ha considerado el tipo de lubricante adecuado para cada punto determinado por las frecuencias en un periodo de tiempo, el objetivo es que el personal operativo y maquinista ejecuten actividades programadas de lubricación para asegurar la disponibilidad de la máquina. En la siguiente figura 29 se encuentra en la ficha de lubricación diseñado:

Figura 29.

Fichas de lubricaciones de componentes diseñado

| FICHAS TÉCNICAS DE LUBRICACIONES DE COMPONENTES | | | | | | | Número: 01 | Fecha de Publicación: 02-01-2022 | | | | Version: 01 |
|---|------------------|-------------|--|----------|--|-------------------------------|--|----------------------------------|--|-------|-----------------|-------------|
| Elaborador: HENRY AGREDA ESPINOZA | | | | | | | | | | | | |
| ESTÁNDAR: <input type="checkbox"/> Caso de Mejora <input type="checkbox"/> Normales | N° del estándar: | | Título del estándar: LINEA DE ENVASADO (TRIBLOCK) 01 | | MANTEN: <input type="checkbox"/> IN <input type="checkbox"/> SH <input type="checkbox"/> CH <input type="checkbox"/> | | GESTION: <input type="checkbox"/> ANH <input type="checkbox"/> EPO | | Superior Inmediato: MANTENIM JUAN MANUEL BREÑA | | Mantenim: HENRY | |
| ESTÁNDAR: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si | | | | | | | | | | | A | |
| VISTA GENERAL DE LA MAQUINA | | | | | | MECANISMOS A LUBRICAR | | | | | | |
| | | | | | | CHUMACERA DEL TRANSPORTADOR | | SISTEMA DE ELEVACION Y RE-SORTE | | | | |
| | | | | | | 1 | | 4 | | | | |
| | | | | | | 2 | | 5 | | | | |
| | | | | | | 3 | | 6 | | | | |
| | | | | | | 4 | | 1 | | | | |
| | | | | | | 5 | | 2 | | | | |
| PUNTO | METODO | HERRAMIENTA | LUBRICANTE | CANTIDAD | FRECUENCIA | EJECUTANTE | 14-Nov | 21-Nov | 28-Nov | 5-Dic | 12-Dic | |
| 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | 6 | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES Y/O ACCIONES CORRECTIVAS | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | | | | | | ACCIONES DE MEJORA OBSERVADAS | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Análisis de costos de la propuesta

Según el resultado obtenido del análisis de costos se obtuvo una inversión de S/ 64,615.90 propuesto para llevar a cabo la gestión de mantenimiento preventivo, debido a que se compraran herramientas, repuestos, habilitación del taller y capacitación; de esta manera, se solucionarían a las causas identificadas además de cumplirse con los objetivos trazados por la empresa. Es importante mencionar que la empresa asumirá por recursos propios debido a que presenta liquidez según los registros y coordinación. En el siguiente presupuesto de la tabla 6 se muestra el detalle obtenido de la inversión propuesta:

Tabla 6.

Presupuesto de la propuesta de la gestión de MP

| Ítem | Descripción | P. Unit | Cant. | Importe |
|------|--|--------------|-------|--------------|
| 1 | Capacitación (Ing. Mecánico Especialista Llenadora) | S/ 15,000.00 | 2.00 | S/ 30,000.00 |
| 2 | Formatos Y Chesklits Aplicado | S/ 400.00 | 1.00 | S/ 400.00 |
| 3 | Infraestructura (Implementación De Taller Mecánico) | S/ 23,600.00 | 1.00 | S/ 23,600.00 |
| 4 | Racks para almacenamiento de repuestos y herramientas de trabajo | S/ 700.00 | 12.00 | S/ 8,400.00 |
| 5 | Multímetro Digital Para Electricista 600 V | S/ 299.90 | 1.00 | S/ 299.90 |
| 6 | Pinza Amperimétrica Digital Ca 400 A - 600 V | S/ 304.50 | 1.00 | S/ 304.50 |
| 7 | Termómetro Digital -30 A 500 ° C | S/ 157.30 | 1.00 | S/ 157.30 |
| 8 | Pie De Rey 06" Mixto | S/ 48.70 | 1.00 | S/ 48.70 |
| 9 | Jgo Llaves Mixtas 8 A 32 Mm (18 Pzas) En Estuche Lona | S/ 198.40 | 1.00 | S/ 198.40 |
| 10 | Jgo Dados Hexagono - Poligono Enc 3/8" 8 A 24 Mm Con Accesorios (30 Pzas) | S/ 89.80 | 1.00 | S/ 89.80 |
| 11 | Berbiqui Enc 3/8 X 10" Longitud | S/ 19.40 | 1.00 | S/ 19.40 |
| 12 | Jgo De Llaves Allen Largas 1/16 A 3/8" (13 Pzas) En Estuche | S/ 17.20 | 1.00 | S/ 17.20 |
| 13 | Jgo De Llave Allen Medidas Sueltas De 1/2 - 9/16 - 5/8 - 3/4 - 7/8 - 01" (06 Pzas) | S/ 47.10 | 1.00 | S/ 47.10 |
| 14 | Llave Stillson 24" | S/ 39.20 | 1.00 | S/ 39.20 |
| 15 | Juego De Cinceles Pta Plana X 05 Pzas | S/ 33.90 | 1.00 | S/ 33.90 |
| 16 | Juego De Botadores Pta. Cilindricos 2 A 8 Mm (06 Pzas) | S/ 48.20 | 1.00 | S/ 48.20 |
| 17 | Alicate De Presion Recto 10" | S/ 16.80 | 1.00 | S/ 16.80 |
| 18 | Jgo De Alicates Para Mantenimiento X 04 Pz. Universal-Corte-Pta Recta - Mecanico | S/ 47.90 | 1.00 | S/ 47.90 |
| 19 | Wincha Metal-Pvc 08 Mts. Con Freno | S/ 13.90 | 1.00 | S/ 13.90 |
| 20 | Martillo De Bola 1,000 Grs. Con Mango Madera | S/ 13.40 | 1.00 | S/ 13.40 |
| 21 | Martillo De Goma 50 Mm Con Mango Madera | S/ 12.60 | 1.00 | S/ 12.60 |
| 22 | Juego Limas Grano Bastardo X 05 Pzas Plana - Redonda- 1/2 Caña - Triang -Cuadrada | S/ 59.50 | 1.00 | S/ 59.50 |
| 23 | Jgo De Limatones Para Matriceria X 06 Pzas En Estuche De Lona | S/ 21.80 | 1.00 | S/ 21.80 |
| 24 | Arco De Sierra 12" Regulable | S/ 16.20 | 1.00 | S/ 16.20 |
| 25 | Llave Francesa 24" Pesada | S/ 97.40 | 1.00 | S/ 97.40 |
| 26 | Tijera Hojalatera 10" Mango Aislado | S/ 14.10 | 1.00 | S/ 14.10 |
| 27 | Juego De Pinzas Para Seguro Seeger 07" Exterior E Interior Recto Y Curvo (04 Pzas) | S/ 53.20 | 1.00 | S/ 53.20 |

| | | | | | | |
|----|--|----|--------|------|----|-----------|
| 28 | Remachadora Manual Tipo Palanca Con Puntas Intercambiables Hasta 1/4" | S/ | 21.70 | 1.00 | S/ | 21.70 |
| 29 | Jgo. Llaves Allen Tipo T 06 - 08 Y 10 Mm (03 Pzas) | S/ | 25.60 | 1.00 | S/ | 25.60 |
| 30 | Jgo. Brocas Cilíndricas Hss 1/16 A 1/2" (29 Pzas) | S/ | 97.40 | 1.00 | S/ | 97.40 |
| 31 | Jgo De Brocas Cilíndricas Hss De 9/16 - 5/8 - 11/16 - 3/4" (04 Pzas) | S/ | 59.60 | 1.00 | S/ | 59.60 |
| 32 | Amoladora Manual P/Disco 4.1/2" Potencia 900 W - Velocidad 11,000 Rpm | S/ | 187.80 | 1.00 | S/ | 187.80 |
| 33 | Tornillo De Banco 08" Con Base Giratoria | S/ | 153.40 | 1.00 | S/ | 153.40 |
| | | | Total | | S/ | 64,615.90 |

3.3. Aplicación de la propuesta de mantenimiento preventivo a nivel piloto para la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían.

La aplicación de la propuesta consta de seis programas y son:

3.3.1. Programa de capacitación de operadores

La capacitación de operadores se registró en el formato oficial de planta, el objetivo fue preparar a personal operativo, maquinistas y personal técnico de mantenimiento para que tengan los conocimientos necesarios del nuevo proceso de mantenimiento que se está implementando, se logró que el compromiso del personal demostrando dominio del nuevo proceso evidenciado en una nota aprobatoria al finalizar la capacitación. En la figura 31 se muestra el registro de capacitación de un turno:

Figura 31.

Registro de asistencia de la capacitación desarrollada a los operadores

| FORMATO | | INDUCCIÓN, DIFUSIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO, SIMULACRO Y REUNIÓN | | | | | | N° Registro: | |
|---|---------------------|---|----------|---|---|----------------|---|-------------------------------------|---------|
| DATOS DEL EMPLEADOR | | | | DATOS DEL EVENTO | | | | | |
| Razón Social: CERVECERÍA BARBARIAN SAC | | | | Inducción | Difusión | Capacitación | <input checked="" type="checkbox"/> Entrenamiento | Simulacro | Reunión |
| RUC: 20544574214 | | Domicilio: Andrés Cáceres K7, Lurigancho-Chosica | | Tema: DERAIVANQUE DE LLENADORA CON FOCO EN VALVULAS | Objetivo: EL PERSONAL ENTIENDE AJUSTES Y PARAMETROS BASICOS | | | | |
| N° Trabajadores | | | | Sucursal del evento: BARBARIAN | Fecha: 20 06 22 | Hora: | | | |
| DATOS DEL INSTRUCTOR | | | | Duración (Horas): 30 MIN | N° Asistentes: 4 | Horas/Hombre: | | | |
| Interno <input checked="" type="checkbox"/> Externo | | Empresa: | | Material de Difusión: PPT - PRÁCTICO | | | | | |
| Apellidos: AGREDA ESPINOZA | | Nombres: Henry | | Tipo de Evaluación: Escrito <input type="checkbox"/> Oral <input checked="" type="checkbox"/> Práctico <input type="checkbox"/> | | | | | |
| Cargo: coordinador | | DNI: 46497143 | | Firma: <i>[Firma]</i> | | | | | |
| N° | APELLIDOS | NOMBRES | DN | ÁREA | FIRMA ASISTENCIA | FIRMA DIFUSIÓN | NOTA (%) | APROBADO | |
| 1 | De la Cruz | Luis Miguel | 76769724 | Envasado | <i>[Firma]</i> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | NO |
| 2 | Blanco Sifuentes | Liliana | 41195659 | Envasado | <i>[Firma]</i> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | NO |
| 3 | Soteras Manayana | JUAN | 70277061 | Envasado | <i>[Firma]</i> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | NO |
| 4 | Rayo Zorrilla Ayulo | Chalvier Ayulo | 44343199 | Envasado | <i>[Firma]</i> | | | <input checked="" type="checkbox"/> | NO |
| 5 | | | | | | | | <input type="checkbox"/> | NO |
| 6 | | | | | | | | <input type="checkbox"/> | NO |
| 7 | | | | | | | | <input type="checkbox"/> | NO |

3.3.2. Aplicación del Programa maestro de mantenimiento

La ejecución del programa de mantenimiento se realizó a partir del mes de Junio en coordinación con el jefe de planta, jefe de envasado y personal operativo, en el proceso de ejecución mensual se logró solucionar las fallas más recurrentes que se presentaban, para poder realizar el seguimiento de las actividades se aplicó el programa mensual y diario para poder llevar el seguimiento de los avances y cumplimiento, se redujo los mantenimientos correctivos y paradas no programadas, todo esto registrado en la bitácora de mantenimiento. En la figura 32 se visualiza el MP realizado a la llenadora:

Figura 32.

Aplicación del programa maestro de mantenimiento a la llenadora

| NUMERO | TIPO DE MANTENIMIENTO | FRECUEN | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE |
|--------|---|----------|-------|-------|--------|------------|---------|
| 1 | MANTENIMIENTO GENERAL ANUAL | 12 MESES | | | | | |
| 2 | LUBRICAR LAS CHUMACERAS DEL PLATO DE ENTREGA Y DE LA FAJA TRANSPORTADORA | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 3 | AJUSTE DE TORNILLOS Y MECANISMOS DE LA MESA DE ENTRADA | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 4 | LIMPIEZA E INSPECCION GENERAL Y LUBRICACION | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 5 | INSPECCION DEL ESTADO DE LA RUEDA GUIA DEL PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 6 | CAMBIO DE RODILLO EN LA ENTRADA DE LA ENTRADA DEL PLATO GIRATORIO | 24 MESES | | | | | |
| 7 | CAMBIO DE CHUMACERAS DEL PLATO DE ENTREGA Y FAJA TRANSPORTADORA | 12MESES | | | | | |
| 8 | INSPECCION Y AJUSTE DEL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 9 | CAMBIAR SENSOR | 24 MESES | | | | | |
| 10 | CAMBIAR ESTRELLA | 24 MESES | | | P | | |
| 11 | DESMONTAJE HE INSPECCION DE LOS 12 BRAZOS DEL RINSER (RESORTE, GUIA, SUPLEX DE GUIA,ROLAS, ORIENG, EJE E | 1MESES | P | P | P | P | P |
| 12 | INSPECCION DE LA SINCRONIZACION DE LOS BRAZOS CON LAS ESTRELLAS DE ENTRADA Y SALIDA | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 13 | DESMONTAJE HE INSPECCION DE LAS VALVULAS Y CALIBRAR PALETAS DEL RINSER | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 14 | CAMBIAR SENSOR DE ATRAPAMIENTO DEL RINSER | 24 MESES | | | | | |
| 15 | CAMBIAR ESTRELLA DE SALIDA DEL RINSER | 36MESES | P | P | P | P | P |
| 16 | CAMBIAR REPUESTOS DE LOS 12 BRAZOS DEL RINSER (RESORTE, GUIA, SUPLEX DE GUIA,ROLAS, ORIENG, EJE ETC) | 12 MESES | | | P | | |
| 17 | INSPECCION , LIMPIEZA DEL MOTOR Y EL EJE CENTRAL DEL RINSER | 1MESES | P | P | P | P | P |
| 18 | AJUSTE DE LOS TORNILLOS DE LOS ACCESORIOS, EJE CENTRAL Y ABRAZADERAS DEL RINSER | 1MESES | P | P | P | P | P |
| 19 | CAMBIAR RODAJES, MEGADO, ALINEAMIENTO DE EJE, REVISIOND E ESTRUCTURA DEL MOTOR, MANTENIMIENTO DEL | 12 MESES | | | P | | |
| 20 | INSPECCION Y AJUSTE DEL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 21 | CAMBIAR SENSOR | 24MESES | | | | | |
| 22 | CAMBIAR LA ESTRELLA | 36MESES | | | | | |
| 23 | AJUSTE DE TORNILLOS DE LA ESTRELLA Y MECANISMOS DE GUIA | 1MESES | P | P | P | P | P |
| 24 | CAMBIAR GUIAS DE BOTELLAS | 36MESES | | | | | |
| 25 | INSPECCION Y AJUSTE DEL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 26 | AJUSTE DE TORNILOS, LIMPIEZA DE GUIAS Y ESTRELLA | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 27 | LIMPIEZA E INSPECCION GENERAL Y LUBRICACION | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 28 | DESMONTAJE, INSPECCION Y LIMPIEZA DE LOS 6 VASTAGOS (RESORTE, SELLO,PIN GUIA,ORING,ESPACIADOR) | 1 MESES | P | P | P | P | P |
| 29 | CAMBIO DE ACCESORIOS DE LOS 6 VASTAGOS (RESORTE, SELLO,PIN GUIA,ORING,ESPACIADOR) | 12MESES | | | P | | |
| 30 | INSPECCION , LIMPIEZA Y LUIBRICACION DE LAS VALVULAS NEUMATICAS DE VACIO Y CO2 | 2MESES | P | | P | | P |
| 31 | CAMBIAR VALVULAS NUEVAS DE VACIO Y CO2 | 12 MESES | P | | | | |
| 32 | DESMONTAJE, INSPECCION Y LIMPIEZA DE LAS LEVAS DE SUPERIOR HE INFERIOR | 2MESES | P | | P | | P |
| 33 | AJUSTE DE TORNILLERIA DE LOS MECANISMOS DE LAS VALVULAS Y VASTAGOS | 1MESES | P | P | P | P | P |
| 34 | INSPECCION Y AJUSTE DEL MOTOR (BORNERA Y ESTRUCTURA VISIBLE) | 1MESES | P | P | P | P | P |
| 35 | CAMBIO DE RODAJES, MEGADO, ALINEAMIENTO DE MOTOR , REDUCTORM Y ECANISMOS DE NEGRANAJE | 12MESES | | | P | | |
| 36 | DESMONTAJE HE INSPECCION DEL FINAL DE CARRERA | 3MESES | P | | | P | |
| 37 | CAMBIAR SELLOS | 3MESES | P | | | P | |
| 38 | DESMONTAJE, LIMPIEZA HE INSPECCION DEL CILINDRO NEUMATICO | 3MESES | P | | | P | |
| 39 | CAMBIAR CILINDROS NEUMATICOS | 24 MESES | P | | | | |
| 40 | CAMBIO DE MANGUERAS NEUMATICAS | 12 MESES | | P | | | |

3.3.4. Ejecución del Programa maestro de lubricación, inspección y Limpieza

La ejecución del programa de lubricación, inspección y limpieza de la maquina completa se realizó para reforzar el programa de mantenimiento autónomo, se realizó la ejecución a partir del mes de junio, se logró que el personal operativo y técnico puedan seguir una ruta con un plan estructurado orientado a mecanismos específicos, de esta manera se obtuvo continuidad de operación en la máquina. En la figura 34 se visualiza el registro del programa de lubricación, inspección y limpieza realizado:

Figura 34.

Ejecución del Programa maestro de lubricación, inspección y Limpieza

Plan maestro de lubricacion / Inspeccion y Limpieza - 2022

| MAQUINA NUEVA DE ENVASADO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------|---------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ITEM | MAQUINA | Cuasi-Máquina | Trabajo específico | Inspeccion/Limpieza / Lubricacion | Tipo de lubricante | Ubicación | Frecuencia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Detergente alimentario (normativa y regl | Limpieza | Detergente alimentario | Cinta | Diario | X | | | | | | | | |
| 2 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Restos de cerveza con agua tibia y cepill | Limpieza | Agua tibia | Cinta | Eventual | X | | | | | | | X | |
| 3 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Limpieza de Cadena | Limpieza | Detergente alimentario | Cadena | Diario | | | | | | X | | | |
| 4 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control de desgaste de cadena | Inspeccion | A menos de 1.5 mm cambio | Cadena | 30 / 40 Dias | | | | | | | | | |
| 5 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control tension de cadena | Inspeccion | Vista | Cadena | 15 Dias | | X | | | | | | | |
| 6 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control de desgaste perfiles | Inspeccion | Vista | Perfiles | 30 / 40 Dias | | | | | | | | | |
| 7 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Engrase soportes motores | Lubricacion | Shell Alvania EP2 | Soportes | 180/200 Dias | | | | | | | | | |
| 8 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Engrase cadena grupo motorreductor | Lubricacion | Shell Alvania EP2 | Cadena | 180/200 Dias | X | | | X | | | | | |
| 9 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control lubricación | Inspeccion | Vista | general | 30 / 50 Dias | | | | | | | | | |
| 10 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Ruedas de arrastre y transmision | Inspeccion | Vista | Ruedas | 30 Dias | | | | | | | | X | |
| 12 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Los engrasadores y la cadena debajo de | Lubricacion | Grasa MOLYKOTE S1004 | Cadena /engrasadores | 500 Horas | | | | | | | | | |
| 13 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Engrasador bajo la mesa de la máquina. | Lubricacion | SHELL RETINAX WB2 | Engrasador / cardan | 500 Horas | | | | | | | | | |
| 14 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Tuerca de grasa en la mesa de la máqui | Lubricacion | SHELL RETINAX WB2 | Tuerca de grasa | 500 Horas | | | | | | X | | | |
| 15 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Piezas de soporte de la columna superio | Lubricacion | SHELL RETINAX WB2 | Columna superior | 500 Horas | | | X | | | | | | X |
| 16 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Cubierta del pallet | Lubricacion | SHELL RETINAX WB2 | Cubierta de pallet | 500 Horas | | | | | | | | | |
| 17 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Tuberías de grasa en el soporte del cilin | Lubricacion | SHELL RETINAX WB2 | Soporte de cilindro | 500 Horas | | | | | | | | | |
| 18 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Engrase la guía de Nadella bajo el movim | Lubricacion | SHELL RETINAX WB2 | Nadella | 200 Horas | | X | | X | | | | | |
| 19 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Sustituir el aceite de leva de movimiento | 1 era Lubricacion | SHELL Omala oil HD 220 | Leva de mov.pallets | 3000 Horas | | | | | | | | | X |
| 20 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Sustituir el aceite de leva de movimiento | 2 era Lubricacion | SHELL Omala oil HD 220 | Leva de mov.pallets | 9000 Horas | | | | | | | | | |
| 21 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Comprobar el nivel de aceite evrey | Lubricacion | SHELL Omala oil HD 220 | evrey | 2000 Horas | | | | | | | | | |
| 22 | Linea de envasado nueva | Llenadora | La caja de engranajes está lubricada con | Lubricacion | PERMA CLASSIC o similar SKF LAGD125. | Cambiar cartucho | 6 meses | | | | | | | | | |
| 24 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Operaciones de limpieza y de lavado (tr | Limpieza | Detergente alimentario | Tunel | 15 Dias | | | | | | | | | |
| 25 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Limpiai todos los filtros de aspiración de | Inspeccion | | Filtros | Mensual | | | | X | | | X | | X |
| 26 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Controlar que todos los dispositivos de s | Inspeccion | | Dispositivo de solplado | Mensual | | | | | | | | | |
| 27 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Controlar todos los dispositivos de segu | Inspeccion | | Dispositivo de seguridad | Mensual | | | | | | X | | | |
| 28 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Verificar dispositivos de seguridad y fun | Inspeccion | | Dispositivo de seguridad | Anual | | | | | | | | | |
| 30 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Limpieza general | Limpieza | Detergente alimentario y agua | sistema de transporte | Semanal | | | | | | | | | |
| 31 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control limpieza cadenas | Limpieza | Detergente alimentario y agua | sistema de transporte | Semanal | | | | | | | | X | |
| 32 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Limpieza boquillas del sistema de lubric | Limpieza | Detergente alimentario y agua | sistema de transporte | Semanal | | | | | | | | | |
| 33 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control desgaste cadenas de transporte | Inspeccion | 1.5 mm desgaste | sistema de transporte | Mensual | | | | | | | | | |
| 34 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control desgaste ruedas de tracción y de | Inspeccion | Ruedas de traccion | sistema de transporte | Mensual | | | | | X | | | | |
| 35 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control lubricante soportes ejes de trac | Inspeccion | Soportes y ejes | sistema de transporte | Mensual | | | | | | | | | |
| 36 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control desgaste perfiles de guía cadena | Inspeccion | Perfiles de cadenas | sistema de transporte | Mensual | | X | | | | | | | |
| 37 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control desgaste rodillos y piñones | Inspeccion | Rodillos y piñones | sistema de transporte | Mensual | | | | | | | | | |
| 38 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control lubricación soportes ejes de trac | Inspeccion | Ejes de traccion | sistema de transporte | Mensual | | | | | | | | | X |
| 39 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control desgaste ruedas de retorno cad | Inspeccion | Cadenas de transporte | sistema de transporte | Anual | | X | | | | | | X | |
| 40 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Nivel lubricante motorreductor | Inspeccion | Motoreductor | sistema de transporte | Anual | | | | | | | | | |
| 41 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Desgaste soportes ejes de tracción y re | Inspeccion | Ejes de traccion | sistema de transporte | Anual | | | | | | | | | |
| 42 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Fotocelula Limpieza general | Limpieza | Paño sueave | Fotocelula | Mensual | | X | | | | | | | |
| 43 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Fotocelula Control de la orientación | Inspeccion | visual | Fotocelula | Anual | | | | | | | | | |
| 44 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Limpieza de los filtros de cuadros electri | Limpieza | Aire y cepillo | Cuadros electricos | Mensual | | | | | | | X | | |
| 45 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control apriete de las bombas de cuadros | Inspeccion | Vista, lavas | Cuadros electricos | Anual | | | | | X | | | | |
| 46 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Control apriete de los prensacables de c | Inspeccion | Vista | Cuadros electricos | Anual | | | | | | | | | |
| 46 | Linea de envasado nueva | Llenadora | transportadores de aire es necesario lim | Limpieza | Interior de conducto | Conducto | Mensual | | | | | | | | | |
| 46 | Linea de envasado nueva | Llenadora | presencia de suciedad atascos de botel | Inspeccion | Vista , si hay 1 de 3 corregir | Transportadores | Diario | | X | | | | | | X | |
| 46 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Engrase de todas las partes mecanicas | Lubricacion | Shell Alvania EP2 | Partes mecanicas | 500 horas | | | | | | | | | |
| 46 | Linea de envasado nueva | Llenadora | Cambio de aceite a motorreductores | Lubricacion | Esso Mobilgear 629 | Motoreductor | Anual | | | | | | | | | |

3.3.5. Procedimiento para el desmontaje, inspección y montaje de válvulas de la llenadora

La ejecución del procedimiento del desmontaje, inspección y montaje de las válvulas isobáricas se realizó con en coordinación con el jefe de área, se capacito al personal en el procedimiento estándar que se tiene que seguir ante una falla o mantenimiento programado, se logró que el personal operativo pueda solucionar desviaciones en el llenado durante el turno laboral y con ello la continuidad del proceso de envasado en la máquina. El procedimiento realizado del desmontaje, inspección y montaje de válvulas de la llenadora se encuentra en la figura 35 y 36 a nivel de talle:

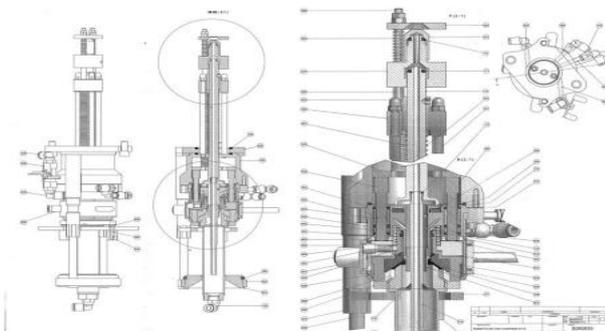
Figura 35.

Cumplimiento del procedimiento de desmontaje, inspección y montaje de válvulas

| | |
|--|--|
| TÍTULO: Procedimiento para el desmontaje, inspección y montaje de válvulas isobáricas de la llenadora de botellas ALFATEK | |
| ÁREA: ENVASADO | EQUIPO: LLENADORA DE BOTELLAS ALFATEK |
| PREPARADO POR: HENRY AGREDA ESPINOZA | APROBADOR POR: JUAN MANUEL BREÑA ALIAGA |
| OBJETIVO: Estandarizar procedimiento para el desmontaje, inspección y montaje de válvulas isobáricas de la llenadora de botellas. | ALCANCE: Llenadora de botellas ALFATEK |

Definir el procedimiento a seguir:

DESMONTAJE, INSPECCIÓN Y AJUSTE DE VÁLVULAS ISOBÁRICAS



Nota: Las altas presiones de aire, el voltaje, los elementos deslizantes y de rotación propios del equipo pueden ocasionar lesiones de gravedad. En caso de intervenir el equipo aplique las seguridades correspondientes como son bloqueo y etiquetado (LOTOTO). Utilice los EPP,s correspondientes.



Figura 36.

Cumplimiento del Procedimiento de desmontaje y montaje de válvulas de la llenadora

PROCEDIMIENTO DE DESMONTAJE E INSPECCION DE AJUSTES :



01
Desmontar la válvula completa desenroscando los dos casquillos que fijan el tanque. Así el grupo válvula se disociará del centrador



02
Fijar la . válvula como indicado



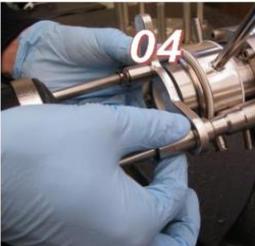
10
Quitar las tuercas superior y el resorte desfilando la válvula aire



11
Aflojar el tornillo de parada bloqueando la válvula central líquido



03
Desmontar los cuatros tornillos hexagonal sosteniendo con atención la parte inferior de la válvula mientras que se quita el último tornillo



04
Quitar la parte inferior de la válvula



12
Desfilan la válvula líquido y el disco completo de astas y resortes



13
Quitar el resorte líquido



05
Dividir las dos partes.. Quitar el resorte. Desenroscar al perno utilizando la llave en dotación



06
Quitar el anillo de parada inferior con un destornillador entre el anillo y su sede

Inspección crítica :



14
INSPECCIONAR EL AJUSTE DE LA CAMPANA CENTRADORA, SI SE ENCUENTRA DESAJUSTADA, AJUSTAR EN SENTIDO HORARIO CON ALICATE A PRESION.



07
Quitar el manguito



08
Quitar el tornillo de parada bloqueando con dos dedos la leva interna



09
Ajuste de tornillo con cuidado

NOTA: SI EN LA INSPECCION SE ENCUENTRA DESAJUSTES EN ACCESORIOS, SE TIENE QUE REALIZAR EL AJUSTE CORRESPONDIENTE.

3.3.6. Aplicación del Checklist de verificación de funcionamiento de componentes

de la llenadora

La ejecución del procedimiento de verificación de funcionamiento de componentes de la llenadora se realizó con la coordinación del jefe de envasado y el área de calidad, se capacito al personal en el reconocimiento de los mecanismos de la máquina, identificar el funcionamiento normal y las desviaciones cuando realicen el checklist, de esta manera corregir las desviaciones presentadas en el inicio del turno laboral y de esta manera se logró el pensamiento crítico por parte del operador, como resultado, el operador logra culminar su turno laboral con la maquina operativa sin fallas previamente identificadas. En la figura 37 se muestra el Checklist de verificación aplicado donde se verifico el cumplimiento de los componentes de la llenadora:

Figura 37.

Aplicación del Checklist de verificación de funcionamiento de componentes

| CHECKLIST DE LA LLENADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|--|----|----|
| CERVECERIA BARBARIAN S.A.C | | | | | |
| Responsable Henry Agreda Espinoza | | | Fecha: Fecha: 30/07/2022 | | |
| ITEM | MAQUINAS | FAMILIA DE MAQUINAS | INSPECCION Y AJUSTES | SI | NO |
| 1 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADAS LAS CHUMACERAS DEL PLATO DE ENTREGA | | X |
| 2 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO TODOS LOS PERNOS, TORNILLOS Y BRIDAS DEL PLATO DE ENTREGA | | X |
| 3 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA ALINEADO EL PLATO DE ENTREGA CON LAS TABILLAS DE TRANSPORTE DE BOTELLAS | | X |
| 4 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA LAS RUEDAS DE POSICIONAMIENTO BALANCEADAS Y DEL MISMO DIAMETRO | | X |
| 5 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS SINCRONIZADA CON EL HMI DE LA MAQUINA | | X |
| 6 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRA SINCRONIZADO LOS BRAZOS CON LAS ESTRELLAS DE ENTRADA Y SALIDA | | X |
| 7 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRA SINCRONIZADO EL MOTOR Y EL EJE CENTRAL DEL RINSER | | X |
| 8 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADO LOS TORNILLOS DE LOS ACCESORIOS, EJE CENTRAL Y ABRAZADERAS DEL RINSER | | X |
| 9 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE SALIDA DEL RINSER 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | X |
| 10 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE SALIDA DEL RINSER 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LA ESTRELLA Y MECANISMOS DE GUIA | | X |
| 11 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADOS EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | X |
| 12 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LAS GUIAS Y ESTRELLA | | X |
| 13 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LUBRICADOS LOS ELEMENTOS RODANTES | | X |
| 14 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LUBRICADOS LAS VALVULAS NEUMATICAS DE VACIO Y CO2 | | X |
| 15 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LOS MECANISMOS DE LAS VALVULAS Y VASTAGOS | X | |
| 16 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LOS SELLOS DE LOS PICOS DE BOTELLA EN BUENAS CONDICIONES | | X |
| 17 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN CALIBRADAS LAS GUIAS POR EL CUAL PASAN LAS BOTELLAS | | X |
| 18 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE LLENADORA 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADAS Y SINCRONIZADAS LOS SENSORES DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | X | |
| 19 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE LLENADORA 01 | SE ENCUENTRA LA ESTRUCTURA EN CONDICIONES Y LA BASE SIN JUEGO AXIAL | | X |
| 20 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS TERNILLERIAS DE VALVULAS AJUSTADAS | | X |
| 21 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS VALVULAS ISOBARICAS DE LLENADO APERTURANDO Y LLENANDO DE MANERA ADECUADA | | X |
| 22 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADAS LAS TUBERIAS PORTA RESORTE DEL SISTEMA ELEVADOR DE BOTELLAS | | X |
| 23 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA CALIBRADO Y BIEN UBICADO EL SENSOR DE NIVEL DE LIQUIDO EN LA LLENADORA | | X |
| 24 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EJE CENTRAL CON MOVIMIENTO ROTATIVO UNIFORME | X | |
| 25 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EL DISPENSADOR DE CHAPAS SINCRONIZADO CON EL SISTEMA DE CORONADO Y ESTRELLAS | | X |
| 29 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS ELECTROVALVULAS CUMPLEDO SU FUNCION OPERATIVA SEGUN EL LAZO DE CONTROL DEL HMI | | X |
| 30 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA LA TORRE DE DISTRIBUCION SIN FUGAS Y CON SELLADO HERMETICO | | X |
| 31 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EL MOTOR ALINEADO CON LA POLEA Y LA FAJA DE TRANSMISION | | X |
| 33 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO LA TORNILLERIA, SENSOR Y LAINAS | X | |
| 34 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRAN SINCRONIZADOS LAS VALVULAS NEUMATICAS EN EL CANAL DE CAIDA DE CHAPAS | | X |
| 35 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRAN OPERATIVO EL EQUIPO DE VIBRACION DE CHAPAS EN LA TORRE DISPENSADORA | | X |
| 36 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADO EL POSTE Y LAS LEVAS | | X |
| 37 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO Y SINCRONIZADO SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | X |
| 38 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA OPERATIVO EL MOTOREDUCTOR DE SUBIDA Y BAJADA | | X |
| 39 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA LIMPIA EL MANIFOLD DE REGULADORAS DE PRESION, ELECTROVALVULAS Y TABLERO ELECTRICO | | X |
| 40 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | INSPECTOR DE NIVEL | SE ENCUENTRA OPERATIVO EL INSPECTOR DE NIVEL DE LA BOTELLAS | | X |
| 41 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | FAJAS TRANSPORTADORAS | SE ENCUENTRA LIMPIA Y TENSADA LAS TABILLAS DE TRANSPORTE DE BOTELLAS | | X |
| 42 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PARADAS DE EMERGENCIA | SE ENCUENTRAN LAS PARADAS DE EMERGENCIA OPERATIVAS | | X |

3.3.7. Aplicación del Checklist de arranque de la llenadora

La ejecución del procedimiento de ejecución del Checklist de arranque de la llenadora se realizó en coordinación con el jefe de planta, de envasado y el área de calidad, se logró que el personal operativo pueda realizar la inspección de las válvulas isobáricas de llenado con una frecuencia determinada, se logró que el personal pueda corregir las desviaciones de manera preventiva mucho antes de poder iniciar sus labores programadas y de esta manera asegurar la disponibilidad de la maquina en todo el turno. En la figura 38 se visualiza la Aplicación del Checklist de arranque de la llenadora:

Figura 38.

Aplicación de formato de checklist de arranque

| | | | | | |
|----------------------|------------|--|----------|-------------|--|
| Fecha de revisión: | 30/05/2022 | Check list pre arranque línea de botellas. | Versión: | 1.0 | |
| Fecha de aprobación: | 1/06/2022 | | | | |
| Turno: | | Fecha: | | Supervisor: | |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | OK | NOK | OBSERVACIONES |
|------|--|----|-----|---------------|
| 1 | Verificar que la presión del tanque este a 2 BAR | X | | |
| 2 | Verificar que el ingreso de agua a la llenadora este con la presión adecuada. | X | | |
| 3 | Verificar que los 12 inyectores del rinsen esten funcionando correctamente. | X | | |
| 4 | Verificar el ingreso de aire a la linea. | X | | |
| 5 | Verificar que el lote de la cerveza coincida con el registro antes de la codificación. | X | | |
| 6 | Verificación de la gasificación de la cerveza. | | X | |
| 7 | Verificación de la temperatura de la cerveza en tanque. | X | | |
| 8 | Verificación del ajuste del perno que sujeta el sesorte de alivio 01 y 02 de todas las 12 valvulas isobaricas | X | | |
| 9 | Verificación del ajuste del perno que sujeta el sesorte de alivio 03 de todas las 12 valvulas isobaricas | X | | |
| 10 | Verificación del ajuste del perno que sujeta el sesorte de alivio 04 de todas las 12 valvulas isobaricas | X | | |
| 10 | Verificación del ajuste del perno que sujeta el sesorte de alivio 05 de todas las 12 valvulas isobaricas | X | | |

3.3.8. Aplicación de Fichas técnicas de lubricaciones de componentes

La aplicación de las fichas técnicas de lubricaciones de componentes se realizó con la finalidad de prevenir paradas de la llenadora mediante el cocimiento general, como también elevar su vida útil. Además, conlleva a que los operadores presenten responsabilidad para lograr optimizar el proceso de envasado de la llenadora, y cumplir con las programaciones de llenado de las botellas de 330 mil. En la figura 39 se visualiza la ficha técnica de lubricaciones presentada a los operadores y maquinistas de la llenadora:

Figura 39.

Fichas técnicas de lubricaciones de componentes Aplicada

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---|------------------|---|--|--|-----------------------------|--|
| TÍTULO | CARTA DE LUBRICACION DE LA LINEA DE ENVASADO (TRIB LOCK) 01 | | Número: 01 | Fecha de Publicación: 02-01-2022 | Versión: 01 | | |
| | Elaborador: HENRY AGREDA ESPINOZA | | | | | | |
| DISTRIBUCION | | | | | | | |
| TIPO | <input checked="" type="checkbox"/> Casos de Mejora <input type="checkbox"/> A normales | AREAS | <input checked="" type="checkbox"/> MANTEN <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> GER <input type="checkbox"/> CAL | <input type="checkbox"/> GEST/GEST <input type="checkbox"/> AMB <input type="checkbox"/> LOG | Superior Inmediato: Mantenim entos: JUAN MANUEL BRENA Henry | | |
| ESTANDAR | ¿Es un estándar relacionado? <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No | Nº del estándar: | Título del estándar: CARTA DE LUBRICACION DE LA LINEA DE ENVASADO (TRIBLOCK) 01 | | VPO: | | |
| VISTA GENERAL DE LA MAQUINA | | | MECANISMOS A LUBRICAR | | | | |
| | | | CHUMACERA DEL TRANSPORTADOR | SISTEMA DE ELEVACION Y RE-SORTE | | | |
| | | | 1 | | 4 | | |
| | | | DISTRIBUIDOR DE LUBRICACION | | | POSTE DE ENCHAPADORA Y LEVA | |
| | | | 2 | | 5 | | |
| | | | POSTES DE ELEVADORES | | | CHUMACERA DEL TRANSPORTADOR | |
| | | | 3 | | 6 | | |

3.3.9. Ejecución del Formato de control de inventario de repuestos

Con el formato de control de inventario de repuestos se logró inventariar todos los repuestos necesarios para el mantenimiento programado de la llenadora de botellas TRIBLOCK, de esta manera la maquina dejo de parar por periodos largos por falta de repuestos en stock, también mejoro la capacidad de repuesta de los técnicos de mantenimiento. En la figura 40 se visualiza el formato de control de inventario de repuestos aplicado:

Figura 40.

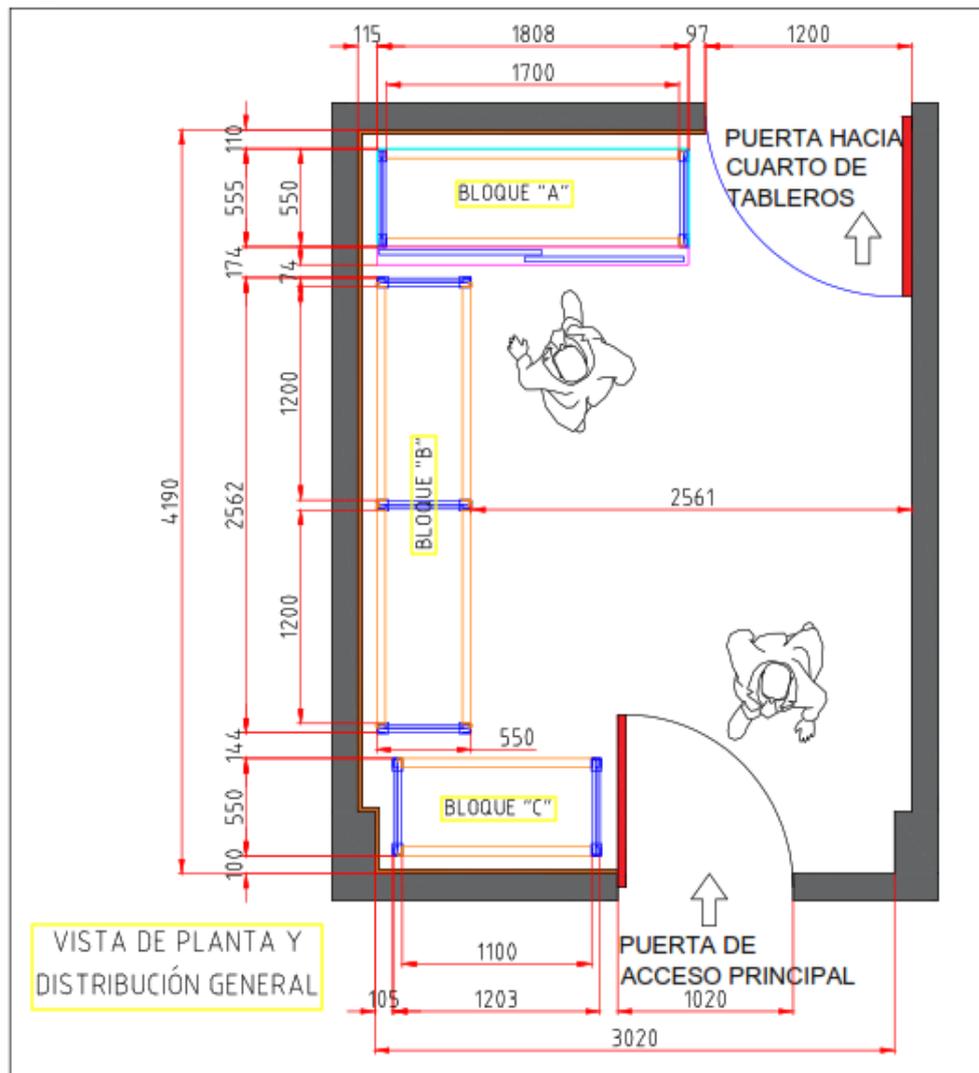
Formato de registro de control de inventarios aplicado

| EQUIPO | AREA | CODIGO RPTO | DESCRIPCION | STATUS CODIGO | CRITICIDAD DEL REPUESTO | PLANNER | CANTIDAD |
|-----------------------|----------|--------------|---|---------------|-------------------------|--------------|----------|
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0001 | VÁLVULA ISOBÁRICA CON DUMMY DE LAVADO Y BOTELLA | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 4 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0002 | ARANDELA ANTIFRICCION MANGA GIRATORIA | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0003 | BARRA DE CONTROL | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 6 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0004 | PIN PARA ROTAR DISCO | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0005 | RESORTE DE VUELTA PARA JUNTA DE SELLO DE BOTELLA | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0006 | RESORTE PARA NIVELACIÓN AUTOMÁTICA DE VALVULA | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 24 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0007 | MUELLE PARA VALVULA DE LIQUIDO | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0008 | MUELLE DE CIERRE PARA ISOBARIC VALVULA | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 24 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0010 | KIT DE JUNTAS PARA ISOBARIC VALVULA | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0011 | JUNTA ISOBARICA 100x110x9 SINTEK H TPU D043930 | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 9 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0012 | ANILLO SLYD 6,3X2,5 | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 5 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0013 | ARANDELA DE EMBRAGUE PARA EL DISTRIBUIDOR SUPERIOR | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 1 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0014 | ARANDELA DE EMBRAGUE PARA EL DISTRIBUIDOR INFERIOR | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 1 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0015 | MUELLE DE ELEVACIÓN PARA ISOBARICO | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0016 | (De 35x5) ALMOHADILLA DE SUJECIÓN PARA EL DISTRIBUIDOR INFERIOR | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 24 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0017 | ANILLO DE RETENCION ALB45 INOX | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0018 | RODILLO PARA GATO | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0019 | 6202-2RS (15/35/11) COJINETE SKF | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0020 | ANILLO DE RETENCION FORO35 inox | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0021 | ANILLO PARA RODAMIENTO DE GATO | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0022 | ZAPATO DESLIZANTE PARA EL GATO | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0023 | GATO DE PLACA GUÍA INFERIOR | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0024 | CASQUILLO SUPERIOR PARA GATO GUIA | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 12 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0025 | KIT DE JUNTAS PARA EL DISTRIBUIDOR DEOX | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 1 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0026 | KIT DE JUNTAS PARA EL DEOX CABEZA | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 6 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0027 | KIT DE JUNTAS PARA EL VÁLVULA DE VACÍO DEOX | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 6 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0028 | ACEITE ISO 46 0,5 L | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 1 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0029 | DESOLEADOR FILTRO PARA VGD 25 (CÓDIGO 731311) | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 1 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0030 | VCB25 / VCB20 código 567070-0000 PALETA PARA BOMBA | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 3 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0031 | CORTECO 65/85/10 | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 1 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0032 | 61813 (65/85/10) COJINETE | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 2 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0033 | 51112 60/85/17 COJINETE | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 1 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0034 | ANILLO DE RETENCION E 60 | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 1 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0035 | ANILLO DE RETENCION FORO35 inox | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 1 |
| LLENADORA DE BOTELLAS | ENVASADO | ENV-BOT-0036 | 6202-2RS (15/35/11) COJINETE SKF | ACTIVO | A | HENRY AGREDA | 1 |

Por consiguiente, al control de repuestos, se implementó un pequeño taller mecánico que estará distribuido por racks (bloques) que fueron adquiridos para la mejora y dar un mejor soporte a la llenadora a través del almacenamiento de herramientas y repuestos necesarios para prevenir fallas y mejorar su funcionamiento. En la figura 41 se visualiza el layout del taller mecánico implementado, como parte administrativa de la empresa cuyo costo asciende a S/ 35,600.00 debido a la ampliación de un espacio, y el cumplimiento de los diferentes lineamientos de mejora infraestructura:

Figura 41.

Implementación del taller mecánico



Resultados de la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo

Los resultados encontrados mostrados en la tabla 7 en comparación de la figura 20 de la variable gestión de mantenimiento preventivo demuestran una mejora en el cumplimiento de Hrs de MP de 41% a 93% después de ejecutarse con las actividades. En cuanto a la tasa de actividades de MP desarrolladas por los operadores se mejoró de 49% a 88% lo cual demuestra claramente el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo. En cuanto a los costos se evidencia una reducción de S/16,944.20 a S/1,996.69, debido a que solo se establecieron ciertos parámetros importantes del funcionamiento de la llenadora, generando así beneficio económico para la empresa.

Tabla 7.

Resultados de la variable gestión de mantenimiento preventivo

| Dimens. | Programa de Mantenimiento Preventivo | | | | | | Costos de mantenimiento | | | |
|---------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|---|-----------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------|
| | Mes | Horas cumplidas de MP | Total de horas planificadas | Cumplimiento de Hrs de MP | Nº de actividades llevadas a cabo de MP | Nº de actividades previstas | Tasa de actividades de MP | Costo total de MP | Hrs-hombre total trabajadas | Costo |
| | Jun-22 | 21 | 22 | 95% | 36 | 40 | 90% | S/ 7,563.00 | 21.0 | S/ 360.14 |
| | Jul-22 | 20 | 22 | 91% | 34 | 40 | 85% | S/ 10,656.60 | 20.0 | S/ 532.83 |
| | Ago-22 | 20 | 22 | 91% | 36 | 40 | 90% | S/ 11,253.30 | 20.0 | S/ 562.67 |
| | Set-22 | 21 | 22 | 95% | 34 | 40 | 85% | S/ 11,362.00 | 21.0 | S/ 541.05 |
| | | | Indicador | 93% | 35.0 | 40 | 88% | S/ 10,208.73 | 20.5 | S/ 1,996.69 |

3.3 Determinación del incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas

Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C.

Según los resultados obtenidos de la disponibilidad después de la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo se muestra en la tabla 8 el detalle obtenido del incremento de la disponibilidad de 94.2% entre junio a setiembre del 2022, con lo obtenido entre marzo 2021 a marzo 2022 que era de 72.9% de la tabla 5. En la tabla 8 se muestra los

resultados obtenidos de acuerdo con los indicadores de la variable gestión de mantenimiento preventivo

Tabla 8.

Resultados obtenidos después de la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo

| Mes | Hrs de operación | N° fallas detectadas | N° fallas detectadas (MTBF) | Tiempo total de reparación | N° de reparaciones | Tiempo Medio De Reparaciones (MTTR) | Disponibilidad |
|------------------|------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------|
| Jun-22 | 755 | 20 | 37.8 | 40 | 20 | 2.0 | 95.0% |
| Jul-22 | 563 | 12 | 46.9 | 42 | 12 | 3.5 | 93.1% |
| Ago-22 | 645 | 10 | 64.5 | 39 | 10 | 3.9 | 94.3% |
| Set-22 | 665 | 12 | 55.4 | 38 | 12 | 3.2 | 94.6% |
| Indicador | | | 51.1 | 39.8 | 14 | 3.1 | 94.2% |

Con respecto a lo obtenido inicialmente en la tabla 9 se observa la variación en las hrs de operación y las fallas detectadas de 41.7hrs a 13.5hrs, por tanto, se demuestra la reducción del indicador MTBF y MTTR después de la propuesta con respecto a lo obtenido inicialmente, debido al incremento de la disponibilidad de la llenadora de 72.9% a 94.2%, esto generó que se mejore el envasado de cervezas trayendo consigo beneficios económicos por ingresos en dichos meses para la compañía.

Tabla 9.

Comparación de resultados antes vs después de la aplicación de la gestión de MP en la llenadora

| Mes | Fechas | Hrs de operación | N° fallas detectadas | N° fallas detectadas (MTBF) | Tiempo total de reparación | N° de reparaciones | Tiempo Medio De Reparaciones (MTTR) | Dispon. |
|-----------------------|----------------------------|------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------------|---------|
| Antes de la Propuesta | Marzo 2021- Marzo 2022 | 609.8 | 41.7 | 15.1 | 228.5 | 42 | 5.6 | 72.9% |
| Después la propuesta | Junio 2022- setiembre 2022 | 657.0 | 13.5 | 51.1 | 39.8 | 14 | 3.1 | 94.2% |

Análisis de costos de la aplicación de la propuesta

Según los resultados obtenidos de los costos la empresa gasto un valor S/ 94,256.70 un poco más de lo presupuestado de la Tabla 6, pero, sin embargo, la empresa cuenta con liquidez por ello se llevó a cabo mediante la adquisición de repuestos, herramientas de trabajo, implementación de un taller y la capacitación, lo cual conlleva a gastos de los 2 ingenieros externos especialistas en mantenimiento de la lavadora, ya que le presento la propuesta y los beneficios a obtener.

Tabla 10.

Resultados de los costos de la aplicación de la propuesta

| Ítem | Descripción | P. Unit | Cant | Importe |
|------|--|--------------|-------|--------------|
| 1 | Capacitación (Ing. Mecánico Especialista Llenadora) | S/ 20,000.00 | 2.00 | S/ 40,000.00 |
| 2 | Formatos Y Checklists Aplicado | S/ 500.00 | 1.00 | S/ 500.00 |
| 3 | Infraestructura (Implementación De Taller Mecánico) | S/ 35,600.00 | 1.00 | S/ 35,600.00 |
| 4 | Racks para almacenamiento de repuestos y herramientas de trabajo | S/ 800.00 | 20.0 | S/ 16,000.00 |
| 5 | Multímetro Digital Para Electricista 600 V | S/ 299.90 | 1.00 | S/ 299.90 |
| 6 | Pinza Amperimétrica Digital Ca 400 A - 600 V | S/ 304.50 | 1.00 | S/ 304.50 |
| 7 | Termómetro Digital -30 A 500 ° C | S/ 157.30 | 1.00 | S/ 157.30 |
| 8 | Pie De Rey 06" Mixto | S/ 48.70 | 1.00 | S/ 48.70 |
| 9 | Jgo Llaves Mixtas 8 A 32 Mm (18 Pzas) En Estuche Lona | S/ 350.00 | 1.00 | S/ 350.00 |
| 10 | Jgo Dados Hexagono - Poligono Enc 3/8" 8 A 24 Mm Con Accesorios (30 Pzas) | S/ 89.80 | 1.00 | S/ 89.80 |
| 11 | Berbiqui Enc 3/8 X 10" Longitud | S/ 19.40 | 1.00 | S/ 19.40 |
| 12 | Jgo De Llaves Allen Largas 1/16 A 3/8" (13 Pzas) En Estuche | S/ 17.20 | 1.00 | S/ 17.20 |
| 22 | Juego Limas Grano Bastardo X 05 Pzas Plana - Redonda- 1/2 Caña - Triang -Cuadrada | S/ 59.50 | 1.00 | S/ 59.50 |
| 23 | Jgo De Limatones Para Matriceria X 06 Pzas En Estuche De Lona | S/ 21.80 | 1.00 | S/ 21.80 |
| 24 | Arco De Sierra 12" Regulable | S/ 16.20 | 1.00 | S/ 16.20 |
| 25 | Llave Francesa 24" Pesada | S/ 97.40 | 1.00 | S/ 97.40 |
| 26 | Tijera Hojalatera 10" Mango Aislado | S/ 14.10 | 1.00 | S/ 14.10 |
| 27 | Juego De Pinzas Para Seguro Seeger 07" Exterior E Interior Recto Y Curvo (04 Pzas) | S/ 53.20 | 1.00 | S/ 53.20 |
| 28 | Remachadora Manual Tipo Palanca Con Puntas Intercambiables Hasta 1/4" | S/ 21.70 | 1.00 | S/ 21.70 |
| 29 | Jgo. Llaves Allen Tipo T 06 - 08 Y 10 Mm (03 Pzas) | S/ 25.60 | 1.00 | S/ 25.60 |
| 30 | Jgo. Brocas Cilíndricas Hss 1/16 A 1/2" (29 Pzas) | S/ 97.40 | 1.00 | S/ 97.40 |
| 31 | Jgo De Brocas Cilindricas Hss De 9/16 - 5/8 - 11/16 - 3/4" (04 Pzas) | S/ 59.60 | 1.00 | S/ 59.60 |
| 32 | Amoladora Manual P/Disco 4.1/2" Potencia 900 W - Velocidad 11,000 Rpm | S/ 250.00 | 1.00 | S/ 250.00 |
| 33 | Tornillo De Banco 08" Con Base Giratoria | S/ 153.40 | 1.00 | S/ 153.40 |
| | | | Total | S/ 94,256.70 |

Beneficio de la propuesta

Después de la aplicación de la propuesta de la gestión de mantenimiento preventivo se logró incrementar la disponibilidad entre 93% a 95% entre junio a setiembre del 2022, lo cual permitió aumento la producción de llenado (volumen de hectolitros) de botellas de 330 mililitros de 87056.28 promedio adicionales obteniendo como ingresos S/ 432,669.70 mensuales promedios. Este beneficio de la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo se distribuirá de acuerdo con los meses obtenidos entre junio a setiembre mostrados en la tabla 11 donde servirá para el análisis económico en el flujo de cajas de la tabla 12. El detalle de los resultados obtenidos se encuentra en la tabla 11, y en la figura 42 se muestra el comportamiento de la disponibilidad entre marzo 2021 a setiembre 2022 lo cual evidencia la mejora después de la aplicación del MP:

Tabla 11.

Resultados de la aplicación de la propuesta

| MES | Dispon. | Volumen envasado (hectolitros) | Unidades de botellas de 330 mililitros | Costo de producción por electrolitro producido | Ingresos por ventas de cada botella de 330 ml | Beneficio del MP |
|--------|---------|---------------------------------|--|--|---|------------------|
| Jun-22 | 95% | 349 | 105758 | S/ 80,270.00 | S/ 525,615.15 | S/ 223,327.27 |
| Jul-22 | 93% | 466 | 141212 | S/ 107,180.00 | S/ 701,824.24 | S/ 399,536.36 |
| Ago-22 | 94% | 590 | 178788 | S/ 135,700.00 | S/ 888,575.76 | S/ 586,287.88 |
| Set-22 | 95% | 547 | 165758 | S/ 125,810.00 | S/ 823,815.15 | S/ 521,527.27 |

Figura 42. *Comportamiento de la disponibilidad entre marzo 2021 hasta setiembre 2022*

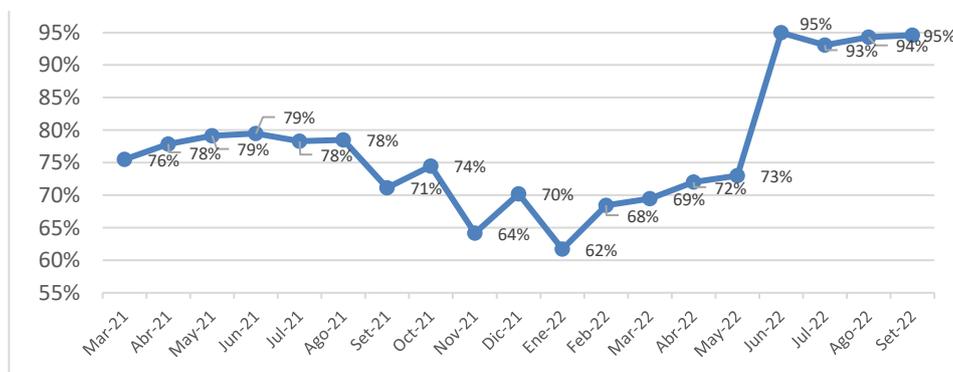
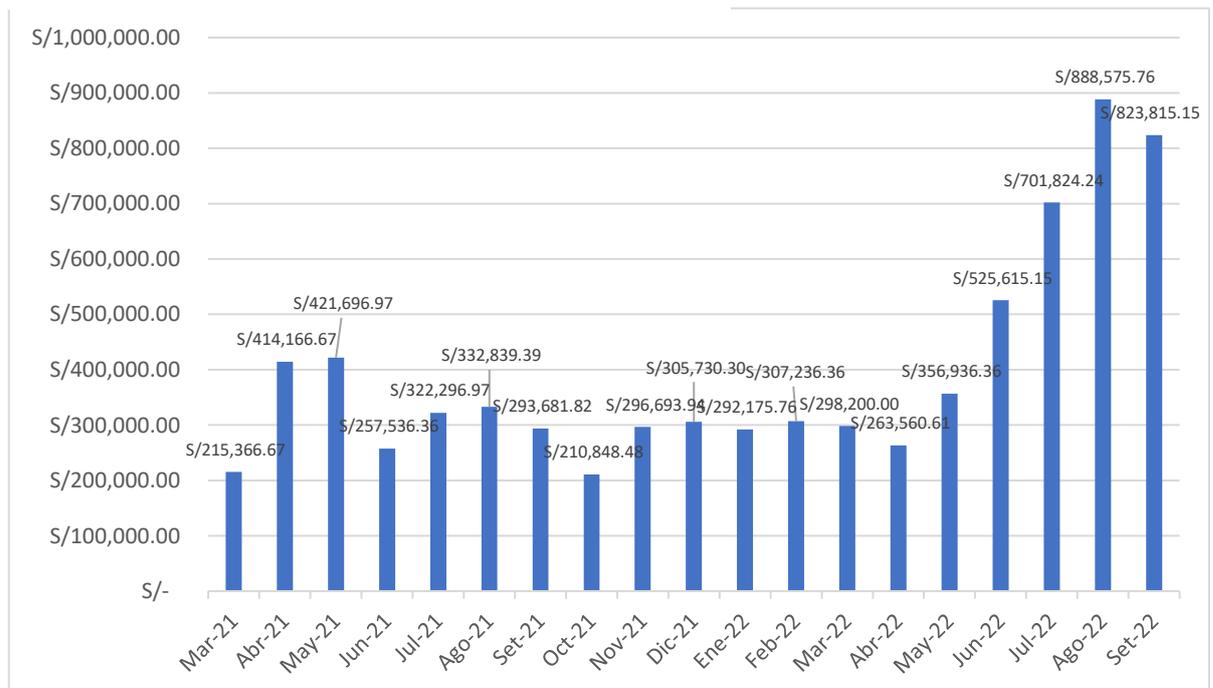


Figura 43. Comportamiento de las unidades de botellas de 330 mililitros llenados



Figura 44. Comportamiento de ingresos por ventas



En la figura 43 se visualiza el comportamiento de unidades de botellas de 330 mililitros llenados entre marzo 2021 a setiembre del 2022, donde en los últimos 4 meses se evidencia claramente el incremento del llenado debido al buen funcionamiento de la llenadora después de aplicarse la propuesta, por ello cumple con lo establecido en la investigación. Por ende, en la figura 44, también se presenta el comportamiento de los ingresos, y que al producir mayor cantidad se pudo atender la demanda y así generar beneficio económico para la empresa Cervecería Barbarían en su único formato de botellas de 330 mil indiferentemente de la referencia a producir.

Finalmente, se realizó un análisis económico en el flujo de cajas considerando un *cok* de 12.3% obtenido de la tabla 12, donde has calcular permio determinar la rentabilidad y viabilidad de la propuesta debido que se obtuvo un valor de VAN de S/ 513,302.24 y TIR 85.22% de acuerdo con una inversión total de S/. 94,256.70. Esta inversión propuesta se recuperará en 1.1 meses. Es importante mencionar que para el cálculo del flujo de cajas los ingresos son considerados de la tabla 11 lo beneficio mensuales entre junio a setiembre 2022, y los meses de octubre a diciembre se calculó una proyección de crecimiento del 2% debido a la coyuntura y análisis de datos obtenidos a través de la investigación. El flujo de cajas y el detalle del cálculo realizado se encuentra en la tabla 13:

Tabla 12.

Análisis de COK

| Descripción | % |
|---|-------|
| Fondos propios E/(D+E) | 100% |
| Tasa libre de riesgo (Rf) | 5.45% |
| Prima de mercado | 3.07% |
| Beta Apalancada (β_e) | 1.40 |
| Riesgo país | 2.55% |
| Tasa impositiva | 30% |
| $K_e = R_f + (E(R_m) - R_f) * \beta + \text{Riegos país}$ | 12.3% |

Tabla 13.*Análisis de Flujo de cajas*

| mes | DATA REAL AÑO 2022 | | | | | | DATA PROYECTADA AÑO 2022 | | | |
|---|--------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|--|--|
| | 0 | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | | |
| Ingresos (Beneficios de Producción) | S/ | 54,648.48 | S/ 223,327.27 | S/ 586,287.88 | S/ 521,527.27 | S/ 531,957.82 | S/542,596.97 | S/ 553,448.91 | | |
| Impuestos (29.5%) | S/ | 16,121.30 | S/ 65,881.55 | S/ 172,954.92 | S/ 153,850.55 | S/ 156,927.56 | S/160,066.11 | S/ 163,267.43 | | |
| Utilidad después de impuestos | S/ | 38,527.18 | S/ 157,445.73 | S/ 413,332.95 | S/ 367,676.73 | S/ 375,030.26 | S/382,530.87 | S/ 390,181.48 | | |
| Egresos (Costos operativos y Administrativos) | S/ | 19,892.05 | S/ 81,291.13 | S/ 213,408.79 | S/ 189,835.93 | S/ 193,632.65 | S/197,505.30 | S/ 201,455.40 | | |
| Costos Operativos | S/ | 15,301.58 | S/ 62,531.64 | S/ 164,160.61 | S/ 146,027.64 | S/ 148,948.19 | S/151,927.15 | S/ 154,965.70 | | |
| Gastos Administrativos | S/ | 4,590.47 | S/ 18,759.49 | S/ 49,248.18 | S/ 43,808.29 | S/ 44,684.46 | S/ 45,578.15 | S/ 46,489.71 | | |
| Flujo Neto de Efectivo | -S/ | 94,256.70 | S/ 18,635.13 | S/ 76,154.60 | S/ 199,924.17 | S/ 177,840.80 | S/ 181,397.62 | S/ 188,726.08 | | |
| VAN | S/ | 513,302.24 | | | | | | | | |
| TIR | | 85.22% | | | | | | | | |
| PRI | 1.1 | meses | | | | | | | | |

CAPÍTULO IV: DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

4.1. Discusiones

Entre las limitaciones presentadas en la investigación en primera instancia fue la capacitación realizada a los operadores, debido a que los fabricantes de la maquina son de procedencia europea no podían realizar vuelos por el contexto COVID, presentaban un costo de capacitación alto, se tenía que recurrir y solicitar con tiempo para llevar a cabo pero después de una gestión y coordinación se logró con el propósito, otra limitación presentaba fue el cambio y adaptación de la mejora de la gestión de mantenimiento preventivo asignada a los operadores, debido a que algunos no tenían la predisposición de ejercer en un inicio dichos lineamiento de MP, ya que no estaban dentro de sus funciones.

Con respecto al objetivo específico 1, se realizó la evaluación de la situación actual de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek donde en las figuras 7 al 16 se visualiza los resultados obtenidos del cuestionario y en la tabla 2 los resultados obtenidos a través del alfa de Cronbach , por tanto, en la tabla 1 se encuentra la matriz de operacionalización de variables con los indicadores de cada variable donde en la Figura 19 se muestra el detalle de la disponibilidad inicial de 72.9% y en la Figura 20 los resultados obtenidos de los indicadores de la variable disponibilidad. En cambio, los resultados del comportamiento entre los meses de marzo 2021 y marzo 2022 según detalle se muestran en la tabla 5 del volumen envasado (hectolitros), unidades de botellas de 330 mililitros , costo de producción por hectolitro producido e ingresos por ventas de cada botella de 330 ml. Además del diagrama Ishikawa realizado y el Pareto con las causas priorizadas de las figuras 17 y 18, donde evidencian las causas que generan la baja disponibilidad de la

llenadora, cierto análisis e identificación de causas también lo realizó Aquino y Atalaya (2020), en su investigación realizó un diagnóstico mediante el diagrama de Pareto, donde se identificó que el tractor de orugas D6R presentó 167 paradas por mantenimiento, el tractor de orugas D8T registró 59 y el cargador frontal 966H, tuvo 63 paradas, lo que impactó negativamente en su disponibilidad. Con el diseño del programa de mantenimiento preventivo logro mejorar la disponibilidad de las maquinas en 10 %. Entre las causas identificadas en el estudio fue el deficiente programa maestro de mantenimiento, falta de checklist de verificación de funcionamiento de componentes de la llenadora, falta de capacitación de operadores, falta de checklist de arranque línea de botellas, similares causa identifico Espinoza (2018), en su investigación lo cual le permito realizar un aplicación de mantenimiento preventivo logrando mejorar la disponibilidad de la sala de compresores en un 21.4% en la empresa Envases de Vidrio S.A.C.

Con respecto al objetivo 2, se realizó el diseño de la propuesta mediante un cronograma de aplicación del mantenimiento preventivo de la llenadora de la figura 22, posteriormente se realizó el diseño del programa de capacitación de la Figura 23 y un programa de mantenimiento autónomo diseñado de la Figura 24, precisamente para capacitar a los operadores que manejan la llenadora. Este diseño tiene relación con lo establecido por Quiñones (2021), que también realizó un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos, maquinaria y equipos de la empresa Compañía de Ingeniería Sanitaria SAS. Mediante un plan de capacitación sobre el desarrollo de funciones operativas de camiones logrando una mejora en la disponibilidad de las maquinas en un 25%. Asimismo, en la investigación también se diseñó un Programa maestro de lubricación, inspección y limpieza diseñado en la Figura 25, además se diseñó procedimiento de desmontaje, inspección y montaje propuesto mediante un DAP de la

Figura 26. Por otro lado, también se diseñó un Checklist de la verificación del

funcionamiento de componentes de arranque de la Figura 27 y 28. En cambio, De la Cruz (2020), en su investigación solo utilizó un programa de mantenimiento y una capacitación, debido a que el objetivo del estudio solo fue a sus unidades de transporte de unidades Freightliner-Columbia cl 120 con motores Cummins ISX-450, esto le permitió mejorar la disponibilidad de la flota en un 17%. Por último, se realizó una Presupuesto de la propuesta de la gestión de MP que permitió tener una inversión propuesta de S/ 64,615.90.

En cuanto al objetivo 3, se realizó la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo, en primera instancia con la capacitación se compartieron conocimientos según el programa de temas de la figura 23, donde al culminar se registró la asistencia de la capacitación desarrollada a los operadores ubicados en la figura 31. En esa instancia, se realizó la Aplicación del programa maestro de mantenimiento a la llenadora según la figura 32, de igual manera lo realizó Quiñones (2021), donde estableció un plan de mantenimiento preventivo con su respectivo procedimiento, instructivos y requisitos, con el fin de prevenir fallas en los vehículos. En cambio, Aquino y Atalaya (2020), realizó la aplicación del programa de mantenimiento preventivo mediante la Planificación, organización, ejecución, y control,0 Posteriormente se realizó la ejecución del mantenimiento autónomo de la figura 33, y el programa del maestro de lubricación, inspección y Limpieza de la figura 34. Similar lo que realizó Espinoza (2018), con la aplicación del mantenimiento preventivo identificando las fallas, haciendo uso de un programa de inspección, programación y control.

Con respecto al objetivo 4, se realizó un análisis económico en el flujo de cajas de la Tabla 13, lo cual en primera instancia se realizó un análisis un cok de 12.3% de la Tabla 12, esto permitió obtener un valor de VAN de S/ 513,302.24 y TIR 85.22% lo cual

permitió obtener una rentabilidad y viabilidad de la propuesta. Asimismo, se realizó un análisis costos de la tabla 10 donde se lograr gastar y tener una inversión total de S/ 94,256.70, esto permitió obtener un beneficio obtenido de S/ 432,669.70 mostrado en la tabla 11. Este resultado está respaldado por lo obtenido por Suarez (2018), en su estudio donde mejoró la disponibilidad en un 6.3 % de equipos en el proceso de tratamiento de residuos sólidos.

La implicancia práctica que tiene la investigación es el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C mediante la propuesta de la gestión de mantenimiento preventivo lo cual beneficia económicamente a la empresa debido al aumento de producción. Asimismo, el beneficio que obtendrían otras empresas cuando desarrollen una aplicación de mantenimiento preventivo en maquinarias como llenadoras, envasadoras, soplados entre otras es la productividad por ende en la reducción de los costos de mantenimiento, ya que en ella recae costos por servicio de externos. En cuanto al beneficio hacia estudiantes de Ingeniería Industrial es poner en practica sus conocimientos y así adquirir experiencia para lograr el incremento de disponibilidad y el logro de sus capacidades generales de solución de problemas sobre baja gestión.

Con respecto a la implicancia teórica, la investigación aporta mejoras de la gestión de mantenimiento preventivo únicamente de la llenadora de botella, porque es la encargada de incrementar los niveles de productividad en la línea de producción de la cerveza Barbarían, por ello es una estrategia que facilita el ingreso y el cubrimiento de la demanda. Asimismo, metodológicamente, el estudio tiene una implicancia científica debido a que cumplió con los lineamientos de validación de instrumentos y el diseño de cada uno de ellos, únicos para el desarrollo de la propuesta.

4.2. Conclusiones

- Se realizó la evaluación de la actual disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek donde se identificó un nivel de disponibilidad de 72.9% entre marzo del 2021 a marzo 2022. siendo las causas que generan la baja disponibilidad el deficiente programa maestro de mantenimiento. falta de checklist de verificación de funcionamiento de componentes de la llenadora, falta de capacitación de operadores, falta de checklist de arranque línea de botellas, falta de mantenimiento autónomo sistema de transportadores de botellas, falta de procedimiento para el desmontaje, inspección y montaje de válvulas isobáricas de la llenadora de botellas.
- El diseño de la propuesta de gestión de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas se realizó mediante un programa de capacitación de operadores sobre el funcionamiento operativo correcto de esta maquinaria, después se realizó un programa maestro anual de mantenimiento preventivo, también un programa mensual, semanal y diario para la llenadora de botellas. Y se complementó con el diseño de un programa de Mantenimiento autónomo para el sistema de transportadores. Del mismo modo, se diseñó el programa maestro de lubricación, inspección y Limpieza además se diseñó un DAP del procedimiento para el desmontaje, inspección y montaje de válvulas de la llenadora.
- La aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo logro un incremento de la disponibilidad de 72.9% a 94.2%, lo cual permitió aumento la producción de 29.8% entre junio a setiembre del 2022 con respecto a lo obtenido entre marzo 2021 a marzo 2022 debido al aumento de la producción de llenado (volumen de hectolitros) de botellas de 330 mililitros de 87056.28 promedio adicionales obteniendo como ingresos S/ 432,669.70 mensuales promedio mediante la aplicación y ejecución del programa de mantenimiento preventivo, y sus diferentes programas y checklist sobre el funcionamiento

operativo correcto de la llenadora, después de la capacitación a los operadores.

- Finalmente, se realizó un análisis económico en el flujo de cajas donde se determinó la rentabilidad y viabilidad de la propuesta debido que se obtuvo un valor de VAN de S/513,302.24 y TIR 85.22% de acuerdo a una inversión total de S/. 94,256.70.

Esta inversión propuesta se recuperará en 1.5 meses.

REFERENCIAS

- Aquino Manya, W., & Atalaya Castrejon, S. (2020). *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de equipos de la empresa Globaltruck E.I.R.L- 2018-2019*. <https://hdl.handle.net/11537/26312>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. . Colombia: PEARSON EDUCACIÓN,. ISBN: 978-958-699-128-5
- De la Cruz Hurtado, R. J. (2020). *Plan de mejora del mantenimiento preventivo para aumento de confiabilidad y disponibilidad de flota – determinación del optimo del mantenimiento*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/57414>
- Duffuaa, S., Raouf, A., & Campbell, J. (2000). *Sistemas de mantenimiento: Planeación y control*. ISBN: 968-18-5918-9
- Espinoza Barrantes, J. F. (2018). *Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la sala de compresores en la empresa Envases de Vidrio S.A.C., 2018*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41272>
- García, S. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Ediciones Díaz de Santos, S. A. ISBN: 84-7978-548-9
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y Mixta* . McGraw-Hill Ineramericana Editores SA. ISBN: 978-1-4562-6096-5
- Mago Ramos, M. G., Perea Lozano, B. Y., & López Suárez, H. N. (2020). Implementación de mantenimiento preventivo y predictivo a los equipos del proceso de producción en la empresa EQUIACEROS SAS. <https://doi.org/10.18041/2322-8415/ingelibre.2020.v8n18.7012>
- Marín, J. L. (2022). *Principales productores de cerveza en Europa*. <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/principales-productores-cerveza-europa/>
- Mora, L. (2009). *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. ISBN: 978-958-682-769-0

Parella Stracuzzi, S., & Martins Pestana, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas. ISBN: 980-273-445-4

Pimienta, J., & De la Orden, A. (2017). *Metodología de la investigación*. ISBN: 978-607-32-3933-2

Quiñones Rozo, J. C. (2021). *Plan de mantenimiento preventivo para los vehículos, maquinaria y equipos de la empresa Compañía de Ingeniería Sanitaria SAS*.
<https://red.uao.edu.co/handle/10614/13057>

SNI. (2021). *SNI: La Industria Peruana continúa tendencia de recuperación en el 2021*.
[https://sni.org.pe/sni-la-industria-peruana-continua-tendencia-de-recuperacion-en-el-2021/#:~:text=La%20industria%20manufacturera%20registr%C3%B3%20un,Nacional%20de%20Industrias%20\(SNI\)](https://sni.org.pe/sni-la-industria-peruana-continua-tendencia-de-recuperacion-en-el-2021/#:~:text=La%20industria%20manufacturera%20registr%C3%B3%20un,Nacional%20de%20Industrias%20(SNI)).

SNI. (2022). *COYUNTURA INDUSTRIAL; Desempeño en octubre 2021*. <https://sni.org.pe/wp-content/uploads/2022/01/Coyuntura-Industrial-Diciembre-2021.pdf>

Statista. (2021). *Los mayores países productores de cerveza a nivel mundial en 2020*.
<https://es.statista.com/estadisticas/1147467/lideres-produccion-cerveza-mundial/#statisticContainer>

Statista. (2021). *Producción de cerveza a nivel mundial entre 2008 y 2020*.
<https://es.statista.com/estadisticas/600571/produccion-de-cerveza-a-nivel-mundial-1998/>

Suarez Arenas, E. (2018). *Mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de equipos en la empresa Petramás SAC –Ate 2018*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/35142>

Vásquez, R. (2022). *Industria de bebidas en el Perú continúa su recuperación*.
<https://www.ecommercenews.pe/ecommerce-insights/2022/industria-de-bebidas-en-el-peru-continua-su-recuperacion.html>

ANEXO n.º 1. Matriz de consistencia

| Hipotesis | Problema | Objetivo | Título | Variables | Metodología |
|---|---|--|--|---|--|
| <p>1.3.1. Hipótesis general</p> <p>Si se propone una gestión de mantenimiento preventivo. Entonces, se logrará el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C., en el año 2022.</p> <p>1.3.2. Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se evalúa la situación actual de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C. entonces se conocerá el nivel actual. • El diseño de la propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo permitirá incrementar la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C. • La aplicación de una gestión de mantenimiento preventivo permitirá incrementar la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C. • Si se compara los resultados de la propuesta de gestión de un mantenimiento preventivo entonces se podrá evidenciar el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C. | <p>a) Problema General</p> <p>¿En qué medida la propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo permitirá el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C., en el año 2022?</p> <p>b) Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la situación actual de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían SAC? • ¿Cómo se realizó la propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo en la empresa Cervecería Barbarían SAC? • ¿Cómo aplicar la propuesta de un mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían SAC? • ¿De qué manera se podrá determinar el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían SAC? | <p>1.2.1. Objetivo general</p> <p>Proponer una gestión de mantenimiento preventivo para el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C., en el año 2022.</p> <p>1.2.2. Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la actual disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían. • Diseñar la propuesta de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían. • Aplicar la propuesta de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas Triblock Alfatek en la empresa Cervecería Barbarían. • Determinar el incremento de la disponibilidad de la llenadora de botellas Triblock Alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C. | <p>Propuesta de una gestión de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek de la empresa Cervecería Barbarían S.A.C., en el año 2022.</p> | <p>Variable independiente: Gestión de mantenimiento preventivo</p> <p>Variable dependiente: Disponibilidad de la llenadora de botellas TRIBLOCK ALFATEK</p> | <p>Tipo de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> •El tipo de investigación es Aplicada, •El enfoque es cuantitativo •El nivel es explicativo •El diseño es preexperimental, <p>Técnicas:</p> <p>Encuesta Análisis documental</p> <p>Población:</p> <p>Toda la maquinaria de la empresa Cervecería Barbarían SAC</p> <p>Muestra: considerada por la maquinaria crítica presente en la empresa Cervecería Barbarían SAC.</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Cuestionario Registro histórico de datos</p> |

ANEXO n.º 2. Resultados obtenidos de los cuestionarios aplicados

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

| Valorización | Puntaje |
|--------------|---------|
| Siempre | 5 |
| Casi siempre | 4 |
| A veces | 3 |
| Casi nunca | 2 |
| Nunca | 1 |

| Aplicación | Pregunta 1 | Pregunta 2 | Pregunta 3 | Pregunta 4 | Pregunta 5 | Pregunta 6 | Pregunta 7 | Pregunta 8 | Pregunta 9 | Pregunta 10 | Total |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------|
| Operador 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 23 |
| Operador 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 17 |
| Operador 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 27 |
| Operador 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 22 |
| Operador 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 28 |
| Operador 6 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 24 |
| Operador 7 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 |
| Operador 8 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 30 |
| Operador 9 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 29 |
| Operador 10 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 25 |
| Operador 11 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 23 |
| Operador 12 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 |
| Operador 13 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 29 |
| Operador 14 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 23 |
| Operador 15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 28 |

ANEXO n.º 3. Cuestionarios aplicados

Cuestionario según escala Likert

Empresa: Cervecería Barbarián S.A.C.
Elaborado por: Henry Agreda Espinoza

Indicaciones: El siguiente cuestionario ha sido diseñado para conocer su criterio sobre el funcionamiento operativo de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián S.A.C. Esto permitirá realizar una mejora lo cual incrementará su disponibilidad, te garantizo que tu participación será anónima, reservada y confidencial. Desde ya muchas gracias por colaborar. Marcar de Acuerdo a lo siguiente:

S= Siempre. CS = Casi Siempre. A = A veces. CN = Casi Nunca. N = Nunca **5 4 3 2 1**

| Preguntas | S | CS | A | CN | N |
|---|---|----|---|----|---|
| 1. ¿Existen capacitaciones sobre el manejo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 2. ¿Se realiza revisión e inspección de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián S.A.C. periódicamente? | | | | | X |
| 3. ¿Ud. realiza el manejo operativo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 4. ¿Existen repuestos en stock de la llenadora de botellas triblock alfatek que permita prevenir las paradas de la línea de producción? | | | X | | |
| 5. ¿El área cuenta con planes de mantenimiento para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 6. ¿En las reuniones con los operarios se comunican cual es el nivel de disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 7. ¿Existen formatos que permiten controlar las inspecciones y reparaciones de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 8. ¿Existen herramientas que permitan solucionar las fallas de la llenadora de botellas triblock alfatek? | X | | | | |
| 9. ¿Existe apoyo y soporte de parte de la supervisión sobre el normal funcionamiento de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 10. ¿Se realizan programas de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |

Javier Hichas Espinoza
48276587



Cuestionario según escala Likert

Empresa: Cervecería Barbarián S.A.C.
Elaborado por: Henry Agreda Espinoza

Indicaciones: El siguiente cuestionario ha sido diseñado para conocer su criterio sobre el funcionamiento operativo de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián S.A.C. Esto permitirá realizar una mejora lo cual incrementará su disponibilidad, te garantizo que tu participación será anónima, reservada y confidencial. Desde ya muchas gracias por colaborar. Marcar de Acuerdo a lo siguiente:

S= Siempre. CS = Casi Siempre. A = A veces. CN = Casi Nunca. N = Nunca **5 4 3 2 1**

| Preguntas | S | CS | A | CN | N |
|---|---|----|---|----|---|
| 1. ¿Existen capacitaciones sobre el manejo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 2. ¿Se realiza revisión e inspección de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián S.A.C. periódicamente? | | | | X | |
| 3. ¿Ud. realiza el manejo operativo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 4. ¿Existen repuestos en stock de la llenadora de botellas triblock alfatek que permita prevenir las paradas de la línea de producción? | | | | X | |
| 5. ¿El área cuenta con planes de mantenimiento para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 6. ¿En las reuniones con los operarios se comunican cual es el nivel de disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 7. ¿Existen formatos que permiten controlar las inspecciones y reparaciones de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 8. ¿Existen herramientas que permitan solucionar las fallas de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 9. ¿Existe apoyo y soporte de parte de la supervisión sobre el normal funcionamiento de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 10. ¿Se realizan programas de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | X | | | |


Henry Agreda Espinoza
48276587

Cuestionario según escala Likert

Empresa: Cervecería Barbarián S.A.C.
Elaborado por: Henry Agreda Espinoza

Indicaciones: El siguiente cuestionario ha sido diseñado para conocer su criterio sobre el funcionamiento operativo de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián S.A.C. Esto permitirá realizar una mejora lo cual incrementará su disponibilidad, te garantizo que tu participación será anónima, reservada y confidencial. Desde ya muchas gracias por colaborar. Marcar de Acuerdo a lo siguiente:

S= Siempre. CS = Casi Siempre. A = A veces. CN = Casi Nunca. N = Nunca 5 4 3 2 1

| Preguntas | S | CS | A | CN | N |
|---|---|----|---|----|---|
| 1. ¿Existen capacitaciones sobre el manejo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 2. ¿Se realiza revisión e inspección de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián SAC periódicamente? | | | | | X |
| 3. ¿Ud. realiza el manejo operativo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 4. ¿Existen repuestos en stock de la llenadora de botellas triblock alfatek que permita prevenir las paradas de la línea de producción? | | | | X | |
| 5. ¿El área cuenta con planes de mantenimiento para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 6. ¿En las reuniones con los operarios se comunican cual es el nivel de disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 7. ¿Existen formatos que permiten controlar las inspecciones y reparaciones de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 8. ¿Existen herramientas que permiten solucionar las fallas de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 9. ¿Existe apoyo y soporte de parte de la supervisión sobre el normal funcionamiento de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 10. ¿Se realizan programas de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |

Cuestionario según escala Likert

Empresa: Cervecería Barbarián S.A.C.
Elaborado por: Henry Agreda Espinoza

Indicaciones: El siguiente cuestionario ha sido diseñado para conocer su criterio sobre el funcionamiento operativo de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián S.A.C. Esto permitirá realizar una mejora lo cual incrementará su disponibilidad, te garantizo que tu participación será anónima, reservada y confidencial. Desde ya muchas gracias por colaborar. Marcar de Acuerdo a lo siguiente:

S= Siempre. CS = Casi Siempre. A = A veces. CN = Casi Nunca. N = Nunca 5 4 3 2 1

| Preguntas | S | CS | A | CN | N |
|---|---|----|---|----|---|
| 1. ¿Existen capacitaciones sobre el manejo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 2. ¿Se realiza revisión e inspección de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián SAC periódicamente? | | | | | X |
| 3. ¿Ud. realiza el manejo operativo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 4. ¿Existen repuestos en stock de la llenadora de botellas triblock alfatek que permita prevenir las paradas de la línea de producción? | | | | X | |
| 5. ¿El área cuenta con planes de mantenimiento para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 6. ¿En las reuniones con los operarios se comunican cual es el nivel de disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 7. ¿Existen formatos que permiten controlar las inspecciones y reparaciones de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | | X |
| 8. ¿Existen herramientas que permiten solucionar las fallas de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 9. ¿Existe apoyo y soporte de parte de la supervisión sobre el normal funcionamiento de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |
| 10. ¿Se realizan programas de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |

Luis de la Cruz

 70769794

Roger Trujillano Reyes

 70058638

Cuestionario según escala Likert

Empresa: Cervecería Barbarián S.A.C.
Elaborado por: Henry Agreda Espinoza

Indicaciones: El siguiente cuestionario ha sido diseñado para conocer su criterio sobre el funcionamiento operativo de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián S.A.C. Esto permitirá realizar una mejora lo cual incrementará su disponibilidad, te garantizo que tu participación será anónima, reservada y confidencial. Desde ya muchas gracias por colaborar. Marcar de Acuerdo a lo siguiente:

S= Siempre. CS = Casi Siempre. A = A veces. CN = Casi Nunca. N = Nunca 5 4 3 2 1

| Preguntas | S | CS | A | CN | N |
|---|---|----|---|----|---|
| 1. ¿Existen capacitaciones sobre el manejo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 2. ¿Se realiza revisión e inspección de la llenadora de botellas triblock alfatek de la Cervecería Barbarián SAC periódicamente? | | | | | X |
| 3. ¿Ud. realiza el manejo operativo correcto de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 4. ¿Existen repuestos en stock de la llenadora de botellas triblock alfatek que permita prevenir las paradas de la línea de producción? | | | | X | |
| 5. ¿El área cuenta con planes de mantenimiento para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | | X |
| 6. ¿En las reuniones con los operarios se comunican cual es el nivel de disponibilidad de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 7. ¿Existen formatos que permiten controlar las inspecciones y reparaciones de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | X | |
| 8. ¿Existen herramientas que permiten solucionar las fallas de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | | X |
| 9. ¿Existe apoyo y soporte de parte de la supervisión sobre el normal funcionamiento de la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | | | X |
| 10. ¿Se realizan programas de mantenimiento preventivo para la llenadora de botellas triblock alfatek? | | | X | | |

JHIN Cardenas MANUYAMA
 D.N.I 70277001

ANEXO n.º 4. Checklist aplicado

CHECKLIST DE LA LLENADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK



CERVECERIA BARBARIAN S.A.C

Responsable

Fecha:

| ITEM | MAQUINAS | FAMILIA DE MAQUINAS | INSPECCION Y AJUSTES | SI | NO |
|------|---|-------------------------------------|--|----|----|
| 1 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADAS LAS CHUMACERAS DEL PLATO DE ENTREGA | | X |
| 2 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO TODOS LOS PERNOS, TORNILLOS Y BRIDAS DEL PLATO DE ENTREGA | | X |
| 3 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA ALINEADO EL PLATO DE ENTREGA CON LAS TABILLAS DE TRANSPORTE DE BOTELLAS | | X |
| 4 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA LAS RUEDAS DE POSICIONAMIENTO BALANCEADAS Y DEL MISMO DIAMETRO | | X |
| 5 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS 01 | SE ENCUENTRA EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS SINCRONIZADA CON EL HMI DE LA MAQUINA | | X |
| 6 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRA SINCRONIZADO LOS BRAZOS CON LAS ESTRELLAS DE ENTRADA Y SALIDA | | X |
| 7 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRA SINCRONIZADO EL MOTOR Y EL EJE CENTRAL DEL RINSER | | X |
| 8 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | RINSER 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADO LOS TORNILLOS DE LOS ACCESORIOS, EJE CENTRAL Y ABRAZADERAS DEL RINSER | | X |
| 9 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE SALIDA DEL RINSER 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | X |
| 10 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE SALIDA DEL RINSER 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LA ESTRELLA Y MECANISMOS DE GUIA | | X |
| 11 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADOS EL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | X |
| 12 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LAS GUIAS Y ESTRELLA | | X |
| 13 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LUBRICADOS LOS ELEMENTOS RODANTES | | X |
| 14 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LUBRICADOS LAS VALVULAS NEUMATICAS DE VACIO Y CO2 | | X |
| 15 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADOS LOS TORNILLOS DE LOS MECANISMOS DE LAS VALVULAS Y VASTAGOS | X | |
| 16 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN LOS SELLOS DE LOS PICOS DE BOTELLA EN BUENAS CONDICIONES | | X |
| 17 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | DEOX 01 | SE ENCUENTRAN CALIBRADAS LAS GUIAS POR EL CUAL PASAN LAS BOTELLAS | | X |
| 18 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE LLENADORA 01 | SE ENCUENTRAN AJUSTADAS Y SINCRONIZADAS LOS SENSORES DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | X | |
| 19 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | ESTRELLA DE ENTRADA DE LLENADORA 01 | SE ENCUENTRA LA ESTRUCTURA EN CONDICIONES Y LA BASE SIN JUEGO AXIAL | | X |
| 20 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS TERNILLERIAS DE VALVULAS AJUSTADAS | | X |
| 21 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS VALVULAS ISOBARICAS DE LLENADO APERTURANDO Y LLENANDO DE MANERA ADECUADA | | X |
| 22 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADAS LAS TUBERIAS PORTA RESORTE DEL SISTEMA ELEVADOR DE BOTELLAS | | X |
| 23 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA CALIBRADO Y BIEN UBICADO EL SENSOR DE NIVEL DE LIQUIDO EN LA LLENADORA | | X |
| 24 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EJE CENTRAL CON MOVIMIENTO ROTATIVO UNIFORME | X | |
| 25 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EL DISPENSADOR DE CHAPAS SINCRONIZADO CON EL SISTEMA DE CORONADO Y ESTRELLAS | | X |
| 29 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRAN LAS ELECTROVALVULAS CUMPLIENDO SU FUNCION OPERATIVA SEGUN EL LAZO DE CONTROL DEL HMI | | X |
| 30 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA LA TORRE DE DISTRIBUCION SIN FUGAS Y CON SELLADO HERMETICO | | X |
| 31 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | LLENADORA (CALDERIN) 01 | SE ENCUENTRA EL MOTOR AJUSTADO CON LA POLEA Y LA FAJA DE TRANSMISION | | X |
| 33 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO LA TORNILLERIA, SENSOR Y LAMINAS | X | |
| 34 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRAN SINCRONIZADOS LAS VALVULAS NEUMATICAS EN EL CANAL DE CAIDA DE CHAPAS | | X |
| 35 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRAN OPERATIVO EL EQUIPO DE VIBRACION DE CHAPAS EN LA TORRE DISPENSADORA | | X |
| 36 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA LUBRICADO EL POSTE Y LAS LEVAS | | X |
| 37 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA AJUSTADO Y SINCRONIZADO SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | | X |
| 38 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA OPERATIVO EL MOTOREDUCTOR DE SUBIDA Y BAJADA | | X |
| 39 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | CORONADOR 01 | SE ENCUENTRA LIMPIA EL MANIFOLD DE REGULADORAS DE PRESION, ELECTROVALVULAS Y TABLERO ELECTRICO | | X |
| 40 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | INSPECTOR DE NIVEL | SE ENCUENTRA OPERATIVO EL INSPECTOR DE NIVEL DE LA BOTELLAS | | X |
| 41 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | FAJAS TRANSPORTADORAS | SE ENCUENTRA LIMPIA Y TENSADA LAS TABILLAS DE TRANSPORTE DE BOTELLAS | | X |
| 42 | ENVASADORA DE BOTELLAS TRIBLOCK ALFATEK | PARADAS DE EMERGENCIA | SE ENCUENTRAN LAS PARADAS DE EMERGENCIA OPERATIVAS | | X |

ANEXO n.º 5. Programa de Mantenimiento Preventivo diseñado

| NUMERO | TIPO DE MANTENIMIENTO | FRECUENCIA | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SETIEMB | OCTUBR | NOVIEM | DICIEMBRE |
|--------|--|------------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-----------|
| 1 | MANTENIMIENTO GENERAL ANUAL | 12 MESES | | | | | | | |
| 2 | LUBRICAR LAS CHUMACERAS DEL PLATO DE ENTREGA Y DE LA FAJA TRANSPORTADORA | 1 MESES | | | | | | | |
| 3 | AJUSTE DE TORNILLOS Y MECANISMOS DE LA MESA DE ENTRADA | 1 MESES | | | | | | | |
| 4 | LIMPIEZA E INSPECCION GENERAL Y LUBRICACION | 1 MESES | | | | | | | |
| 5 | INSPECCION DEL ESTADO DE LA RUEDA GUIA DEL PLATO DE ENTREGA DE BOTELLAS | 1 MESES | | | | | | | |
| 6 | CAMBIO DE RODILLO EN LA ENTRADA DE LA ENTRADA DEL PLATO GIRATORIO | 24 MESES | | | | | | | |
| 7 | CAMBIO DE CHUMACERAS DEL PLATO DE ENTREGA Y FAJA TRANSPORTADORA | 12MESES | | | | | | | |
| 8 | INSPECCION Y AJUSTE DEL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | 1 MESES | | | | | | | |
| 9 | CAMBIAR SENSOR | 24 MESES | | | | | | | |
| 10 | CAMBIAR ESTRELLA | 24 MESES | | | | | | | |
| 11 | DESARMONAJE HE INSPECCION DE LOS 12 BRAZOS DEL RINSER (RESORTE, GUIA, SUPLEX DE GUIA,ROLAS, ORIENG, EJE E | 1MESES | | | | | | | |
| 12 | INSPECCION DE LA SINCRONIZACION DE LOS BRAZOS CON LAS ESTRELLAS DE ENTRADA Y SALIDA | 1 MESES | | | | | | | |
| 13 | DESARMONAJE HE INSPECCION DE LAS VALVULAS Y CALIBRAR PALETAS DEL RINSER | 1 MESES | | | | | | | |
| 14 | CAMBIAR SENSOR DE ATRAPAMIENTO DEL RINSER | 24 MESES | | | | | | | |
| 15 | CAMBIAR ESTRELLA DE SALIDA DEL RINSER | 36MESES | | | | | | | |
| 16 | CAMBIAR REPUESTOS DE LOS 12 BRAZOS DEL RINSER (RESORTE, GUIA, SUPLEX DE GUIA,ROLAS, ORIENG, EJE ETC) | 12 MESES | | | | | | | |
| 17 | INSPECCION , LIMPIEZA DEL MOTOR Y EL EJE CENTRAL DEL RINSER | 1MESES | | | | | | | |
| 18 | AJUSTE DE LOS TORNILLOS DE LOS ACCESORIOS, EJE CENTRAL Y ABRAZADERAS DEL RINSER | 1MESES | | | | | | | |
| 19 | CAMBIAR RODAJES, MEGADO, ALINEAMIENTO DE EJE, REVISION D E ESTRUCTURA DEL MOTOR, MANTENIMIENTO DEL | 12 MESES | | | | | | | |
| 20 | INSPECCION Y AJUSTE DEL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | 1 MESES | | | | | | | |
| 21 | CAMBIAR SENSOR | 24MESES | | | | | | | |
| 22 | CAMBIAR LA ESTRELLA | 36MESES | | | | | | | |
| 23 | AJUSTE DE TORNILLOS DE LA ESTRELLA Y MECANISMOS DE GUIA | 1MESES | | | | | | | |
| 24 | CAMBIAR GUIAS DE BOTELLAS | 36MESES | | | | | | | |
| 25 | INSPECCION Y AJUSTE DEL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | 1 MESES | | | | | | | |
| 26 | AJUSTE DE TORNILLOS, LIMPIEZA DE GUIAS Y ESTRELLA | 1 MESES | | | | | | | |
| 27 | LIMPIEZA E INSPECCION GENERAL Y LUBRICACION | 1 MESES | | | | | | | |
| 28 | DESARMONAJE, INSPECCION Y LIMPIEZA DE LOS 6 VASTAGOS (RESORTE, SELLO,PIN GUIA,ORING,ESPACIADOR) | 1 MESES | | | | | | | |
| 29 | CAMBIO DE ACCESORIOS DE LOS 6 VASTAGOS (RESORTE, SELLO,PIN GUIA,ORING,ESPACIADOR) | 12MESES | | | | | | | |
| 30 | INSPECCION , LIMPIEZA Y LUBRICACION DE LAS VALVULAS NEUMATICAS DE VACIO Y CO2 | 2MESES | | | | | | | |
| 31 | CAMBIAR VALVULAS NUEVAS DE VACIO Y CO2 | 12 MESES | | | | | | | |
| 32 | DESARMONAJE, INSPECCION Y LIMPIEZA DE LAS LEVAS DE SUPERIOR HE INFERIOR | 2MESES | | | | | | | |
| 33 | AJUSTE DE TORNILLERIA DE LOS MECANISMOS DE LAS VALVULAS Y VASTAGOS | 1MESES | | | | | | | |
| 34 | INSPECCION Y AJUSTE DEL MOTOR (BORNERA Y ESTRUCTURA VISIBLE) | 1MESES | | | | | | | |
| 35 | CAMBIO DE RODAJES, MEGADO, ALINEAMIENTO DE MOTOR , REDUCTORM Y ECANISMOS DE NEGRANAJE | 12MESES | | | | | | | |
| 36 | DESARMONAJE HE INSPECCION DEL FINAL DE CARRERA | 3MESES | | | | | | | |
| 37 | CAMBIAR SELLOS | 3MESES | | | | | | | |
| 38 | DESARMONAJE, LIMPIEZA HE INSPECCION DEL CILINDRO NEUMATICO | 3MESES | | | | | | | |
| 39 | CAMBIAR CILINDROS NEUMATICOS | 24 MESES | | | | | | | |
| 40 | CAMBIO DE MANGUERAS NEUMATICAS | 12 MESES | | | | | | | |
| 41 | CAMBIO DE RODAJES, SELLO, ACEITE Y ACCESORIOS A LA BOMBA DE VACIO | 12MESES | | | | | | | |
| 42 | CAMBIO DE RODAJES, MEGADO, ALINEAMIENTO DE MOTOR | 12MESES | | | | | | | |
| 43 | INSPECCION , REGULACION Y CALIBRACION DE GUIAS POR EL CUAL PASAN LAS BOTELLAS | 1MESES | | | | | | | |
| 44 | INSPECCION Y AJUSTE DEL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | 1MESES | | | | | | | |
| 45 | AJUSTE DE TORNILLOS, LIMPIEZA DEL SENSOR Y ESTRELLA | 1MESES | | | | | | | |
| 46 | CAMBIAR SENSOR DE ATRAPAMIENTO | 24 MESES | | | | | | | |
| 47 | CAMBIAR ESTRELLA | 36 MESES | | | | | | | |
| 48 | DESARMONAJE, LIMPIEZA Y AJUSTE DE LOS ACCESORIOS DE LAS VALVULAS | 1 MESES | | | | | | | |
| 49 | CAMBIAR SELLO DEL PICO DE LA BOTELLA DE LAS VALVULAS | 3MESES | | | | | | | |
| 50 | CAMBIAR SELLOS INTERNOS DE LAS VALVULAS | 12 MESES | | | | | | | |
| 51 | CAMBIAR RESORTE DE ALVIO | 6MESES | | | | | | | |
| 52 | AJUSTE DE TERNILLERIAS DE VALVULAS | 1MESES | | | | | | | |
| 53 | CAMBIO DE TORNILLERIAS DE LAS VALVULAS | 12MESES | | | | | | | |
| 54 | CAMBIO DE VALVULAS, CODOS Y MANGUERAS NEUMATICAS | 12MESES | | | | | | | |
| 55 | INSPECCIONAR Y LIMPIAR LAS CHAPAS DEL CALDERIN | 1MESES | | | | | | | |
| 56 | LUBRICAR LAS TUBERIAS PORTA RESORTES | 1MESES | | | | | | | |
| 57 | CAMBIAR RESORTES DE LA TUBERIAS | 12 MESES | | | | | | | |
| 58 | INSPECCION Y LIMPIEZA GENERAL DEL CALDERIN | 3 MESES | | | | | | | |
| 59 | INSPECCIONAR EL BUEN ESTADO DEL SENSOR DE NIVEL | 3 MESES | | | | | | | |
| 60 | CAMBIAR EL SENSOR DE NIVEL | 24MESES | | | | | | | |
| 61 | INSPECCION Y AJUSTE DE ELECTROVALVULAS DE ENTRADA DE CERVEZA | 1MESES | | | | | | | |
| 62 | CAMBIO DE ELECTROVALVULA DE ENTRADA DE CERVEZA | 24 MESES | | | | | | | |
| 63 | INSPECCION Y AJUSTE DE LAS ELECTROVALVULAS DEL CALDERIN | 1MESES | | | | | | | |
| 64 | INSPECCION Y CALIBRACION DE ELEVADORES DE BOTELLAS | 1 MESES | | | | | | | |
| 65 | CAMBIO DE RODAJES, GUIAS Y ELEMENTOS DE SUJECION | 6MESES | | | | | | | |
| 66 | LIMPIEZA, INSPECCION DE MOTOR Y FAJA | 1 MESES | | | | | | | |
| 67 | MANTENIMIENTO DEL MOTOR, REDUCTOR Y CAMBIO DE FAJA | 12 MESES | | | | | | | |
| 68 | LIMPIEZA HE INSPECCION DE TOLVA (SENSORES, LAINAS Y TORNILLERIA) | 1MESES | | | | | | | |
| 69 | INSPECCION Y LIMPIEZA DE VALVULAS NEUMATICAS EN EL CANAL DE CAIDA DE CHAPAS | 1 MESES | | | | | | | |
| 70 | CAMBIAR VALVULAS NEUMATICAS NIEVAS EN LA CAIDA DE CHAPAS | 12 MESES | | | | | | | |
| 71 | INSPECCION DE SENSOR EN LA CAIDA DE CHAPAS | 1MESES | | | | | | | |
| 72 | CAMBIO DE SENSOR EN LA CAIDA DE CHAPAS | 12MESES | | | | | | | |
| 73 | LUBIRACION DE POSTES Y LEVAS | 1MESES | | | | | | | |
| 74 | DESARMONAJES Y LIMPIEZA DEL SEGMENTO CORONADOR | 1MESES | | | | | | | |
| 75 | DESARMONAJE, INSPECCION, LIMPIEZA YA JUSTES DEL PUNZON, RESORTE Y MECANISMO DE APRIETE DEL CORONADOR | 12 MESES | | | | | | | |
| 76 | INSPECCION Y AJUSTE DEL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS | 1MESES | | | | | | | |
| 77 | CAMBIO DEL SENSOR DE ENTRABAMIENTO DE BOTELLAS EN | 12MESES | | | | | | | |
| 78 | CAMBIO DE GUIAS Y ESTRELLA CENTRADORA | 24 MESES | | | | | | | |
| 79 | CAMBIO DEL PUNZON, RESORTE Y MECANISMO DE APRIETE DEL CORONADOR | 24 MESES | | | | | | | |
| 80 | INSPECCION Y LIMPIEZA DEL MOTOREDUCTOR DE SUBIDA Y BAJADA | 1MESES | | | | | | | |
| 81 | MANTENIMIENTO ANUAL DEL MOTOREDUCTOR DE SUBIDA Y BAJADA | 12 MESES | | | | | | | |
| 82 | INSPECCION Y LIMPIEZA DEL MANIFOLD DE REGULADORAS DE PRESION, ELECTROVALVULAS Y TABLERO ELECTRICO | 1MESES | | | | | | | |
| 83 | CAMBIO DE REGULADORES DE PRESION Y ELECTROVALVULAS | 24 MESES | | | | | | | |
| 84 | INSPECCION Y LIMPIEZA DEL SISTEMA DE REGULAR DE PRESION | 1MESES | | | | | | | |
| 85 | CAMBIO DEL SISTEMA REGULADOR DE PRESION (AIRE Y CO2) | 12 MESES | | | | | | | |
| 86 | CAMBIO DE RODAJES Y ALINEAR EL EJE CENTRAL DE LA LLENADORA | 36 MESES | | | | | | | |
| 87 | MANTENIMIENTO DE MOTOREDUCTOR, ENCODER, SENSORES DE ESTRELLAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL RINSER | 12MESES | | | | | | | |
| 88 | MANTENIMIENTO DE MOTOREDUCTOR CON ENCODER Y PISTON NEUMATICO, PIÑON Y ENGRANAJE, SENSORES DE EN | 12MESES | | | | | | | |
| 89 | MANTENIMIENTO DE LA BOMBA DE VACIO Y VASO | 12 MESES | | | | | | | |
| 90 | MANTENIMIENTO DEL MOTOR, REDUCTOR , POLEAS, FAJAS, PIÑON CON SENSOR EN LA ENTRADA Y SALIDA DE LA LLEN | 12 MESES | | | | | | | |
| 91 | MANTENIMIENTO DEL COLECTOR | 12MESES | | | | | | | |
| 92 | MANTENIMIENTO DEL MOTOR, REDUCTOR , RODAJES, LEVA,PIÑON CONICO, FAJA DENTADA | 12MESES | | | | | | | |
| 93 | MANTENIMIENTO DE MOTOR, REDUCTOR, FAJAS Y POLEAS | 12 MESES | | | | | | | |
| 94 | DESARMONAJE, INSPECCION Y LIMPIEZA | 1 MESES | | | | | | | |
| 95 | CAMBIO DE FAJA | 24 MESES | | | | | | | |
| 96 | CAMBIO DE SELLO DE PICO DE LA BOTELLA | 6 MESES | | | | | | | |
| 97 | CAMBIO DE RESORTES PARA VALVULA DE PURGA | 6 MESES | | | | | | | |
| 98 | INSPECCION,LIMPIEZA GENERAL | 1 MESES | | | | | | | |
| 99 | INSPECCION Y PRUEBA DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD INSTALADOS EN LA MAQUINA (SWICH DE SEGURIDAD, F | 1SEM | | | | | | | |