



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“Propuesta de Mejora en los Procesos de Producción en Agua de Mesa la Bendición; para Incrementar la Productividad en la Cooperativa Granja Porcón - Cajamarca”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Bach. Muñoz Gastolomendo, Luz Esther Lita

Bach. Terán Bacón, Hortencia Esther

Asesor:

Ing. Jimy Frank Oblitas Cruz

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

Esta presente investigación está dedicado a nuestros padres por ser el pilar fundamental en todo lo que somos, por su apoyo incondicional, consejos y palabras de aliento que nos inspiraron a ser mejores, inculcándonos valores, principios en la lucha por lograr nuestras metas.

A nuestra familia y personas que estuvieron a nuestro lado constantemente.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por ser nuestra guía, así mismo brindarnos su infinita bondad y amor a lo largo de nuestras vidas.

A nuestro asesor Ing. Jimmy Frank Oblitas Cruz, por ser nuestra guía y brindarnos su apoyo durante el desarrollo del presente estudio; también a nuestros docentes que buscaron formarnos profesionales competitivos y con valor humano.

Al gerente general de la Cooperativa Granja Porcón, Sr. Alejandro Quispe Chilón; de la misma manera al encargado de la planta embotelladora (Agua de la Bendición) Q.F. Adrián Quispe Ayay.

A nuestras familias que han sido el sustento durante todo este tiempo para lograr nuestros objetivos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA | 1 |
| AGRADECIMIENTO..... | 2 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 5 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 6 |
| ÍNDICE DE ECUACIONES | 7 |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN | 10 |
| CAPÍTULO II. METODOLOGÍA | 13 |
| CAPÍTULO III. RESULTADOS | 18 |
| Resultados del diagnóstico del área de producción actual..... | 18 |
| Diagrama de Ishikawa..... | 18 |
| Resultados de indicadores del diagnóstico..... | 21 |
| 3.1. Primera Variable: Procesos..... | 21 |
| <i>3.1.1. Primera Dimensión: Cálculo de actividades productivas e improproductivas.</i> | <i>21</i> |
| <i>3.1.2. Segunda Dimensión: Tiempo de ciclo de agua de mesa.....</i> | <i>26</i> |
| <i>3.1.3. Tercera Dimensión: Balance de línea de producción</i> | <i>26</i> |
| <i>3.1.4. Cuarta Dimensión: Herramientas de las 5 S's</i> | <i>31</i> |
| 3.2. Segunda Variable: Productividad..... | 33 |
| <i>3.2.1. Primera Dimensión: Producción actual de la planta.....</i> | <i>33</i> |
| <i>3.2.2. Segunda Dimensión: Productividad de mano de obra</i> | <i>34</i> |
| 3.3. Tercera Dimensión: Eficiencia física | 36 |
| <i>3.3.1. Cálculo de eficiencia física Agua de mesa 625 ml</i> | <i>36</i> |
| <i>3.3.2. Cálculo de eficiencia física Agua de mesa 20 L.....</i> | <i>36</i> |
| 3.4. Cuarta Dimensión: Eficiencia económica | 37 |
| <i>3.4.1. Cálculo de eficiencia económica Agua de mesa 625 ml.....</i> | <i>37</i> |
| <i>3.4.2. Cálculo de eficiencia económica Agua de mesa 20 L - Cajas.....</i> | <i>38</i> |
| 3.5. Quinta Dimensión: Desperdicios..... | 38 |
| <i>3.5.1. Desperdicios presentación 625 ml.....</i> | <i>38</i> |
| <i>3.5.2. Desperdicios presentación 20L – Cajas</i> | <i>39</i> |

| | |
|---|--------------------------------------|
| 3.5.3. Resultados Variable N° 1: Procesos..... | 40 |
| 3.5.4. Resultados Variable N° 2: Productividad | 41 |
| 3.6. Diseño de la Propuesta de Mejora. | ¡Error! Marcador no definido. |
| <i>Desarrollo de la propuesta de mejora.</i> | 42 |
| <i>Primera variable: Procesos.</i> | 42 |
| 3.3.1 <i>Primera Dimensión: Mejora de actividades productivas e improductivas.</i> | 42 |
| 3.3.2 <i>Segunda Dimensión: Propuesta para mejorar balance de línea de producción.</i> | 52 |
| 3.3.3 <i>Tercera Dimensión: Propuesta de mejora utilizando la herramienta 5 S's</i> | 58 |
| <i>Segunda Variable: Productividad.....</i> | 68 |
| 3.3.4 <i>Primera Dimensión: Producción mejorada de la planta</i> | 68 |
| 3.3.5 <i>Segunda Dimensión: Mejora Productividad de mano de obra</i> | 70 |
| 3.3.6 <i>Tercera Dimensión: Eficiencia física</i> | 71 |
| 3.3.7 <i>Cuarta Dimensión: Eficiencia económica.....</i> | 74 |
| 3.3.8 <i>Quinta Dimensión: Desperdicios.....</i> | 77 |
| 3.4 Resultados de Variables después de la propuesta de mejora | 79 |
| 3.4.1 <i>Resultados Variable N° 1: Procesos.....</i> | 79 |
| 3.4.2 <i>Resultados Variable N° 2: Productividad</i> | 81 |
| 3.5 Resultado del Análisis Económico | 83 |
| CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | 85 |
| REFERENCIAS | 89 |
| ANEXOS | 93 |
| Anexo 1. Recolección de información. | 93 |
| Anexo 2. Diagnostico Situacional de la Empresa..... | 96 |
| Anexo 3. Diagrama simple de procesos. | 105 |
| Anexo 4: Análisis 5 S´s situación actual. | 110 |
| Anexo 5. Charla informativa sobre la nueva línea de trabajo. | 111 |
| Anexo 6. Ilustraciones de Planta Embotelladora..... | 112 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Estructura de recolección de información | 13 |
| Tabla 2. Detalle de técnicas e instrumentos de recolección de datos. | 14 |
| Tabla 3. Tabla resumen del diagrama de operaciones presentación 625 ml. | 22 |
| Tabla 4. Tabla resumen del diagrama de operaciones..... | 24 |
| Tabla 5. Estaciones y tiempos de elaboración..... | 27 |
| Tabla 6. Estaciones y tiempos de elaboración de agua..... | 29 |
| Tabla 7. Check List aplicando metodología S's situación actual..... | 32 |
| Tabla 8. Cantidad producida de agua de mesa. | 34 |
| Tabla 9. Matriz de Operacionalización - Procesos..... | 40 |
| Tabla 10. Matriz de Operacionalización – Productividad..... | 41 |
| Tabla 11. Tabla resumen del diagrama propuesto de operaciones presentación 625 ml..... | 48 |
| Tabla 12. Tabla resumen del diagrama propuesto de operaciones presentación 625 ml..... | 50 |
| Tabla 13. Modelo de propuesta para registro de procesos. | 52 |
| Tabla 14. Tiempo de producción si se estandariza los tiempos..... | 53 |
| Tabla 15. Estaciones y tiempos de la elaboración. | 54 |
| Tabla 16. Estaciones y tiempos de la elaboración de agua de mesa cajas de 20 L. | 56 |
| Tabla 17. Formato de evaluación Seiri - Clasificar | 60 |
| Tabla 18. Limpieza Área De Producción. | 63 |
| Tabla 19: Responsabilidades de limpieza en la embotelladora. | 64 |
| Tabla 20: Actividades que incentivan 5S | 66 |
| Tabla 21: Check List aplicando metodología S's bajo supuesto de mejora..... | 67 |
| Tabla 22. Cantidad producida de agua de mesa. | 69 |
| Tabla 23. Modelo de observaciones de la maquina llenadora..... | 72 |
| Tabla 24. Medición de variable procesos después de la propuesta de mejora. | 79 |
| Tabla 25. Medición de variable productividad después de la propuesta de mejora. | 81 |
| Tabla 26. Inversión en la propuesta de mejora..... | 83 |
| Tabla 27. Indicadores de Ahorro | 83 |
| Tabla 28. Flujo de inversión | 83 |
| Tabla 29. VAN, TIR, IR Y COK..... | 84 |
| Tabla 30. Guía de observación del proceso de producción. | 95 |
| Tabla 31. Presentaciones de Agua de la Bendición..... | 96 |
| Tabla 32. Características técnicas Agua de la Bendición..... | 97 |
| Tabla 33. Horario de trabajo establecido..... | 99 |
| Tabla 34. Competidores locales principales..... | 99 |
| Tabla 35. Puestos del personal. | 100 |
| Tabla 36. Proveedores de la embotelladora..... | 101 |
| Tabla 37. Máquinas y equipos que cuenta la embotelladora..... | 102 |
| Tabla 40. Registro de la situación actual analizando la herramienta 5 S's. | 110 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|--------------------------------------|
| Figura 1. Resumen del Diseño metodológico..... | 15 |
| Figura 2. Diagrama Ishikawa de la situación actual del área de estudio..... | 20 |
| Figura 3. Diagrama de operaciones presentación 625 ml..... | 22 |
| Figura 4. Diagrama de operaciones del proceso agua de la Bendición – 20 L..... | 24 |
| Figura 5. Proceso productivo de agua de mesa de 625 ml. | 28 |
| Figura 6. Proceso productivo de agua de mesa de 20 L – Cajas. | 30 |
| Figura 7. Propuesta de mejora. | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura 8. Pasos a seguir para restauración de los Procesos..... | 44 |
| Figura 9. Métodos para incentivar a los colaboradores..... | 45 |
| Figura 10. Plan de incentivos. | 46 |
| Figura 11. Diagrama de operaciones presentación 625 ml..... | 48 |
| Figura 12. Diagrama de operaciones del proceso agua de la Bendición – 20 L..... | 50 |
| Figura 13. Proceso productivo de agua de mesa de 20 L – Cajas. | 56 |
| Figura 14. Pasos para implementar metodología 5S. | 58 |
| Figura 15. 5s criterios para poder clasificar los materiales. | 59 |
| Figura 16. Ejemplo de identificación de objetos. | 61 |
| Figura 17. Frecuencia de uso de los diversos objetos..... | 61 |
| Figura 18. Pasos a seguir para la mantención de limpieza. | 62 |
| Figura 19. Propuesta de mejora para seguimiento de compras | 75 |
| Figura 20. Organigrama de la cooperativa. | 98 |
| Figura 21. Proceso agua de la Bendición 625 ml y 20 L..... | 105 |
| Figura 23. Planta embotelladora..... | 112 |
| Figura 24. Filtro general. | 112 |
| Figura 25. Filtro 5..... | 112 |
| Figura 26. Entrada hacia área de producción | 112 |
| Figura 27. Captación de agua. | 113 |
| Figura 28. Área de almacenado de Cajas sin armar | 113 |
| Figura 29. Amado de Cajas Agua de 20 L | 113 |
| Figura 30. Especificaciones de uso de EPP..... | 113 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|---|----|
| Ecuación 1. % Actividades Productivas | 21 |
| Ecuación 2. % Actividades Improductivas..... | 21 |
| Ecuación 3. Tiempo muerto..... | 27 |
| Ecuación 4. Eficiencia de la línea..... | 27 |
| Ecuación 5. Producción | 33 |
| Ecuación 6. Productividad de mano de obra | 34 |
| Ecuación 7. Eficiencia física. | 36 |
| Ecuación 8. Eficiencia económica..... | 37 |
| Ecuación 9. % Desperdicio..... | 38 |

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la Cooperativa Agraria Atahualpa Jerusalén de Trabajadores “Granja Porcón”, dicho estudio se basó en la producción de agua de mesa denominado “Agua de la Bendición”, donde se observó que hay deficiencias en la producción lo cual afecta su productividad, los cuales se analizarán en el desarrollo del estudio. Como objetivo general se propone la mejora en los procesos de producción; para incrementar la productividad. Para conocer la situación actual y desarrollar la propuesta de mejora, se utilizaron las herramientas de ingeniería, tales como: Diagrama Ishikawa, diagrama de operaciones, estudio de tiempos, herramienta 5S’s, check list, niveles de productividad de mano de obra; además fórmulas de ingeniería de métodos; la información fue proporcionada directamente por el encargado de planta. Los resultados obtenidos indicaron que se tiene actualmente: En la elaboración agua de mesa actividades improductivas en la presentación de 625 ml un 36% y en la de 20 L un 24%; lo cual genera costos innecesarios. Con la propuesta de mejora se espera que las actividades improductivas disminuyan a un 29% y 17% respectivamente. Por ende, se concluye que la embotelladora con las mejoras propuestas en la investigación incrementará su productividad y eficiencia.

Palabras clave: Producción, productividad, Diagrama Ishikawa, diagrama de operaciones, estudio de tiempos, herramienta 5S’s, check list, niveles de productividad de mano de obra.

ABSTRACT

The present investigation was carried out at the Atahualpa Jerusalem Workers Cooperative "Porcón Farm", said study was based on the production of table water called "Water of the Blessing", where it was observed that there are deficiencies in production which affects its productivity, which will be analyzed in the development of the study. The general objective is to improve production processes; to increase productivity. To know the current situation and develop the improvement proposal, engineering tools were used, such as: Ishikawa diagram, operations diagram, time study, 5S tool, check list, labor productivity levels; also methods engineering formulas; The information was provided directly by the plant manager. The results obtained indicated that there are currently: In the production of table water unproductive activities in the presentation of 625 ml 36% and in the 20 L presentation 24%; which generates unnecessary costs. With the proposal for improvement, unproductive activities are expected to decrease to 29% and 17% respectively. Therefore, it is concluded that the bottler with the improvements proposed in the investigation will increase its productivity and efficiency.

Keywords: Production, productivity, Ishikawa Diagram, operations diagram, time study, 5S's tool, check list, labor productivity levels.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El área que el presente estudio abarca se basa en los procesos de envasado de agua de mesa; el cual tiene como problema principal que se trabaja sin parámetros establecidos en su proceso productivo, ya que para tener un flujo de trabajo conveniente se debe tener estandarizado los tiempos de cada estación de trabajo porque dada la importancia del proceso de envasado este debe estar sistematizado, coordinado y automatizado para que las estaciones que se tienen en el proceso de producción tengan un avance significativo de tal manera reducir los cuellos de botella e incrementar la productividad.

Igualmente se determinó las dificultades que se centra en los operarios porque no cuentan en la mayoría de veces con un trabajo definido, cabe resaltar que si cuentan con la experiencia adquirida en los años trabajados en la Cooperativa; no dejando de lado que reciben charlas constantes para mejorar. Es por ello, que en el presente proyecto de investigación se propone la mejora de procesos con la finalidad de incrementar la productividad y de aprovechar al máximo los recursos que la empresa otorgara para la elaboración del presente estudio.

Según lo planteado por Checa Loayza (2014) nos dice que Reorganizando la distribución de estaciones se logra incrementar la productividad de línea, logrando trabajar con solo aquello que genera valor agregado al producto, según Chase, Robert Jacobs , & Aquilano (2009) . La productividad es lo que se conoce como una medida relativa, es una medida que suele emplearse para conocer que tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocios, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones.

Para la presente investigación, se hizo uso de herramientas propias de la ingeniería industrial tal como es la herramienta 5 S's, que según lo describe Aldavert, Vidal, Lorente, & Aldavert (2016). “Es una herramienta que no requiere de grandes inversiones, altos cargos, ni de complicados conocimientos de tal modo, no se excluye a nadie”, según lo prescrito por Herrera (s.f.). “Se basa en cinco criterios calificación, orden, limpieza, estandarización y mantener la disciplina”; también se abarco el tema de balance de línea, que es una herramienta importante para el control de producción porque una línea de fabricación equilibrada depende de la optimización de variables que afectan la productividad de un proceso, su objetivo fundamental es igualar los tiempos e trabajos en todas las estaciones de trabajo (Salazar López, Balanceo de líneas o balance de líneas, 2016);asimismo se analizó la Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida” (Salazar López, Ingeniería industrial online, s.f.)

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la propuesta de mejora en los procesos de producción agua de mesa la Bendición incrementará la productividad en la cooperativa Granja Porcón -Cajamarca?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Proponer la mejora en los procesos de producción agua de mesa la Bendición; para incrementar la productividad en la Cooperativa Granja Porcón – Cajamarca.

1.3.2. Objetivos específicos

- ❖ Evaluar los procesos de producción actual del agua de mesa la Bendición de la Cooperativa Granja Porcón – Cajamarca.

- ❖ Analizar la productividad actual del agua de mesa la Bendición de la Cooperativa Granja Porcón – Cajamarca.
- ❖ Analizar la propuesta de mejora en los procesos del agua de mesa la Bendición de la cooperativa granja Porcón- Cajamarca.
- ❖ Determinar la productividad después de la propuesta de mejora en los procesos del área de producción de agua de mesa la Bendición de la cooperativa granja Porcón- Cajamarca.
- ❖ Elaborar el análisis económico a través de la metodología costo/beneficio de la Cooperativa Granja Porcón- Cajamarca.

1.4. Hipótesis general

La propuesta de mejora en los procesos de producción en agua de mesa la Bendición incrementará la productividad en la Cooperativa Granja Porcón - Cajamarca.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Según su propósito: Aplicada con la intención de emplear los conocimientos adquiridos.

Según su naturaleza de datos: Secuencial porque se estudia en diferentes o largos tiempos.

Según su manipulación de variable: Es una investigación no experimental, ya que es sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 150).

Con esta investigación se pretende conocer mediante la observación, la manera, el propósito, el lugar, la secuencia y los métodos utilizados para la producción de agua de mesa la Bendición; con la finalidad de analizar los resultados de la observación logrando así proponer una mejora en el proceso de producción que ayuden a aumentar la productividad en la línea de producción.

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

2.2.1. De recolección de información

En la siguiente tabla se detalla las técnicas e instrumentos de recolección de datos (Anexo 1).

Tabla 1. Estructura de recolección de información

| MÉTODO | FUENTE | TÉCNICAS |
|--------------------|----------|----------------------------|
| Cualitativo | Primaria | Entrevistas. Encuestas. |
| Observación | Primaria | Guía de observación. |

FUENTE: Elaboración propia.

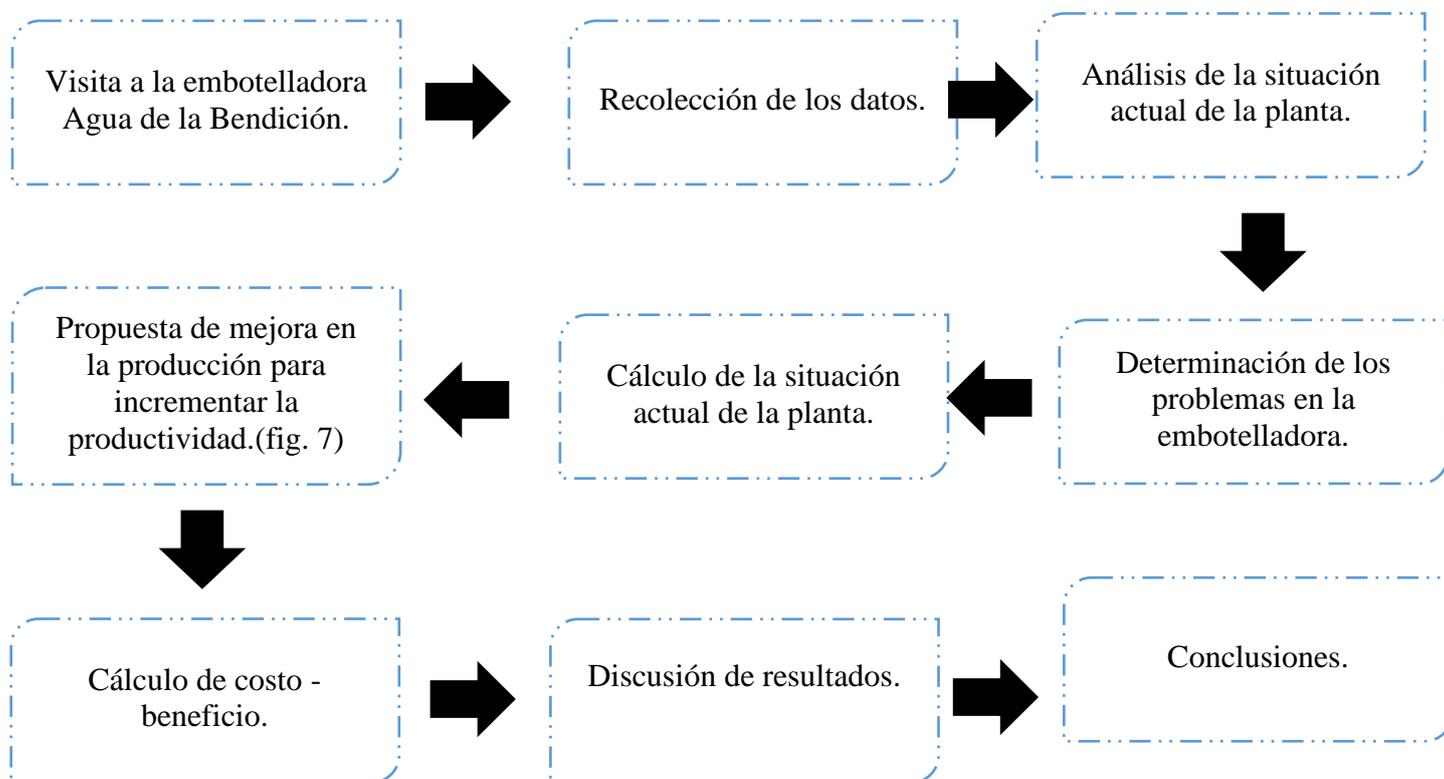
Tabla 2. Detalle de técnicas e instrumentos de recolección de datos.

| TÉCNICA | OBJETIVO | PROCEDIMIENTO | INSTRUMENTO | APLICADO EN |
|--------------------|--|---|--|--|
| Entrevista | Conocer y entender de una forma directa como se trabaja en el área de embotellado. | Se entrevistará al jefe de planta Q.F. Adrián Quispe Ayay. | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guía de entrevista. ❖ Cronometro (celular). ❖ Cuaderno de apuntes. | Encargado del área de producción. |
| Observación | Identificar las deficiencias que se tiene en el proceso, o en el ambiente de trabajo en el embotellado de agua la bendición. | Se visitará la planta para tomar nota de las insuficiencias o posibles problemas, y aprender el procedimiento productivo. | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Cámara fotográfica. ❖ Lapiceros. ❖ Guía de observación | Todo el personal que labora en la embotelladora. |
| Encuesta | Determinar los problemas del personal en el desempeño de sus funciones. | Se establecerá preguntas adecuadas para realizar al personal posteriormente se llevará a cabo la aplicación de las encuestas. | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Cuestionario ❖ Lapiceros. | Operarios de la planta. |

FUENTE: Elaboración propia

2.2.2. Diseño metodológico

Figura 1. Resumen del Diseño metodológico.



FUENTE: Elaboración propia

Descripción del diseño metodológico

Para realizar el estudio se utilizará la siguiente metodología, con el fin de mejorar el proceso productivo de la embotelladora agua de la Bendición.

Visita a la embotelladora Agua de la Bendición.

Como primer paso se procedió a visitar la embotelladora con el propósito de observar, analizar y estudiar la planta.

Recolección de los datos.

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas

de información, los cuales pueden ser la entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos (Bautista Delgado, s.f.). El presente estudio se realizará a través de la observación directa, entrevista al encargado y encuestas al personal (Anexo 1).

Análisis de la situación actual de la planta.

Se refiere al estudio del medio en que se desenvuelve la empresa en un determinado momento, tomando en cuenta los factores internos y externos mismos que influyen en cómo se proyecta la empresa en su entorno (SlideShare, s.f.), La idea es tener claro el entorno donde se realizará el estudio, información de la embotelladora (Anexo 2).

Determinación de los problemas en la embotelladora.

Aplicación de la herramienta de calidad causa- efecto diagrama de Ishikawa. Esto contribuirá a determinar los factores influyentes entre cada una de las etapas para así poder determinar los problemas en el área de producción.

Identificado los problemas de producción podremos tener una mejor idea de las ineficiencias a mejorar.

Cálculo de la situación actual de la planta.

Se realizará los cálculos de la situación actual de la planta, aplicando diversas herramientas de ingeniería de métodos que “Es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. El objetivo fundamental del Estudio de Métodos es el aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo” (Ingeniería Industrial, s.f.), del mismo modo 5S que es una

herramienta de gestión de calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos. (Justo Rosas, s.f.)

Propuesta de mejora para incrementar la productividad.

Se propondrá alternativas de mejora más factibles a los procesos existentes, las que establecerán la solución más viable en el corto plazo, permitiendo mejorar tiempos de producción para mejorar la productividad. Se mejorará el diagrama de operaciones, el balance de línea, se hará uso de las 5s tal como se detalla en la figura 7.

Cálculo de costo -beneficio.

La relación costo-beneficio es una herramienta financiera que compara el costo de un producto versus el beneficio que esta entrega para evaluar de forma efectiva la mejor decisión a tomar en términos de compra (Significados, s.f.). Se realizará con el fin de analizar si la propuesta es viable.

Discusión de resultados.

Se contrastará los resultados obtenidos para comparar con el estudio de otras fuentes.

Conclusiones.

Se dará a conocer cada uno de los resultados obtenidos a lo largo del estudio.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Resultados del diagnóstico del área de producción actual.

En el análisis actual de la embotelladora se pudo observar los problemas ocasionados por el personal y por falta de organización, lo cual ocasiona tiempos de espera y procesos inadecuados, entre otras dificultades que se analizarán en el desarrollo del estudio.

Diagrama de Ishikawa

Un diagrama causa - efecto bien organizado sirve como vehículo para ayudar a las empresas a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido (Zapata & Villegas, 2006).

Mediante la utilización de la herramienta de calidad diagrama de Ishikawa se obtendrá el diagnóstico situacional actual de los procesos de producción, con la cual se obtendrá los principales problemas que afectan a la producción; como se detallada a continuación:

Mano de obra:

- Aprenden procesos en planta, cuando el personal es nuevo o aprende otro proceso solo se guía de un compañero de trabajo, más no es explicado antes ni una simulación.
- Poca capacitación, no se da charlas tampoco capacitaciones en la embotelladora sobre ningún tema por iniciativa propia, solo las que realiza minera Yanacocha las cuales solo tratan sobre acreditaciones.
- Se registra tiempo ocioso, ocasionados por el personal.

- El personal no tiene claro sus funciones a realizar por ende todos hacen las diversas actividades de acuerdo al avance del trabajo.
- Las rotaciones no son estandarizadas, el personal solo rota de acuerdo a lo que se trabaja.
- Fatiga de operarios, ya que baja el ritmo de trabajo se considera que es por fatiga.
- Falta de incentivos, no se toma mucho en cuenta este tema. El cual es de mucha importancia para que los empleadores mejoren su capacidad del mismo modo mejorará la productividad.
- Falta de organización, lo cual ocasiona falta de fluidez en los procesos.

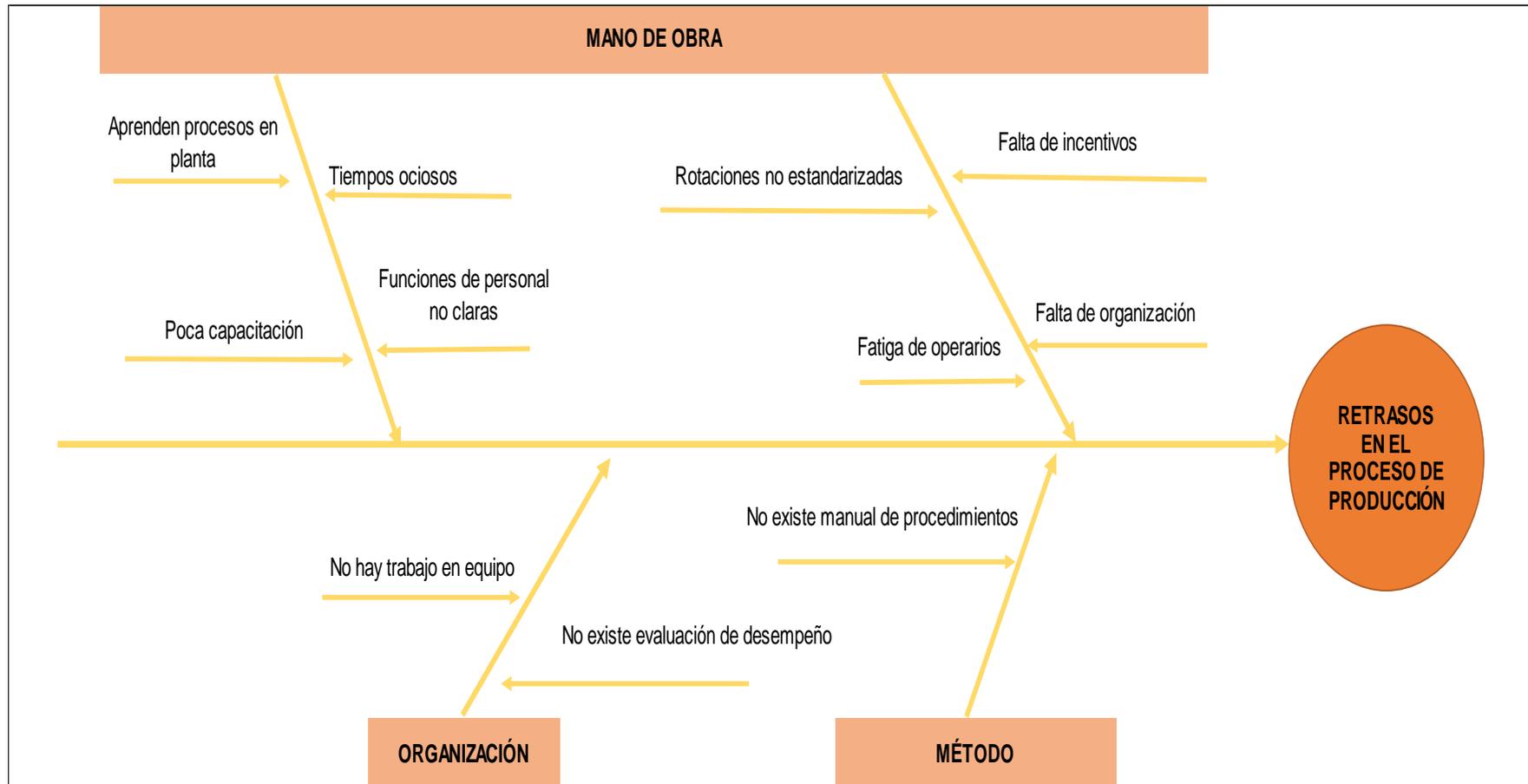
Organización:

- La empresa no trabaja en equipo, ya que las operarias trabajan de acuerdo a lo que creen conveniente.
- No existe evaluación de desempeño, lo cual ayudaría a saber que personal sobre sale en el proceso o es el más destacado.

Métodos:

- No cuenta con diagrama de operaciones, lo cual es de mucha importancia para tener más claro el procedimiento de los procesos y saber el cuello de botella.
- No hay control de la producción diaria.

Figura 2. Diagrama Ishikawa de la situación actual del área de estudio.



FUENTE: Elaboración propia.

Resultados de indicadores del diagnóstico – Matriz de Operacionalización de variables

La cooperativa actualmente tiene deficiencias en el área de producción, que causan la improductividad en el proceso de embotellado de agua de mesa; a continuación, se evaluara el diagnostico de las dimensiones de las variables: Procesos y Productividad.

3.1. Primera Variable: Procesos

3.1.1. Primera Dimensión: Cálculo de actividades productivas e improductivas.

La planta embotelladora cuenta con un diagrama de procesos simple que especifica que procesos se realizan (Anexo 3); por ende, se realizó un diagrama de operaciones con las observaciones detalladas (Anexo 4) para la identificación de cada una de las actividades realizadas en el proceso productivo actual. Luego se calculó el porcentaje de actividades productivas e improductivas del proceso; los cuales se hallaron con las siguientes fórmulas que fueron tomadas como referencia de (Gutiérrez Pulido, 2010):

Ecuación 1. % Actividades Productivas

$$\% \text{ actividades productivas} = \frac{\sum[\circ \square \square]}{\sum[\circ \square \rightrightarrows D \nabla \square]} \times 100 \quad (1)$$

Ecuación 2. % Actividades Improductivas

$$\% \text{ actividades improductivas} = \frac{\sum[D \nabla \rightrightarrows]}{\sum[\circ \square \rightrightarrows D \nabla \square]} \times 100 \quad (2)$$

Análisis de tiempos del diagrama actual de la planta envasadora agua la Bendición.

Figura 3. Diagrama de operaciones presentación 625 ml.

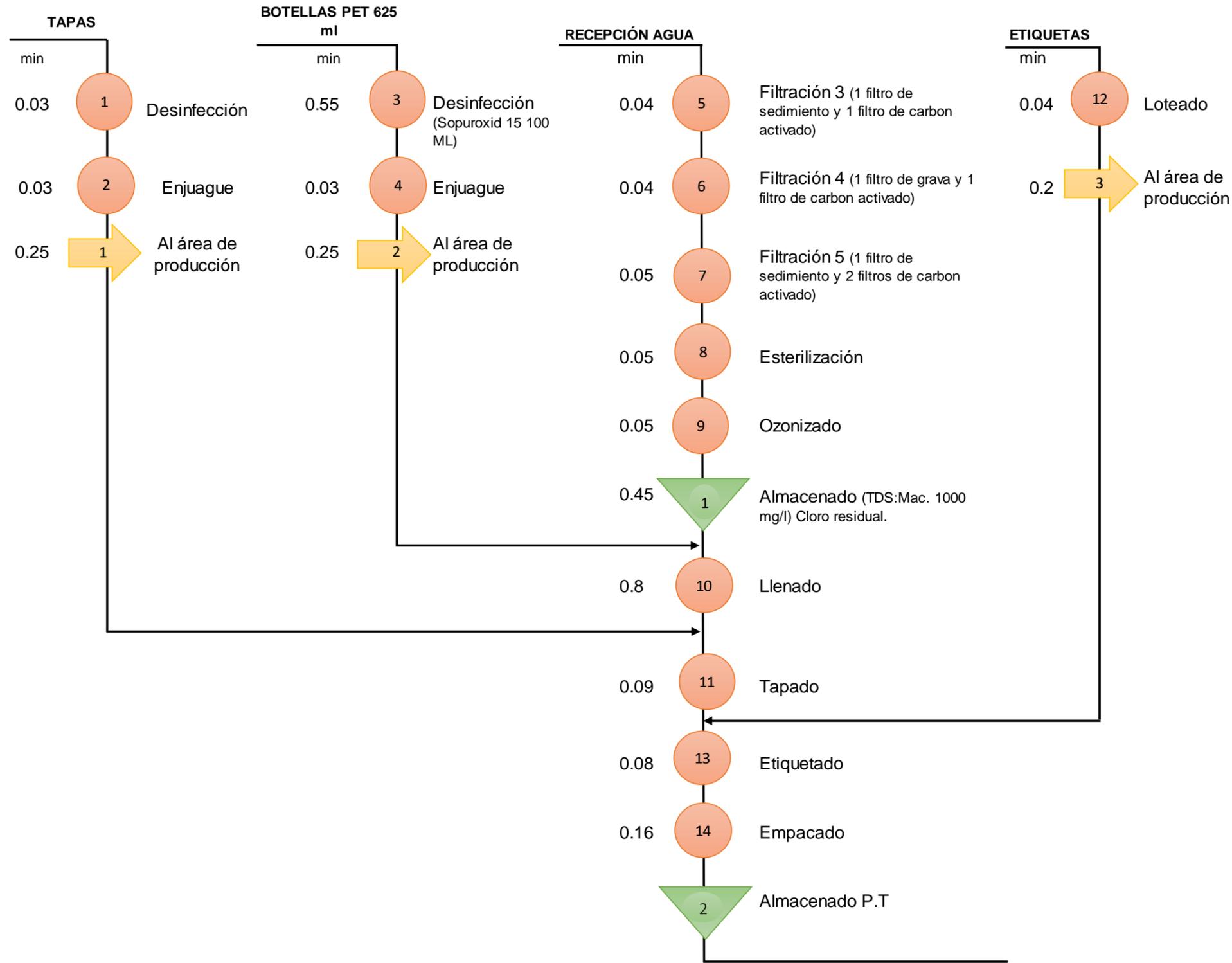


Tabla 3. Tabla resumen del diagrama de operaciones presentación 625 ml.

| RESUMEN | | | |
|--------------|------------|-----------|-------------|
| Símbolo | Actividad | Cantidad | Tiempo |
| ● | Operación | 14 | 2.04 |
| ➔ | Transporte | 3 | 0.7 |
| ▼ | Almacén | 2 | 0.45 |
| □ | Inspección | 0 | 0.00 |
| TOTAL | | 19 | 3.19 |

FUENTE: Elaboración propia.

FUENTE: Elaboración propia.

3.1.1.1. Actividades productivas agua de mesa 625 ml

$$\% \text{ actividades productivas} = \frac{\sum[\text{O} \square \square]}{\sum[\text{O} \square \rightleftharpoons \text{D} \nabla \square]} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES PRODUCTIVAS} = \frac{2.04' + 0' + 0'}{2.04' + 0' + 0.7' + 0' + 0.45' + 0'} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES PRODUCTIVAS} = 64\%$$

INTERPRETACIÓN: El porcentaje de actividades productivas en la elaboración de agua de mesa la Bendición 625 ml es 64%, dicho porcentaje se puede incrementar eliminando las demoras en el proceso.

3.1.1.2. Actividades improductivas agua de mesa 625 ml

$$\% \text{ actividades improductivas} = \frac{\sum[\text{D} \nabla \rightleftharpoons]}{\sum[\text{O} \square \rightleftharpoons \text{D} \nabla \square]} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS} = \frac{0' + 0.45' + 0.7'}{2.04' + 0' + 0.7' + 0' + 0.45' + 0'} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS} = 36\%$$

INTERPRETACIÓN: El porcentaje de actividades improductivas en la elaboración agua de mesa la Bendición 625 ml es 36%, dicho porcentaje se puede disminuir reduciendo los tiempos de las operaciones improductivas.

Figura 4. Diagrama de operaciones del proceso agua de la Bendición – 20 L.

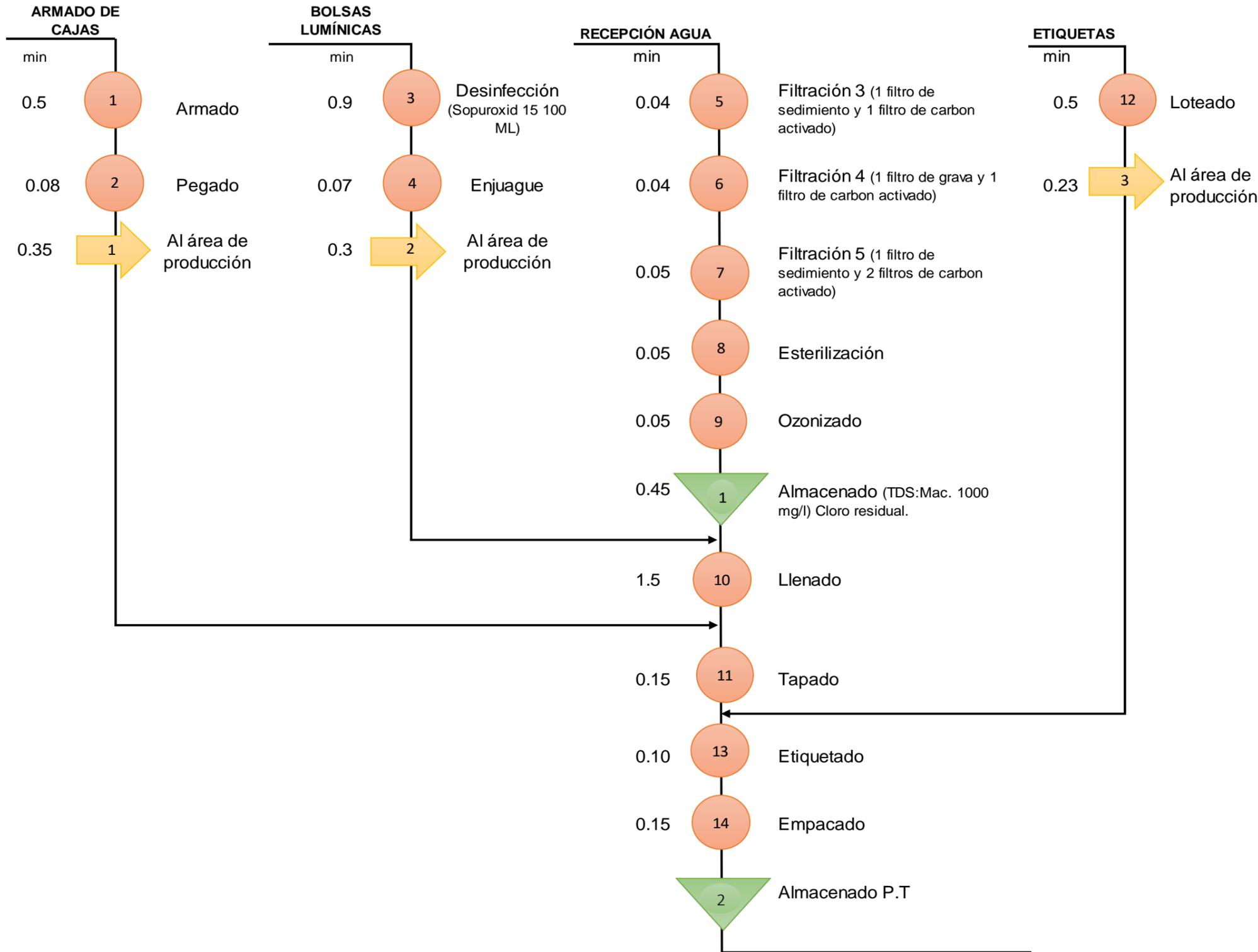


Tabla 4. Tabla resumen del diagrama de operaciones presentación 20 L.

| RESUMEN | | | |
|--------------|------------|-----------|-------------|
| Símbolo | Actividad | Cantidad | Tiempo |
| ● | Operación | 14 | 4.18 |
| ➔ | Transporte | 3 | 0.88 |
| ▽ | Almacén | 2 | 0.45 |
| □ | Inspección | 0 | 0.00 |
| TOTAL | | 19 | 5.51 |

FUENTE: Elaboración propia.

3.1.1.3. Actividades productivas agua de mesa 20 L -Cajas.

$$\% \text{ actividades productivas} = \frac{\sum[\text{O} \square \square]}{\sum[\text{O} \square \rightleftharpoons \text{D} \nabla \square]} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES PRODUCTIVAS} = \frac{4.18' + 0' + 0.88'}{4.18' + 0' + 0.88' + 0.45' + 0'} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES PRODUCTIVAS} = 76\%$$

INTERPRETACIÓN: El porcentaje de actividades productivas en la elaboración de agua de mesa la Bendición 20 L – Cajas es 76%, dicho porcentaje se puede incrementar eliminando las demoras en el proceso.

3.1.1.4. Actividades improductivas agua de mesa 20 L -Cajas.

$$\% \text{ actividades improductivas} = \frac{\sum[\text{D} \nabla \rightleftharpoons]}{\sum[\text{O} \square \rightleftharpoons \text{D} \nabla \square]} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS} = \frac{0' + 0.45' + 0.7'}{4.18' + 0' + 0.88' + 0' + 0.45' + 0'} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS} = 24\%$$

INTERPRETACIÓN: El porcentaje de actividades improductivas en la elaboración agua de mesa la Bendición 20 L – Cajas es 24%, dicho porcentaje se puede disminuir reduciendo los tiempos de las operaciones improductivas.

3.1.2. Segunda Dimensión: Tiempo de ciclo de agua de mesa

Para la obtención de tiempo de ciclo se considera el tiempo base de la producción de agua de mesa la bendición de un día de trabajo (8horas/día) la cual se divide entre la producción diaria de cada producto, en el caso se halle el ciclo; se enfatiza que la producción es constante.

Pero en este caso se tiene el dato en la figura 3 y 4, respectivamente, como se trabaja con 2 productos se tendrá 2 ciclos.

Agua de mesa 625 ml

Ciclo = 0.8 min

El ciclo de producción agua de mesa 625 ml es de 0.8 minutos, el cuello de botella está en la estación de llenado; el cual se puede observar en la figura 3.

Agua caja 20 L

Ciclo = 1.50 min

El ciclo de producción de agua de mesa 20L es de 1.50 minutos, su cuello de botella pertenece a la estación de llenado; el cual se puede observar en la figura 4.

3.1.3. Tercera Dimensión: Balance de línea de producción

Esta herramienta es importante para el control de producción porque una línea de fabricación equilibrada depende de la optimización de variables que afectan la productividad de un proceso, su objetivo fundamental es igualar los tiempos y trabajos en todas las estaciones de trabajo. A continuación, desarrollaremos el porcentaje de balance de línea utilizando las fórmulas siguientes:

Ecuación 3. Tiempo muerto

$$\delta = kc - \Sigma Ti \quad (3)$$

Ecuación 4. Eficiencia de la línea.

$$E = \frac{\Sigma Ti}{n * c} \quad (4)$$

Donde:

K = Número de estaciones de trabajo

n = Numero de máquinas.

c = Ciclo.

ΣTi = Sumatoria de tiempos totales.

3.1.3.1. Balance de la línea agua de mesa la Bendición 625 ml

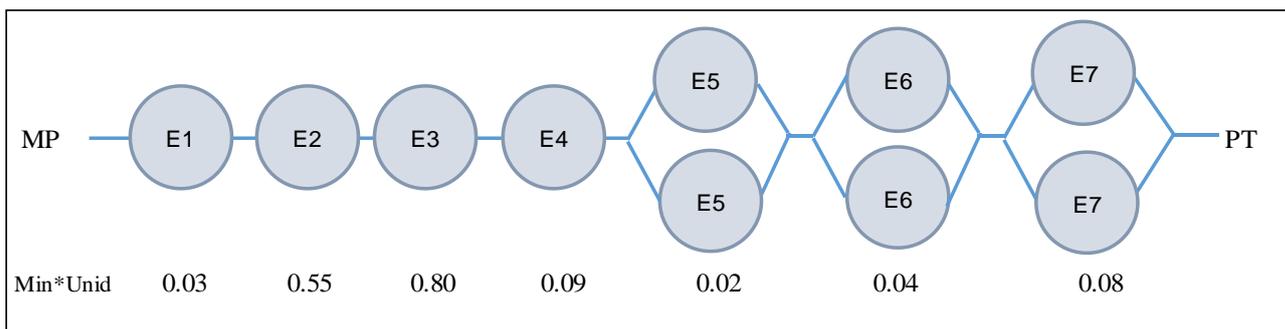
Tabla 5. Estaciones y tiempos de elaboración.

| Estaciones | N° de operarios | Tiempos | Tiempos (Min*Und) |
|--------------|-----------------|---------|-------------------|
| E1 | 1 | 0.03 | 0.03 |
| E2 | 1 | 0.55 | 0.55 |
| E3 | 1 | 0.80 | 0.80 |
| E4 | 1 | 0.09 | 0.09 |
| E5 | 2 | 0.04 | 0.02 |
| E6 | 2 | 0.08 | 0.04 |
| E7 | 2 | 0.16 | 0.08 |
| TOTAL | | | 1.61 |

FUENTE: Elaboración propia.

- E1:** Desinfección de Tapas
- E2:** Desinfección de Botellas
- E3:** Llenado
- E4:** Tapado
- E5:** Loteado
- E6:** Etiquetado
- E7:** Empacado

Figura 5. Proceso productivo de agua de mesa de 625 ml.



FUENTE: Elaboración propia.

❖ **Tiempo muerto**

Para calcular el tiempo muerto se ha considerado 7 estaciones de trabajo como se observa en la tabla 5, el mayor tiempo de producción es el ciclo en este caso 0.8 min en la estación de llenado, y la sumatoria de tiempos de operación de una máquina de cada estación es 1.61 min.

$$\delta = 7 (0.8 \text{ min/unid}) - 1.61 \text{ min}$$

$$\delta = 3.99 \text{ min/unid}$$

INTERPRETACIÓN: El tiempo muerto en la elaboración agua de mesa la bendición 625 ml es de 3.99 minutos por unidad, se considera que es un tiempo muerto alto.

❖ **Eficiencia de la línea de producción**

Para determinar la eficiencia de la línea de producción se consideró en primer lugar la sumatoria de tiempos que es el tiempo de cada estación por el número de máquinas utilizadas en la operación como resultado es 1.61 min, el número de máquinas 7 y el ciclo de producción 0.8 min.

$$E = \frac{1.61 \text{ min/unid}}{7 * 0.8 \text{ min/unid}}$$

$$E = 29\%$$

INTERPRETACIÓN: La eficiencia de la línea productiva en la elaboración de agua de mesa 625 ml es 29%, el porcentaje está muy debajo de lo recomendado (75%), lo cual se podría mejorar con la reducción de tiempos muertos.

3.1.3.2. Balance de la línea agua de mesa la Bendición 20 L – Caja

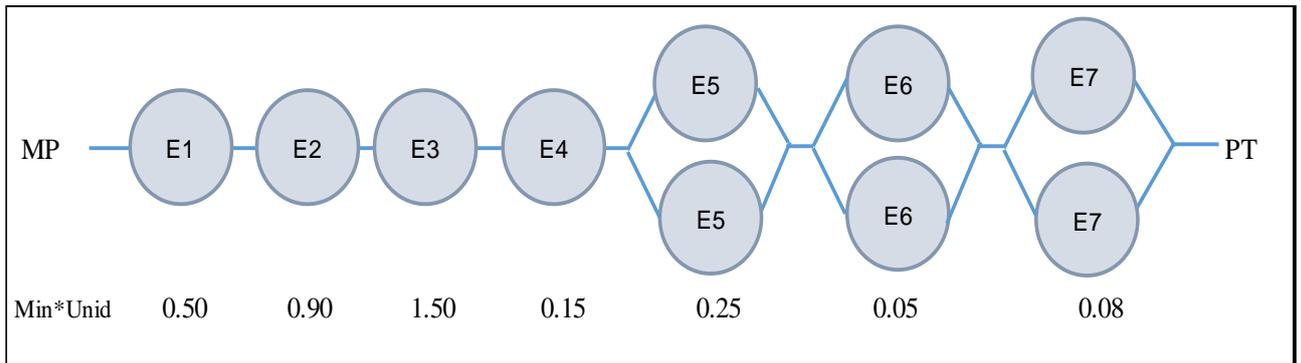
*Tabla 6. Estaciones y tiempos de elaboración de agua
de mesa cajas de 20 L.*

| Estaciones | N° de operarios | Tiempos | Tiempos (Min*Und) |
|--------------|-----------------|---------|-------------------|
| E1 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| E2 | 1 | 0.90 | 0.90 |
| E3 | 1 | 1.50 | 1.50 |
| E4 | 1 | 0.15 | 0.15 |
| E5 | 2 | 0.50 | 0.25 |
| E6 | 2 | 0.10 | 0.05 |
| E7 | 2 | 0.15 | 0.08 |
| TOTAL | | | 3.43 |

FUENTE: Elaboración propia.

- E1: Armado de Cajas
- E2: Desinfección de Bolsas Lumínicas
- E3: Llenado
- E4: Tapado
- E5: Loteado
- E6: Etiquetado
- E7: Empacado

Figura 6. Proceso productivo de agua de mesa de 20 L – Cajas.



FUENTE: Elaboración propia

❖ Tiempo muerto

Para calcular el tiempo muerto se ha considerado 7 estaciones de trabajo como se observa en la tabla 6, el mayor tiempo de producción es el ciclo en este caso 1.50 min, y la sumatoria de tiempos de operación de una máquina de cada estación 3.43 min.

$$\delta = 7 (1.50 \text{ min/unid}) - 3.43 \text{ min}$$

$$\delta = 7.07 \text{ min/unid}$$

INTERPRETACIÓN: El tiempo muerto en la elaboración agua de mesa la Bendición 20 L - Cajas es de 7.07 minutos por unidad, se considera que es un tiempo muerto alto.

❖ Eficiencia de la línea de producción

Para determina la eficiencia de la línea de producción se consideró en primer lugar la sumatoria de tiempos que es el tiempo de cada estación por el número de máquinas utilizadas en la operación como resultado es 3.43 min, el número de máquinas 7 y el ciclo de producción 1.50 min.

$$E = \frac{3.43 \text{ min/unid}}{7 * 1.50 \text{ min/unid}}$$

$$E = 33\%$$

INTERPRETACIÓN: La eficiencia de línea productiva en la elaboración agua de mesa 20 L – Cajas, es 33%, el porcentaje está debajo de lo recomendado (75%), lo cual se podría mejorar con la reducción de tiempos muertos.

3.1.4. Cuarta Dimensión: Herramientas de las 5 S's

Para la implementación de las 5 S's se toma en cuenta algunos aspectos importantes que deben desarrollarse antes de aplicar la herramienta.

La puntuación obtenida en la primera evaluación fue de 54 puntos en total (Tabla 7) la puntuación máxima que se puede obtener en el check list es 90 puntos, por lo cual la planta cumple solo con el **60%** de la metodología de las 5 S's; como se muestra a continuación.

Las evidencias que resguardan esta puntuación del check list son imágenes captadas en las diferentes áreas de producción de la planta agua de mesa la Bendición; Véase (Anexo 4).

Tabla 7. Check List aplicando metodología S's situación actual.

| CHECK LIST | |
|--|---------------------------------------|
| PUNTAJES: | 3 Bueno. Implementación desarrollada. |
| 0 Malo. No implementado | 4 Muy bueno. Implementación avanzada. |
| 1 No muy bueno. Implementación incipiente. | 5 Excelente. Implementación total. |
| 2 Aceptable. Implementación parcial. | |
| EVALUACION DE LA SELECCIÓN DE LO NECESARIO / INNECESARIO | PUNTUACIÓN |
| ¿Hay máquinas, equipos, estanterías, mangueras, etc., que se usan en el proceso y que están en el sector? | 4 |
| ¿Existen materias primas innecesarias para el Plan de Producción actual y el de la próxima semana? | 2 |
| ¿Existen herramientas, repuestos, piezas varias, que son innecesarias? | 3 |
| ¿Se han identificado con tarjetas rojas los elementos innecesarios? | 0 |
| EVALUACION DEL ORDENAMIENTO: | |
| ¿Se encuentran correctamente identificadas las materias primas? | 3 |
| ¿Están almacenadas las materias primas cada una en su lugar reservado? | 3 |
| ¿Se encuentran demarcadas y libres de obstáculos, las áreas de circulación? | 2 |
| ¿Se encuentran señalizadas la ubicación de las herramientas? | 2 |
| ¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demás elementos de seguridad? | 3 |
| EVALUACION DE LA LIMPIEZA: | |
| ¿Están los suelos limpios? | 5 |
| ¿Están limpias las máquinas? | 5 |
| ¿Hay recipientes para recolectar los desechos en forma diferenciada? | 4 |
| ¿Están los recipientes limpios, con su respectiva tapa y su correspondiente cartel de identificación? | 4 |
| EVALUACION DE LA ESTANDARIZACION: | |
| ¿Están pintadas correctamente las cañerías de agua y aire? | 2 |
| ¿Están bien pintados los equipos, las líneas que demarcan las figura, etc.? | 2 |
| ¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivos de trabajo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza? | 4 |
| EVALUACION DE LA DISCIPLINA: | |
| ¿Las personas tienen su vestimenta limpia, y sus elementos de seguridad individuales en uso permanente? | 5 |
| ¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados? | 1 |
| RESULTADO DE LA EVALUACION: | 54 |
| Fecha de la evaluación: 03 de julio del 2019 | Puntaje: 54 puntos |
| Fecha de la próxima evaluación: 27 de diciembre del 2019 | |

FUENTE: Elaboración propia.

3.2. Segunda Variable: Productividad.

3.2.1. Primera Dimensión: Producción actual de la planta.

Para el siguiente indicador no se cuenta con registros de producción diaria, por lo cual se calculará la producción diaria para saber la cantidad aproximada que se produce, utilizando la siguiente fórmula para su cálculo:

Ecuación 5. Producción

$$\text{Producción} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Ciclo}} \quad (5)$$

AGUA 625 ml (unid)

$$\text{Producción} = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{0.8 \frac{\text{min}}{\text{unidad}}}$$

$$\text{Producción} = 600 \frac{\text{unidades}}{\text{día}}$$

INTERPRETACIÓN: Se produce 600 unidades al día de agua de mesa presentación 625 ml según los cálculos realizados.

AGUA 20 L –Caja (unid)

$$\text{Producción} = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{1.5 \frac{\text{min}}{\text{unidad}}}$$

$$\text{Producción} = 320 \frac{\text{unidades}}{\text{día}}$$

INTERPRETACIÓN: Se produce 320 unidades al día de agua de mesa presentación 20 L – Cajas según los cálculos realizados.

- ✧ Se calculó la producción diaria aproximada, por ende, se puede calcular la producción semanal, mensual y otras; como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8. Cantidad producida de agua de mesa.

| PRODUCCIÓN | AGUA 625 ML (unid) | AGUA 20 L - CAJAS (unid) |
|---------------|--------------------|--------------------------|
| Día | 600 | 320 |
| Semana | 3 600 | 1 920 |
| Mes | 14 400 | 7 680 |
| Año | 172 800 | 92 160 |

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la planta embotelladora agua de mesa de la Bendición en la presentación de 625 ml se elaboran: 600 unidades al día; 3 600 unidades a la semana; 14 400 unidades al mes y 172 800 unidades al año; en las presentaciones de 20 L – Cajas se elaboran 320 unidades al día; 1 920 unidades a la semana; 7 680 unidades al mes y 92 160 unidades al año aproximadamente.

3.2.2. Segunda Dimensión: Productividad de mano de obra

Se ha identificado que en la planta embotelladora el encargado no tiene control sobre cuántas unidades produce cada operaria específicamente. A continuación, se busca conocer la productividad de mano de obra utilizando la siguiente fórmula:

Ecuación 6. Productividad de mano de obra

$$\text{Mano de obra} = \frac{\text{Unidades producidas mensual}}{\text{N}^\circ \text{ de horas} - \text{hombre trabajadas en el mes}} \quad (6)$$

3.2.2.1. Productividad respecto mano de obra presentación 625 ml.

Para el cálculo respectivo se cuenta con los siguientes datos: Producción por mes equivalente a 14 400 unidades lo cual se puede corroborar en la tabla 10 y el número de horas-hombre trabajadas en el mes se calcula multiplicando los 5 operarios, las 8 horas trabajadas por día y los 24 días del mes que trabaja la planta.

$$\text{Mano de obra} = \frac{14400 \text{ unid/mes}}{960 \text{ h-h/mes}}$$

$$\text{Mano de obra} = 15 \text{ unid/h-h}$$

INTERPRETACIÓN: Cada trabajador, en una hora produce 15 unidades de 625 ml.

3.2.2.2. Productividad respecto mano de obra presentación 20 L - Caja

Para el cálculo de agua de mesa de 20 L, se cuenta con los siguientes datos: Producción por mes equivalente a 7 680 unidades lo cual se puede corroborar en la tabla 10 y el número de horas-hombre trabajadas en el mes se calcula multiplicando los 5 operarios, las 8 horas trabajadas por día y los 24 días del mes que trabaja la planta.

$$\text{Mano de obra} = \frac{7680 \text{ unid/mes}}{960 \text{ h-h/mes}}$$

$$\text{Mano de obra} = 8 \text{ unid/h-h}$$

INTERPRETACIÓN: Cada trabajador, en una hora produce 8 unidades de agua de mesa 20L.

3.3. Tercera Dimensión: Eficiencia física

Para esta dimensión se determinará la cantidad de materia utilizada en la elaboración de agua de mesa, donde la eficiencia física es la salida útil de materia prima entre la salida de esta, razón por el cual se utiliza la siguiente fórmula:

Ecuación 7. Eficiencia física.

$$\text{Eficiencia física} = \frac{\text{Salida útil de MP}}{\text{Entrada de MP}} \quad (7)$$

3.3.1. Cálculo de eficiencia física Agua de mesa 625 ml

Se consideró la salida útil de materia prima (625 ml) y la entrada de materia prima (1000 ml), por cada unidad producida, según los datos brindados por el encargado de planta.

$$\text{Eficiencia física} = \frac{625 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia física} = 63\%$$

INTERPRETACIÓN: De cada 1 000 ml utilizados en el proceso de agua de mesa presentación 625 ml se aprovecha el 63%, teniendo como desperdicio un 37%, conociendo los resultados descritos se puede mejorar el uso de materia prima.

3.3.2. Cálculo de eficiencia física Agua de mesa 20 L

Se consideró la salida útil de materia prima (20 L) y la entrada de materia prima (30 L).

$$\text{Eficiencia física} = \frac{20 \text{ ml}}{30 \text{ ml}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia física} = 67\%$$

INTERPRETACIÓN: De cada 30 L utilizados en el proceso de agua de mesa presentación 20 L se aprovecha el 67%, teniendo como desperdicio un 33%, conociendo los resultados descritos se puede mejorar el uso de materia prima.

3.4. Cuarta Dimensión: Eficiencia económica

Para la determinación de esta dimensión se han identificado las ventas y los costos generados del proceso, para que de tal manera se pueda verificar la rentabilidad del bien. Se calcula con la siguiente fórmula:

Ecuación 8. Eficiencia económica.

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}} \quad (8)$$

3.4.1. Cálculo de eficiencia económica Agua de mesa 625 ml

Se consideró el ingreso conseguido por la elaboración de agua de mesa de 625 ml (S/. 1.00) precio de venta y los costos generados (S/.0.6) por cada unidad producida, dato brindado por el encargado de planta.

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{\text{S/. 1.00}}{\text{S/. 0.6}}$$

$$\text{Eficiencia económica} = \text{S/. 1.82}$$

INTERPRETACIÓN: Por cada sol invertido en la elaboración de agua de mesa - 625 ml se obtiene un beneficio de 0.82 soles, lo cual se podría mejorar optimizando costos.

3.4.2. Cálculo de eficiencia económica Agua de mesa 20 L - Cajas

Se consideró el ingreso conseguido por la elaboración de agua de mesa de 20 L - Cajas (S/. 16.00) precio de venta y los costos generados (S/.9.00) por cada unidad producida, dato brindado por el encargado de planta.

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{\text{S/. 16.00}}{\text{S/. 9.00}}$$

$$\text{Eficiencia económica} = \text{S/. 1.78}$$

INTERPRETACIÓN: Por cada sol invertido en la elaboración de agua de mesa de 20 L - Cajas se obtiene un beneficio de 0.78 soles, lo cual se podría mejorar optimizando costos.

3.5. Quinta Dimensión: Desperdicios

En este caso no se sabe cuánto es el desperdicio perteneciente a la materia prima utilizada en la elaboración de agua de mesa, por ende, se calculará con la siguiente fórmula:

Ecuación 9. % Desperdicio

$$\% \text{ Desperdicio} = \frac{\text{Materia prima desechada}}{\text{Cantidad de materia prima empleada}} * 100 \quad (9)$$

3.5.1. Desperdicios presentación 625 ml

Para el cálculo de desperdicios de materia prima generadas en el proceso se consideró la cantidad de materia prima desechada en la cuarta dimensión (370 ml) y la cantidad de materia prima empleada (1000 ml) por unidad.

$$\% \text{ Desperdicio} = \frac{370 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} * 100$$

$$\% \text{ Desperdicio} = 37\%$$

INTERPRETACIÓN: En el proceso de agua de mesa 625 ml se desperdicia el 37% de agua tratada, lo cual se podría mejorar planificando métodos adecuados.

3.5.2. Desperdicios presentación 20L – Cajas

Para el cálculo de desperdicios de materia prima generadas en el proceso se consideró la cantidad de materia prima desechada en la cuarta dimensión (6 L) y la cantidad de materia prima empleada (26 L) por unidad.

$$\% \text{ Desperdicio} = \frac{6 \text{ L}}{26 \text{ L}} * 100$$

$$\% \text{ Desperdicio} = 23\%$$

INTERPRETACIÓN: En el proceso de agua de mesa 20 L - Cajas para se desperdicia el 23% de agua tratada, lo cual se podría mejorar planificando métodos adecuados.

RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO
3.5.3. Resultados Variable N° 1: Procesos
Tabla 9. Matriz de Operacionalización - Procesos.

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DIMENSIONES | INDICADORES | DESCRIPCIÓN | RESULTADOS | | |
|-----------------|--|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------|-----|
| | | | | | CANTIDAD | UNIDAD | |
| PROCESOS | Se refiere a una parte cualquiera de una organización que toma insumos y los transforma en productos que, según espera, tendrán un valor más alto para ella que los insumos originales. | Diagrama de operaciones | % de actividades productivas | Agua 625 ml | 64 | % | |
| | | | | Agua 20 L - Cajas | 76 | % | |
| | | | % de actividades improductivas | Agua 625 ml | 36 | % | |
| | | | | Agua 20 L - Cajas | 24 | % | |
| | | | Ciclo | Tiempo de ciclo | Agua 625 ml | 0.8 | min |
| | | | | | Agua 20 L - Cajas | 1.50 | min |
| | Las actividades asociadas a un proceso con frecuencia se afectan unos a otros, por lo cual es importante considerar el desempeño simultaneo de una serie de actividades que operan todas al mismo tiempo. (Chase, Robert Jacobs , & Aquilano, 2009). | Balance de línea | Tiempo muerto | Agua 625 ml | 3.99 | min/unid | |
| | | | | Agua 20 L - Cajas | 7.07 | min/unid | |
| | | | Eficiencia de la línea | Agua 625 ml | 29 | % | |
| | | | | Agua 20 L - Cajas | 33 | % | |
| | | | 5 S's | Check list | Cumplimiento 5 S's | 60 | % |

FUENTE: Elaboración propia.

3.5.4. Resultados Variable N° 2: Productividad

Tabla 10. Matriz de Operacionalización – Productividad.

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DIMENSIONES | INDICADORES | DESCRIPCIÓN | RESULTADOS | |
|----------------------|--|-----------------------------|---|-------------------|------------|-------------|
| | | | | | CANTIDAD | UNIDAD |
| PRODUCTIVIDAD | Es una medida que suele emplearse para conocer que tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocios, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. La productividad es lo que se conoce como una medida relativa (Chase, Robert Jacobs , & Aquilano, 2009) | Producción | Número de unidades producidas (Día-Semana-Mes-año) | Agua 625 ml | 600 | unid/día |
| | | | | Agua 625 ml | 3 600 | unid/semana |
| | | | | Agua 625 ml | 14 400 | unid/mes |
| | | | | Agua 625 ml | 172 800 | unid/año |
| | | Agua 20 L – Cajas | 320 | unid/día | | |
| | | Agua 20 L – Cajas | 1 920 | unid/semana | | |
| | | Agua 20 L – Cajas | 7 680 | unid/mes | | |
| | | Agua 20 L – Cajas | 92 160 | unid/año | | |
| | | Agua 625 ml | 15 | unid/h-h | | |
| | | Agua 20 L – Cajas | 8 | unid/h-h | | |
| | | Eficiencia física | % de eficiencia física | Agua 625 ml | 63 | % |
| | | | | Agua 20 L - Cajas | 67 | % |
| | | Eficiencia económica | Utilidad obtenida por cada sol invertido | Agua 625 ml | 1.82 | s/ |
| | | | | Agua 20 L – Cajas | 1.78 | s/ |
| Desperdicio | % no utilizado de materiales | Agua 625 ml | 37 | % | | |
| | | Agua 20 L – Cajas | 23 | % | | |

FUENTE: Elaboración propia.

3.3 Desarrollo de la propuesta de mejora.

Anteriormente, se analizó la situación actual de la planta embotelladora donde se logró conocer los problemas existentes, lo que impulso a la presente investigación a proponer la aplicación de herramientas para promover la mejora en el proceso de elaboración agua de mesa. El desarrollo de la propuesta consta de una secuencia de etapas y elementos que permitirán la mejora de la planta, lo cual beneficia de una forma directa a la cooperativa.

Primera variable: Procesos.

En esta variable se propondrá propuestas que se espera introduzca la planta embotelladora para mejorar la eficacia de sus procesos, con el fin de mejorar la productividad de la planta.

3.3.1 Primera Dimensión: Mejora de actividades productivas e improductivas.

Mejora del diagrama de procesos de las presentaciones agua de mesa 625 ml y cajas de 20 L – Incrementando un personal.

En primer lugar, se mejoró el diagrama de procesos fusionando algunas estaciones para una mejor línea de trabajo lo cual se debe cumplir por parte del personal, según (CHECA LOAYZA, 2014) en su estudio realizado llego a la conclusión que reorganizando la distribución de estaciones se logra incrementar la productividad de línea, logrando trabajar con solo aquello que genera valor agregado al producto. A continuación, se explicará la mejora del diagrama de procesos:

Proceso de mejora para el diagrama de agua de mesa 625 ML:

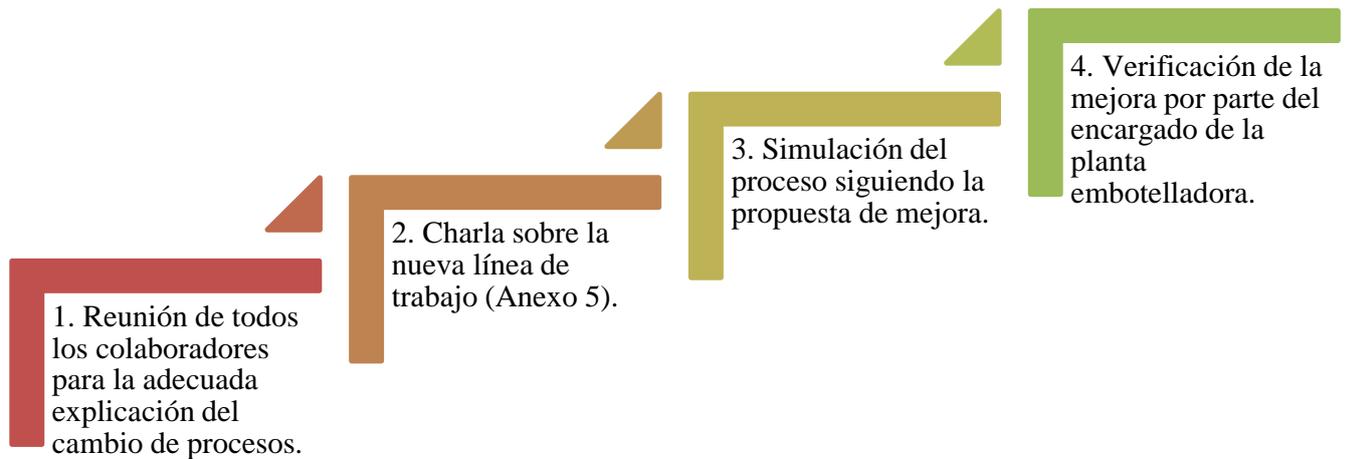
En esta presentación se decidió que el diagrama de procesos solo tenga 2 líneas de trabajo, ya que en el anterior diagrama se tiene 4 líneas de trabajo, lo cual genera más demoras. Se fusionarán las estaciones de trabajo en una sola en lo que respecta a los procesos de Tapas y Botellas incluyendo etiquetado que se fusionara dentro esta línea, para una mayor comprensión se puede observar en la figura 9 el nuevo diagrama de procesos, de tal forma se disminuya los tres traslados en uno solo.

Proceso de mejora para el diagrama de agua de mesa 20 L:

En esta presentación también se decidió que el diagrama de procesos solo tenga 2 líneas de trabajo, ya que en el anterior diagrama se tiene 4 líneas de trabajo, lo cual genera más demoras. Se fusionarán las estaciones de trabajo en una sola en lo que respecta a los procesos de armado de cajas y bolsas lumínicas incluyendo etiquetado que se fusionara dentro esta línea, para una mayor comprensión se puede observar en la figura 10 el nuevo diagrama de procesos, de tal forma se disminuya los tres traslados en uno solo.

Para dicha propuesta se debe tener en cuenta que se realizará un cambio de hábito en el trabajo por parte de todos los colaboradores en la embotelladora, por lo cual se debería seguir los siguientes pasos:

Figura 7. Pasos a seguir para restauración de los Procesos.



FUENTE: Elaboración Propia.

En segundo lugar, se recomienda implementar un programa de incentivos según detalla, (La voz de Houston, s.f.). que en un entorno empresarial competitivo, motivar y retener a los mejores talentos de tu empresa es vital. Esto significa garantizar que los miembros del personal, especialmente los empleados de alto rendimiento, estén satisfechos con su trabajo, pero motivados para quedarse en tu empresa. Las empresas que comprenden el valor de la moral de trabajo fuerte utilizan una serie de estrategias para fomentar la lealtad, el entusiasmo, la motivación y, en última instancia, la retención.

Figura 8. Métodos para incentivar a los colaboradores.



FUENTE: Elaboración propia.

Los jefes para engranar los resultados de desempeño a los incrementos salariales o bonos, o a las premiaciones públicas, entre otros mecanismos de reconocimiento. Es necesario el reconocimiento de manera tangible o intangible para que se refuerce de manera positiva el buen desempeño de sus colaboradores. Es conveniente establecer un puntaje o calificación mínima que debe alcanzar el trabajador para lograr el reconocimiento que ha establecido para aquellos que cumplen sus objetivos. Esta calificación mínima, así como la forma de calcularla debe ser claramente conocida por todos sus colaboradores.

Figura 9. Plan de incentivos.



FUENTE: (Estrategia de Compromiso Laboral, s.f.)

Se ha recopilado los puntos esenciales para crear un plan de incentivos para empleados que sea beneficioso para tus trabajadores, pero también para la embotelladora. Así que, sin dar más vueltas, empezamos a darte los pasos necesarios para responder a tu pregunta... ¿Cómo hacer un plan de incentivos paso a paso?

PASO 1: Define tu presupuesto

El primer paso antes de empezar a diseñar el proyecto de incentivos para empleados es definir qué presupuesto vas a destinar al plan de incentivos laborales (Presupuesto cuenta con 800 soles).

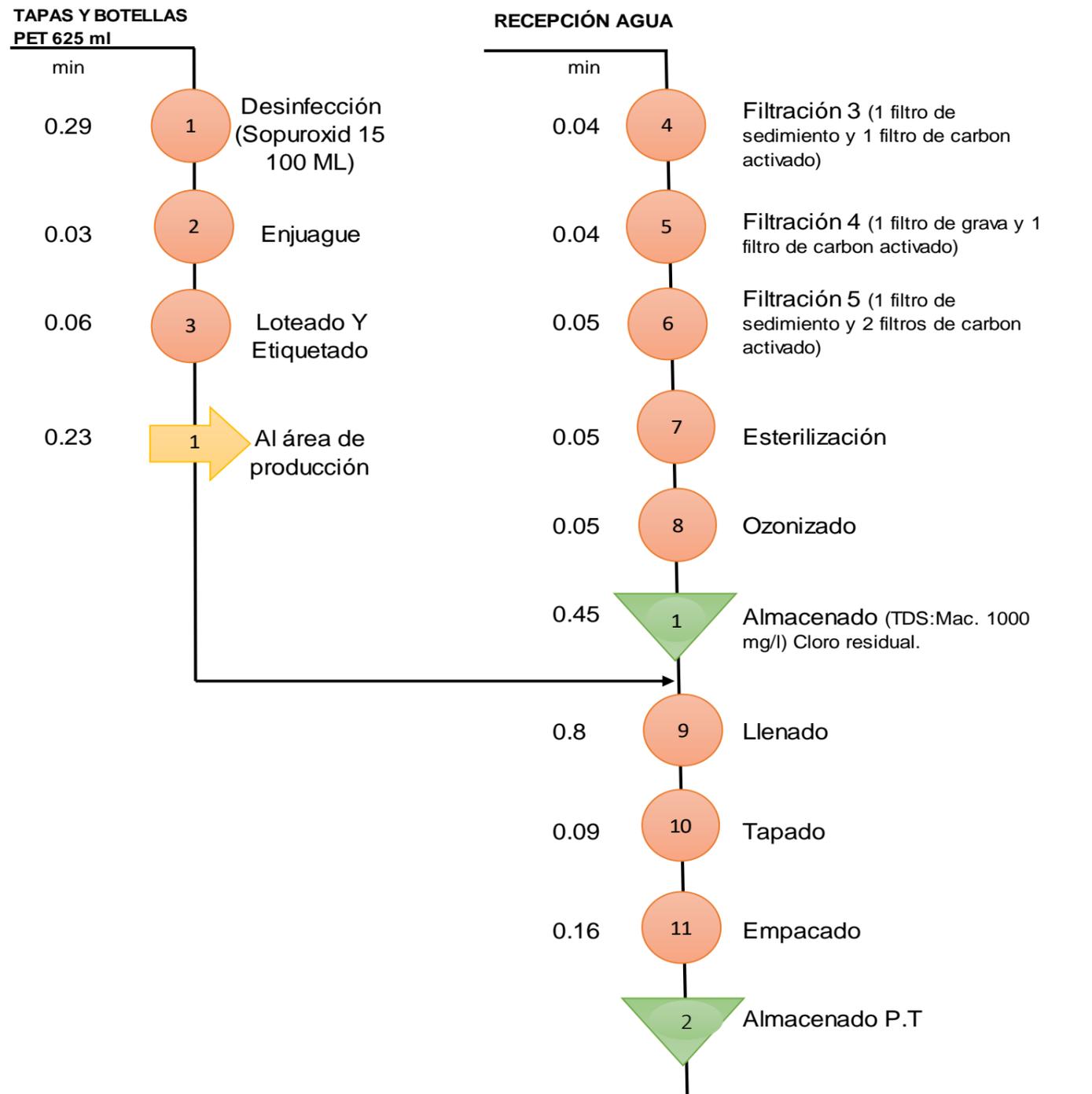
PASO 2: Hay diferentes tipos de incentivos laborales; en este caso se regalará un viaje de tres días para tres personas hacia la ciudad de Pacasmayo.

PASO 3: Se regala el viaje a la persona más destacada, eficiente, que llegue temprano al trabajo y votación de todos los colaboradores para que sea democrático.

PASO 4: Reunión de los empleados para comunicar el programa de incentivos laborales.

De este modo, se realizaría el plan de incentivos, lo cual ayudara a la mejor productividad de la embotelladora. Donde también se mejorará varios puntos ineficientes.

Figura 10. Diagrama de operaciones presentación 625 ml.



FUENTE: Elaboración propia.

Tabla 11. Tabla resumen del diagrama propuesto de operaciones presentación 625 ml.

| RESUMEN | | | |
|--------------|------------|-----------|-------------|
| Símbolo | Actividad | Cantidad | Tiempo |
| ● | Operación | 11 | 1.66 |
| ➔ | Transporte | 1 | 0.23 |
| ▼ | Almacén | 2 | 0.45 |
| ■ | Inspección | 0 | 0.00 |
| TOTAL | | 14 | 2.34 |

FUENTE: Elaboración propia.

3.3.1.1 Actividades productivas agua de mesa 625 ml

$$\% \text{ actividades productivas} = \frac{\sum[\text{O} \square \square]}{\sum[\text{O} \square \square \rightarrow \text{D} \nabla \square]} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES PRODUCTIVAS} = \frac{1.66' + 0' + 0'}{1.66' + 0' + 0.23' + 0' + 0.45' + 0'} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES PRODUCTIVAS} = 71\%$$

INTERPRETACIÓN: El porcentaje de actividades productivas en la presentación 625 ml sería de 71% implementando la propuesta de mejora, dicho porcentaje se mejoró fusionando estaciones y agregando un nuevo personal.

3.3.1.2 Actividades improductivas agua de mesa 625 ml

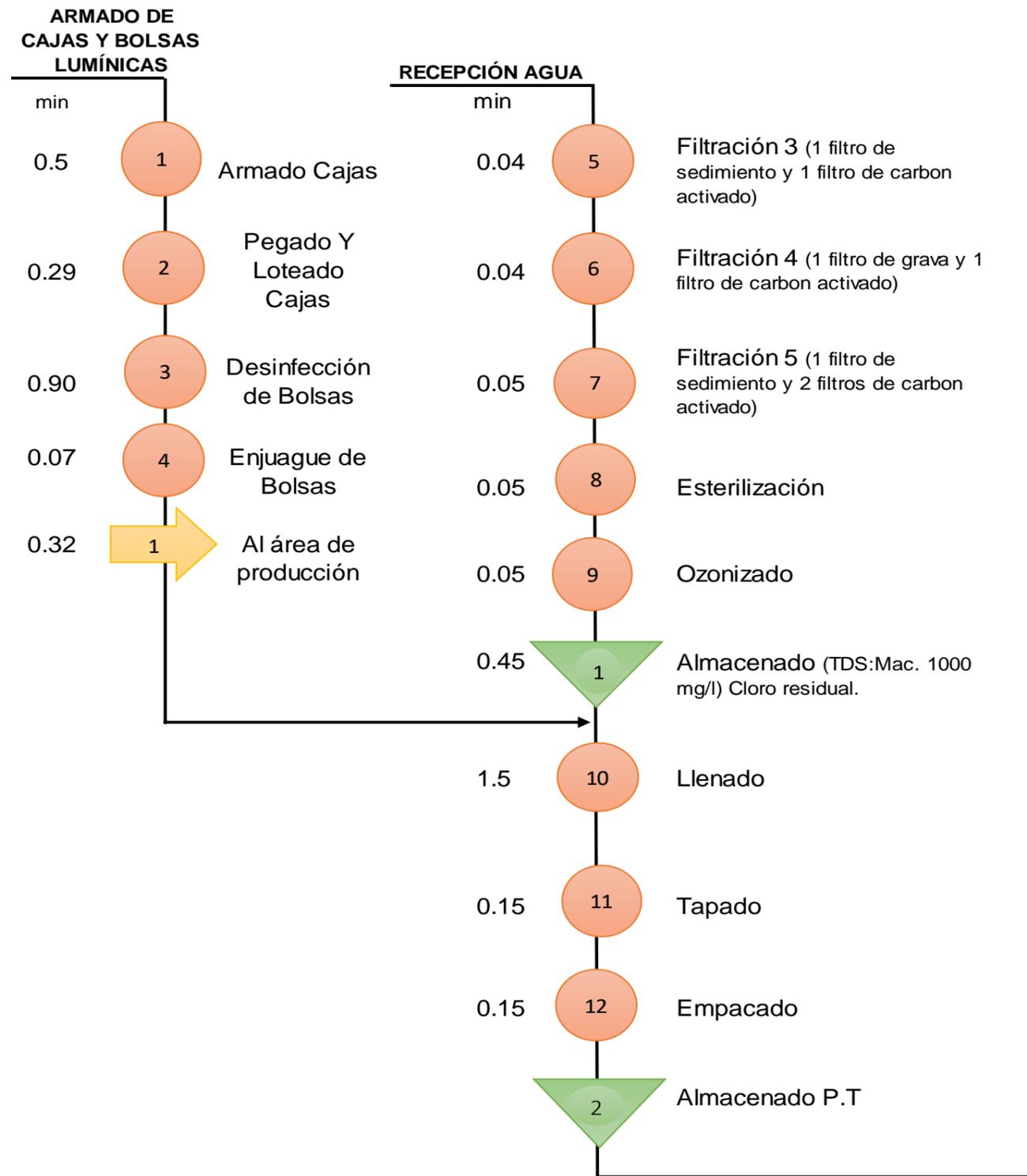
$$\% \text{ actividades improductivas} = \frac{\sum[\text{D} \nabla \square]}{\sum[\text{O} \square \square \rightarrow \text{D} \nabla \square]} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS} = \frac{0' + 1.66' + 0.23'}{1.66' + 0' + 0.23' + 0' + 0.45' + 0'} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS} = 29\%$$

INTERPRETACIÓN: El porcentaje de actividades improductivas en la presentación 625 ml sería 29%, dicho porcentaje disminuiría al mencionado aplicando la propuesta mencionada.

Figura 11. Diagrama de operaciones del proceso agua de la Bendición – 20 L.



FUENTE: Elaboración Propia.

Tabla 12. Tabla resumen del diagrama propuesto de operaciones presentación 625 ml.

| RESUMEN | | | |
|--------------|------------|-----------|-------------|
| Símbolo | Actividad | Cantidad | Tiempo |
| ● | Operación | 14 | 2.04 |
| ➔ | Transporte | 3 | 0.7 |
| ▼ | Almacén | 2 | 0.45 |
| ■ | Inspección | 0 | 0.00 |
| TOTAL | | 19 | 3.19 |

FUENTE: Elaboración propia.

3.3.1.3 Actividades productivas agua de mesa 20 L – Cajas.

$$\% \text{ actividades productivas} = \frac{\sum[\text{O} \square \square]}{\sum[\text{O} \square \rightleftharpoons \text{D} \nabla \square]} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES PRODUCTIVAS} = \frac{3.79' + 0' + 0'}{3.79' + 0' + 0.32' + 0' + 0.45' + 0'} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES PRODUCTIVAS} = 83\%$$

INTERPRETACIÓN: El porcentaje de actividades productivas en la presentación 20 L - Cajas sería de 83% implementando la propuesta de mejora, dicho porcentaje se mejoró fusionando estaciones y agregando un nuevo personal.

3.3.1.4 Actividades improductivas agua de mesa 20 L – Cajas.

$$\% \text{ actividades improductivas} = \frac{\sum[\text{D} \nabla \rightleftharpoons]}{\sum[\text{O} \square \rightleftharpoons \text{D} \nabla \square]} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS} = \frac{0' + 0.45' + 0.32'}{3.79' + 0' + 0.32' + 0' + 0.45' + 0'} \times 100$$

$$\% \text{ ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS} = 17\%$$

INTERPRETACIÓN: El porcentaje de actividades improductivas en la presentación 20 L – Cajas sería 17%, dicho porcentaje disminuiría al mencionado aplicando la propuesta mencionada.

3.3.2 Segunda Dimensión: Propuesta para mejorar balance de línea de producción.

Según (González, 2014) Una línea de producción balanceada permite garantizar que el proceso productivo se desarrolle con total normalidad, obteniendo un producto de buena calidad, en el menor tiempo posible y con menor esfuerzo y fatiga.

En esta dimensión se cree conveniente la propuesta de emplear registros de sus procesos, consiste en registrar todos los tiempos de todas las estaciones en una base de datos en Excel. Para estandarizar los tiempos en cada proceso y se tenga archivado toda la información en el caso del cambio de algún colaborador; de tal forma se conozca los tiempos a utilizar y no se generen demoras inapropiadas, también se tendría la evidencia de cada tiempo de trabajo.

El responsable sería el encargado de planta, ya que le beneficia directamente porque al conocer los tiempos estandarizados tendría en claro los tiempos a seguir en el proceso de embotellado. El modelo a seguir es el siguiente formato:

Tabla 13. Modelo de propuesta para registro de procesos.

| ÍTEM | PROCESO | CUMPLIMIENTO | | TIEMPO | ENCARGADO | OBSERVACIONES |
|------|---------|--------------|-----|--------|-----------|---------------|
| | | BIEN | MAL | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| ... | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la tabla propuesta. Se puede esperar que se obtendrá una mejora en el balance de línea porque se estandarizarán los tiempos, lo cual contribuye al óptimo desarrollo del proceso, cabe mencionar que se redujo el cuello de botella en

la mejora de la dimensión 2 en la cual se propuso un plan de incentivos desarrollado en el punto ya mencionado.

Tabla 14. Tiempo de producción si se estandariza los tiempos.

| | PRODUCCIÓN DE CODIFICADORA | 13000 | Botellas/Hora | 217 | Botella/Unid | TIEMPO DE PROCESO POR UNIDAD |
|----------------------------|-------------------------------|----------------|---------------|---|--------------|---------------------------------|
| | | 6000 | Cajas/Hora | 100 | Caja/Unid | |
| T I E M P O | ANTIGUO | AGUA DE 625 ML | 0.06 | Loteado y Etiquetado Botellas / Unid | | 2.34 min/und |
| | | AGUA DE 20 L | 0.5 | Loteado Cajas y Bolsas lúminicas / Unid | | 3.19 min/und |
| | NUEVO | AGUA DE 625 ML | 0.01 | Loteado y Etiquetado Botellas / Unid | | |
| | | AGUA DE 20 L | 0.03 | Loteado Cajas y Bolsas lúminicas / Unid | | |

Fuente: Elaboración propia.

Se calculó los nuevos tiempos de las estaciones de loteado y etiquetado si se adquiere la codificadora nueva, donde:

- ✧ La presentación de 625 ML tendrá el nuevo tiempo en la estación de loteado y etiquetado de Botellas de 0.01 min.
- ✧ La presentación de 20 L tendrá el nuevo tiempo en la estación de loteado de Cajas y Bolsas lumínicas de 0.03 min.

El responsable de verificar el uso correcto de la codificadora sería el encargado de planta, A continuación, se realizará el balance aplicando la propuesta de mejora, donde se trabajará con las siguientes fórmulas.

$$\delta = kc - \Sigma Ti \quad (7)$$

$$E = \frac{\Sigma Ti}{n * c} \quad (8)$$

Donde:

K = Número de estaciones de trabajo

n = Numero de máquinas.

c = Ciclo.

ΣTi = Sumatoria de tiempos totales.

3.3.2.1 Propuesta de balance de la línea presentación 625 ml.

Tabla 15. Estaciones y tiempos de la elaboración.

| Estaciones | N° de operarios | Tiempos (Min) | Tiempos (Min*Und) |
|------------|-----------------|---------------|-------------------|
| E1 | 1 | 0.29 | 0.29 |
| E2 | 1 | 0.03 | 0.03 |
| E3 | 1 | 0.01 | 0.01 |
| E4 | 2 | 0.80 | 0.40 |
| E5 | 1 | 0.09 | 0.09 |
| E6 | 1 | 0.16 | 0.16 |
| Σ | | 1.38 | 0.98 |

FUENTE: Elaboración propia.

E1: Desinfección de tapas y botellas

E2: Enjuague de botellas

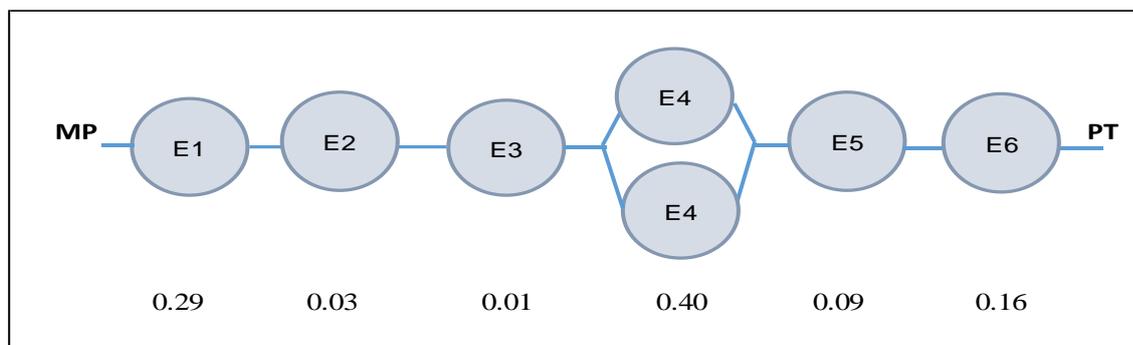
E3: Loteado y etiquetado tapas y botellas

E4: Llenado

E5: Tapado

E6: Empacado

Figura 1. Proceso productivo de agua de mesa de 625 ml.



FUENTE: Elaboración propia.

✧ Tiempo muerto

Para calcular el tiempo muerto se ha considerado estaciones de trabajo como se observa en la tabla 18 respectivamente, el ciclo es el mayor tiempo de producción en este caso 0.4 min, y la sumatoria de tiempos de operación de una máquina de cada estación es 0.98 min.

$$\delta = 6 (0.4 \text{ min/unid}) - 0.98 \text{ min}$$

$$\delta = 1.42 \text{ min/unid}$$

INTERPRETACIÓN: El tiempo muerto en la elaboración agua de mesa de la bendición 625 ml si se aplica la mejora será 1.42 minutos por unidad, se considera que el tiempo muerto sería reducido de manera pertinente.

✧ **Eficiencia de la línea de producción**

Para determina la eficiencia de la línea de producción se consideró en primer lugar la sumatoria de tiempos que es el tiempo de cada estación por el número de máquinas utilizadas en la operación como resultado es 0.98 min, el número de máquinas 6 y el ciclo de producción 0.4 min.

$$E = \frac{0.98 \text{ min/unid}}{6 * 0.4 \text{ min/unid}}$$

$$E = 41\%$$

INTERPRETACIÓN: La eficiencia de la línea productiva en la elaboración de agua de mesa 625 ml aplicando la mejora será 41%.

3.3.2.2 Propuesta de balance de la línea presentación 20 L.

Tabla 16. Estaciones y tiempos de la elaboración de agua de mesa cajas de 20 L.

| Estaciones | N° de operarios | Tiempos | Tiempos (Min*Und) |
|------------|-----------------|---------|----------------------|
| E1 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| E2 | 1 | 0.03 | 0.03 |
| E3 | 1 | 0.90 | 0.90 |
| E4 | 1 | 0.07 | 0.07 |
| E5 | 2 | 1.50 | 0.75 |
| E6 | 1 | 0.15 | 0.15 |
| E7 | 1 | 0.15 | 0.15 |
| Σ | | | 2.55 |

FUENTE: Elaboración propia.

E1: Armado y pegado de cajas

E2: Loteado y etiquetado

E3: Desinfección de bolsas

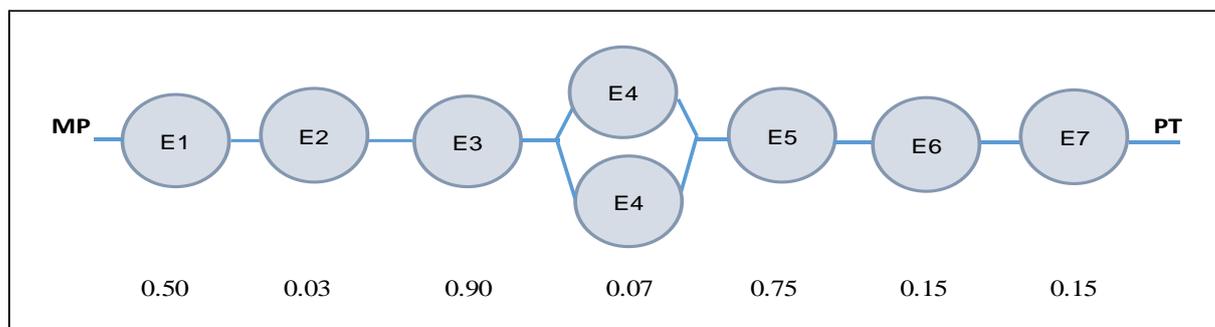
E4: Enjuague de bolsas

E5: Llenado

E6: Tapado

E7: Empacado

Figura 12. Proceso productivo de agua de mesa de 20 L – Cajas.



FUENTE: Elaboración propia.

✧ Tiempo muerto

Para calcular el tiempo muerto se ha considerado 7 estaciones de trabajo como se observa en la tabla 19 respectivamente, el ciclo es el mayor tiempo de producción en este caso 0.75 min, y la

sumatoria de tiempos de operación de una máquina de cada estación es 2.55 min.

$$\delta = 7 (0.75 \text{ min/unid}) - 2.55 \text{ min}$$

$$\delta = 2.7 \text{ min/unid}$$

INTERPRETACIÓN: El tiempo muerto en la elaboración agua de mesa de la bendición 20 L, si se aplica la mejora será 2.7 minutos por unidad, se considera que el tiempo muerto sería reducido de manera pertinente.

✧ **Eficiencia de la línea de producción**

Para determina la eficiencia de la línea de producción se consideró en primer lugar la sumatoria de tiempos que es el tiempo de cada estación por el número de máquinas utilizadas en la operación como resultado es 2.55 min, el número de máquinas 7 y el ciclo de producción 0.75 min.

$$E = \frac{2.55 \text{ min/unid}}{7 * 0.75 \text{ min/unid}}$$

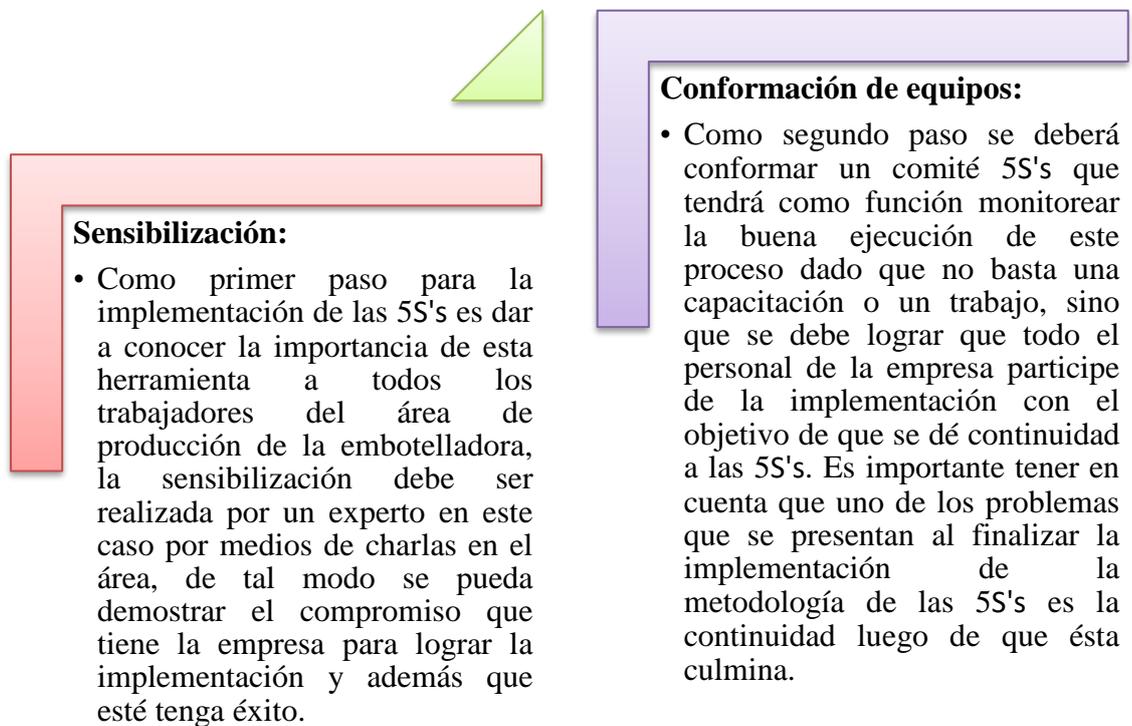
$$E = 49\%$$

INTERPRETACIÓN: La eficiencia de la línea productiva en la elaboración de agua de mesa 20 L aplicando la mejora será 49%.

3.3.3 Tercera Dimensión: Propuesta de mejora utilizando la herramienta 5 S's

La presente investigación propone el uso de las 5 S's en la planta embotelladora, con el objetivo de mejorar la calidad en el entorno de trabajo, buscando facilitar el proceso de agua de mesa y generar un ambiente más agradable y seguro para la realización del trabajo; además de crear una cultura de orden y limpieza en la embotelladora; Se plantea de la siguiente manera.

Figura 13. Pasos para implementar metodología 5S.



FUENTE: Elaboración propia.

CLASIFICACIÓN Y DESCARTE SEIRI - CLASIFICACION Y DESCARTE.

El primer paso en la implantación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar de trabajo de la planta para implantar las 5S.

Al no aplicar el Seiri se pueden presentar los siguientes casos: Perder tiempo

porque generaría incremento de los tiempos ociosos, no se tendría una clasificación correcta de los materiales en buen estado y las que no se encuentran en condiciones de uso, ya que todos los materiales deben estar estrictamente ordenados para una buena realización de trabajo.

Es importante realizar estas acciones ya que según (Cantú Delgado, 2006) él se refiere que este método ayuda a eliminar desperdicios, se optimizan áreas y, en general, se trabaja con mayor productividad.

Los objetivos en esta etapa son:

- Separar lo necesario de lo innecesario.
- Retirar lo innecesario del área.

Figura 14. 5s criterios para poder clasificar los materiales.



Fuente: (Monografias.com, s.f.)

Con los criterios establecidos mediante la utilización de la figura anterior se puede proceder a realizar un inventario físico de las existencias de materiales innecesarios dentro del área de producción.

Tabla 17. Formato de evaluación Seiri - Clasificar

| | | |
|-------------------------------|-----------------|------------------|
| Fecha: | | |
| Hora: | | |
| Nombre del Evaluador. | | |
| Elementos innecesarios | Cantidad | Ubicación |
| | | |
| | | |
| | | |

Fuente: Elaboración propia.

Los materiales innecesarios se deben trasladar a otra área, donde se les dé un uso adecuado o para ser descartados si fuera el caso, evitando así la acumulación de instrumentos no utilizados en áreas de trabajo. Una vez despejadas la zona de producción de todo lo que no es necesario, se inicia con la segunda S.

SEITON - ORGANIZACIÓN

En este segundo paso se procede a organizar lo necesario para que de tal manera se encuentren con facilidad, para (Cantú Delgado, 2006) Se refiere al como ordenar mejora la visualización de los elementos de las máquinas. Con esto se reduce el tiempo dedicado a buscar herramientas de trabajo, se cuenta con áreas limpias y se promueve una cultura de orden, los objetivos de esta etapa son:

- Simplificar el acceso a las localizaciones.
- Señalizar elementos.

Para implantar esta fase de Organizar se requieren los siguientes pasos:

Paso 1. Marcación con colores para que todos los elementos sean identificados.

Figura 15. Ejemplo de identificación de objetos.



FUENTE: (Tecnológica., 2018).

PASO 2. Integrar las acciones clasificación y descarte, según la frecuencia con la que se utilizan los diversos objetos.

Figura 16. Frecuencia de uso de los diversos objetos.



FUENTE: (IBÁÑEZ NIKLITSCHK, 2016)

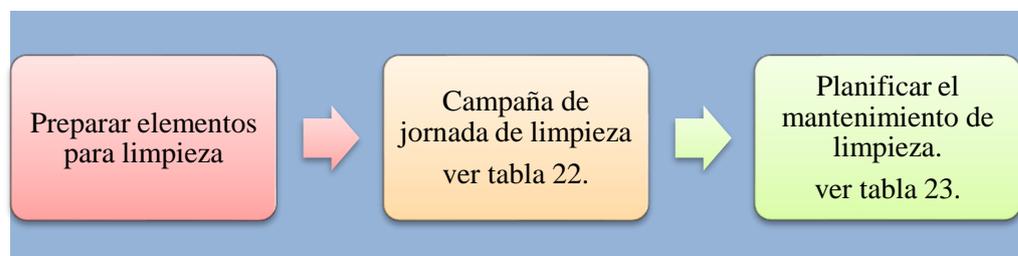
De esta manera, se busca disminuir los tiempos por pérdidas de errores. Así se obtenga un lugar de trabajo mucho más organizado y delimitado para una correcta producción. Una vez realizada la segunda S, se pasa a la tercera.

SEISO - LIMPIEZA.

(Cantú Delgado, 2006) menciona en su libro que al Mantener el área de trabajo limpia, se crea un ambiente propicio para la producción de un bien o servicio de calidad y se mantiene un ambiente agradable. Esto ayuda sin duda a la productividad y por sobre todo al producto final el cual debe estar en las óptimas condiciones de sanidad para su posterior consumo.

En esta etapa se debe cumplir estándares, ya que se debe tener en claro la importancia de la limpieza adecuada, por ello se debe seguir lo siguientes pasos:

Figura 17. Pasos a seguir para la mantención de limpieza.



FUENTE: Elaboración propia.

Realizando los pasos que se describirán a continuación se mejorara el porcentaje de cumplimiento de la evaluación de limpieza, como se muestra en la tabla 25.

Paso 1. Preparar elementos para la limpieza

Para la realización de la limpieza lo primero es contar con los materiales adecuados que permitan cumplir con los objetivos, los elementos de limpieza

deben de estar almacenados en lugares fáciles de encontrar y también fáciles para devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

Paso 2. Campaña o jornada de limpieza.

Tabla 18. Limpieza Área De Producción.

| Limpieza Área de Producción | |
|--|---|
| Proponer una asignación de tareas de limpieza según el área de trabajo, para que de esta forma se lleve a cabo el cumplimiento de los procedimientos y asegurar un área de trabajo limpio, saludable y seguro. | |
| Procedimiento: | |
| Cuando: | |
| La limpieza en el área de producción se realizará en el siguiente orden: | |
| Organizar | <p>Remover con una escoba todo el producto del área a ser limpiada.</p> <p>Prepara químicos a ser utilizados en la limpieza.</p> <p>Implementar tachos de basura según clasificación de residuos.</p> |
| Limpiar | Limpiar máquinas, barrer los pasillos y recoger la basura; limpiar el propio puesto de trabajo. |
| Inspección | Se realizará una inspección a las máquinas por defecto o re limpieza si fuera necesario. |
| Monitoreo | |
| Este proceso de limpieza se deberá realizar semanal y a veces Inter diario si así lo requiere el proceso de producción. | |
| El monitoreo de limpieza se realiza para garantizar que el área de producción ha seguido correctamente lo descrito en los procedimientos. | |

FUENTE: Elaboración propia.

Paso 3. Planificar el mantenimiento de la limpieza.

Según (PEÑA GÓMEZ, 2016) en esta etapa se debe implementar un estilo de vida de limpieza fundamentado en la metodología 5S, cada empleado debe asignar cinco minutos diarios para la organización y limpieza de su área de trabajo, esto ligado a la conciencia de generar menos basura ayudará en mucho al aspecto visual, los empleados encargados de su área son responsables de limpiar la misma. La implementación de una cultura de orden y aseo logrará derribar la falsa ideología en la mente del operario de que otro debe limpiar mi suciedad generada. El éxito radica en idear métodos o estrategias que eliminen las fuentes de desperdicios, para lo que no se requiere estrictamente de técnicas de limpieza sino de organizar y planificar las actividades por área, las que serán dadas a conocer a todo el personal.

Tabla 19: Responsabilidades de limpieza en la embotelladora.

| IMPLEMENTACIÓN DE SEISO | | | | |
|-------------------------|-------|-----------------|--------------------|------|
| FIRMA DEL EVALUADOR | | | | |
| Nombre del operador | Fecha | Responsabilidad | Firma Cumplimiento | Hora |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

FUENTE: (PEÑA GÓMEZ, 2016)

SEIKETSU HIGIENE Y VISUALIZACIÓN.

Significa convertir en hábito, el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Donde se obtendrá los beneficios alcanzados con las primeras "S", por un periodo

largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, Orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

Humberto, (2006) sugiere observar hábitos como el aseo personal, vestimenta correcta, uso de equipo de protección, revisión médica, descanso adecuado, actitud positiva en el trabajo, alimentación adecuada, cumplir con las normas de seguridad, etc.

SHITSUKE- DISCIPLINA Y COMPROMISO

Lo que se busca en este punto es generar disciplina a través de políticas de trabajo, las cuales deben ser cumplidas en su totalidad. (Cantú Delgado, 2006) nos dice que para evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos se debe fomentar el apego a los estándares establecidos como parte de la aplicación.

Lo que se podría implementar es: Compromiso de la gerencia al brindar más apoyo al personal de la embotelladora, hacer respetar las políticas de trabajo y ser cordiales con las personas visitantes a la planta.

Para (PEÑA GÓMEZ, 2016) Es necesario educar al personal mediante la práctica constante de cada una de las 5S. Para esta etapa se ha elaborado la tabla 4, que detalla las actividades que incentivan a cada una de las personas involucradas dentro de la empresa al cumplimiento de la metodología.

Tabla 20: Actividades que incentivan 5S

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | EFEECTO | FRECUENCIA |
|---------------------|---|---|-------------------|
| Premios 5S | Se otorga premios a los puestos de trabajo que han realizado mejor las actividades 5S. | Promueve la acción con respecto a las 5S y eleva la motivación de los puestos de trabajo. | Semestral |
| Inspecciones | La Gerencia y alta dirección revisa el cumplimiento de las actividades relacionadas a las 5S. | Incentivar las actividades 5S y detener el retroceso en el proceso. | Trimestral |
| Charlas 5S | En reuniones de rutina deberán revisar las condiciones de las 5S. | Promueve la preocupación por asistir a las charlas. | Mensual |

FUENTE: (PEÑA GÓMEZ, 2016).

Cada punto descrito en esta tabla trata de la insistencia y la constancia que debe tener el sistema 5S al implantarlo, esto lleva a formar culturalmente a cada una de las personas involucradas la embotelladora. Con esto se trata de promocionar, fortalecer y hacer un hábito de todas las actividades implementadas; aplicando lo mencionado anteriormente se mejoraría el porcentaje de cumplimiento de evaluación de disciplina ver tabla 21.

Si la planta embotelladora agua de la Bendición realiza la propuesto de las 5 S's, la nueva calificación variaría de forma positiva, como se muestra a continuación:

Tabla 21: Check List aplicando metodología S's bajo supuesto de mejora.

| CHECK LIST | | | |
|--|-----------|-----------|--|
| PUNTAJES: | | | |
| 0 Malo. No implementado | | | 3 Bueno. Implementación desarrollada. |
| 1 No muy bueno. Implementación incipiente. | | | 4 Muy bueno. Implementación avanzada. |
| 2 Aceptable. Implementación parcial. | | | 5 Excelente. Implementación total. |
| EVALUACION DE LA SELECCIÓN DE LO NECESARIO / INNECESARIO | Si | No | PUNTUACIÓN |
| ¿Hay máquinas, equipos, etc., que no se usan en el proceso y que están en el sector? | x | | 4 |
| ¿Existen materias primas innecesarias para el Plan de Producción actual y el de la próxima semana? | | | 4 |
| ¿Existen herramientas e insumos, que son innecesarios? | | x | 5 |
| ¿Se han identificado con tarjetas de colores los elementos? | | | 4 |
| | | x | |
| EVALUACION DEL ORDENAMIENTO: | | | |
| ¿Se encuentran correctamente identificadas las materias primas? | x | | 4 |
| ¿Están almacenadas las materias primas cada una en su lugar reservado? | x | | 4 |
| ¿Se encuentran demarcadas y libres de obstáculos, las áreas de circulación? | | x | 4 |
| ¿Se encuentran señalizadas la ubicación de las herramientas? | x | | 4 |
| ¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demás elementos de seguridad? | x | | 4 |
| EVALUACION DE LA LIMPIEZA: | | | |
| ¿Están los suelos limpios? | x | | 5 |
| ¿Están limpias las máquinas? | x | | 5 |
| ¿Hay recipientes para recolectar los desechos en forma diferenciada | x | | 4 |
| ¿Están los recipientes limpios, con su respectiva tapa y su correspondiente cartel de identificación? | | x | 5 |
| EVALUACION DE LA ESTANDARIZACION: | | | |
| ¿Están pintadas correctamente las cañerías de agua y aire? | | x | 4 |
| ¿Están bien pintados los equipos, las líneas que demarcan las figura, etc.? | | x | 4 |
| ¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivos de trabajo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza? | | x | 4 |
| EVALUACION DE LA DISCIPLINA: | | | |
| ¿Las personas tienen su vestimenta limpia, y sus elementos de seguridad individuales en uso permanente? | x | | 5 |
| ¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados? | | x | 4 |
| RESULTADO DE LA EVALUACION: | | | 4 |
| Fecha de la evaluación: 12 de agosto del 2019 | | | Puntaje: 81 puntos |
| Fecha de la próxima evaluación: 27 de octubre del 2019 | | | |
| FUENTE: Elaboración propia. | | | |

En conclusión, si la planta embotelladora aplica la propuesta de mejora en la planta se mejoraría varios aspectos, la puntuación obtenida será de 81 puntos en total (Tabla 25), la puntuación máxima que se puede obtener en el check list es 90 puntos por lo cual la planta cumpliría con el 90% de la metodología de las 5 S's.

Segunda Variable: Productividad

3.3.4 Primera Dimensión: Producción mejorada de la planta

Teniendo en cuenta las mejoras anteriores se puede calcular la nueva producción si se realiza el plan de mejora, el cuello de botella disminuyo a 0.04 min, entonces para hallar la nueva producción se utilizará la siguiente fórmula para su cálculo:

$$\text{Producción} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Ciclo}}$$

AGUA 625 ml (unid)

$$\text{Producción} = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{0.4 \frac{\text{min}}{\text{unidad}}}$$

$$\text{Producción} = 1200 \frac{\text{unidades}}{\text{día}}$$

INTERPRETACIÓN: Se produce 1200 unidades al día de agua de mesa presentación 625 ml según los cálculos realizados.

AGUA 20 L –Caja (unid)

$$\text{Producción} = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{0.75 \frac{\text{min}}{\text{unidad}}}$$

$$\text{Producción} = 640 \frac{\text{unidades}}{\text{día}}$$

INTERPRETACIÓN: Se produce 640 unidades al día de agua de mesa presentación 20 L – Cajas según los cálculos realizados.

✧ Se calculó la producción diaria aproximada, por ende, se puede calcular producción semanal, mensual y otras; como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 22. Cantidad producida de agua de mesa.

| PRODUCCIÓN | AGUA 625 ML (unid) | AGUA 20 L - CAJAS (unid) |
|---------------|--------------------|--------------------------|
| Día | 1200 | 640 |
| Semana | 7200 | 3 840 |
| Mes | 28 800 | 15 360 |
| Año | 346 600 | 184 320 |

FUENTE: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN: En la planta embotelladora agua de mesa de la Bendición en la presentación de 625 ml se elaboran: 1 200 unidades al día; 7 200 unidades a la semana; 28 800 unidades al mes y 346 600 unidades al año; en las presentaciones de 20 L – Cajas se elaboran 640 unidades al día; 3 840 unidades a la semana; 15 360 unidades al mes y 184 320 unidades al año aproximadamente.

3.3.5 Segunda Dimensión: Mejora Productividad de mano de obra

Por ende, se mejoró las dimensiones anteriores lo cual afecta positivamente a esta dimensión, lo cual se puede observar en el cálculo siguiente:

| |
|---|
| $\text{Mano de obra} = \frac{\text{Unidades producidas mensual}}{\text{Nº de Horas-Hombre trabajadas en el mes}}$ |
|---|

3.3.5.1 Productividad mano de obra presentación 625 ml

Para el cálculo respectivo se cuenta con los siguientes datos:

Producción por mes equivalente a 28 800 unidades lo cual se puede corroborar en la tabla 26 y el número de horas-hombre trabajadas en el mes se calcula multiplicando los 5 operarios, las 8 horas trabajadas por día y los 24 días del mes que trabaja la planta.

$$\text{Mano de obra} = \frac{28\,800 \text{ unid/mes}}{960 \text{ h-h/mes}}$$

$$\text{Mano de obra} = 30 \text{ unid/h-h}$$

INTERPRETACIÓN: Si se introduce las mejoras analizadas anteriormente, cada trabajador, en una hora produciría 30 unidades de agua de mesa 625 ml.

3.3.5.2 Productividad mano de obra presentación 20 L - Caja

Para el cálculo de agua de mesa de 20 L, se cuenta con los siguientes datos: Producción por mes equivalente a 15 360 unidades lo cual se puede corroborar en la tabla 26 y el

número de horas-hombre trabajadas en el mes se calcula multiplicando los 5 operarios, las 8 horas trabajadas por día y los 24 días del mes que trabaja la planta.

$$\text{Mano de obra} = \frac{15\,360 \text{ unid/mes}}{960 \text{ h-h/mes}}$$

$$\text{Mano de obra} = 16 \text{ unid/h-h}$$

INTERPRETACIÓN: Si se introduce las mejoras analizadas anteriormente, Cada trabajador en una hora produciría 16 unidades de agua de mesa 20 L.

3.3.6 Tercera Dimensión: Eficiencia física

Se puede mencionar que los desperdicios se generan por el tiempo inadecuado en la calibración de la máquina, por ende, se cree conveniente que si el tiempo es calibrado correctamente al tiempo estándar requerido en esta estación dicho problema reduciría.

Para lograrlo se debería tomar tiempos de la estación de llenado, así tener un tiempo promedio para su nuevo tiempo de calibración. Se debería seguir el siguiente formato para la toma de tiempos:

Tabla 23. Modelo de observaciones de la maquina llenadora.

| COOPERATIVA GRANJA PORCÓN | | | |
|----------------------------------|------------|----------------------------|-----------------|
| ENCARGADO: | | | |
| PROCESO: | | | |
| ESTACIÓN DE LLENADO | | | |
| OBSERVACIÓN | CRONOMETRO | | |
| | Inicio | Final | Total de tiempo |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| | | Σ | |
| | | Tiempo promedio | |

FUENTE: Elaboración propia.

Se asume que el encargo realiza las observaciones planteadas, entonces tiene un tiempo nuevo de calibración se mejorara el aspecto de entrada de MP este caso agua tratada, se sabrá con exactitud cuánto tiempo debe estar configura la máquina para que salga la cantidad establecida de su botella a llenar, razón por el cual se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia física} = \frac{\text{Salida útil de MP}}{\text{Entrada de MP}}$$

3.3.6.1 Cálculo de eficiencia física Agua de mesa 625 ml

Se considerará la salida útil de materia prima (625 ml) y la entrada de materia prima (800 ml) con la mejora propuesta, por cada unidad producida.

$$\text{Eficiencia física} = \frac{625 \text{ ml}}{800 \text{ ml}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia física} = 78\%$$

INTERPRETACIÓN: De cada 800 ml utilizados en el proceso de agua de mesa 625 ml se aprovecharía el 78%, teniendo como desperdicio un 12%.

3.3.6.2 Cálculo de eficiencia física Agua de mesa 20 L (Botellones y Cajas)

Se considerará la salida útil de materia prima (20 L) y la entrada de materia prima (26 L).

$$\text{Eficiencia física} = \frac{20 \text{ L}}{26 \text{ L}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia física} = 76\%$$

INTERPRETACIÓN: De cada 26 L utilizados en el proceso de agua de mesa 20 L se aprovecharía el 76%, teniendo como desperdicio un 24%.

3.3.7 Cuarta Dimensión: Eficiencia económica

Asumiendo una gestión de compras la planta tendría mejor eficiencia económica, Las empresas en la actualidad operan en mercados cada vez más globalizados y se enfrentan a una fuerte competencia con sus similares ya sean nacionales o extranjeros.

Debido a esto, reducir los costos es básico para el desempeño eficiente y eficaz de cualquier entidad. Ninguna organización encuentra que sea económico fabricar todo el material que utiliza. Las ventajas de la especialización son demasiado importantes. La función de compras a menudo gasta más dinero que cualquier otra función de la empresa, así que

compras proporciona una buena oportunidad para reducir los costos y aumentar los márgenes de beneficio.

La compra ha dejado de ser una actividad más para convertirse en un elemento estratégico de la organización. La práctica de la estrategia de compra es asegurar que la empresa tenga los mejores proveedores para abastecer los mejores productos y servicios, al mejor valor total (Barquin Morales, s.f.).

Entonces para aumentar la eficiencia económica se cree conveniente analizar los puntos que se mencionaran y desarrollarlos de la mejor forma siguiendo el orden a mencionar.

Figura 18. Propuesta de mejora para seguimiento de compras



FUENTE: Elaboración propia.

La planta embotelladora debería seguir los puntos mencionados en la figura mostrada, así tendría un mejor desempeño en cuanto a sus compras de todos lo necesario o requerimientos que vaya a adquirir.

Por ende, se asume que con la propuesta se minimizará los costos, se calculará con la siguiente formula:

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos(inversiones)}}$$

3.3.7.1 Cálculo de eficiencia económica Agua de mesa 625 ml

Se considera que el ingreso que se conseguiría con la propuesta por la elaboración de agua de mesa 625 ml sería (S/. 1.00) y los costos generados (S/.0.6) por cada unidad producida.

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{\text{S/. 1.00}}{\text{S/. 0.6}}$$

$$\text{Eficiencia económica} = \text{S/. 1.66}$$

INTERPRETACIÓN: Por cada sol invertido en la elaboración de agua de mesa de 625 ml se obtiene un beneficio de 0.66 soles con la propuesta.

3.3.7.2 Cálculo de eficiencia económica Agua de mesa Cajas - 20 L

Se considera que el ingreso que se conseguiría con la propuesta por la elaboración de agua de mesa 625 ml sería (S/. 8.00) y los costos generados (S/.4) por cada unidad producida.

$$\text{Eficiencia económica} = \frac{\text{S/. 8.00}}{\text{S/. 4.00}}$$

$$\text{Eficiencia económica} = \text{S/. 2}$$

INTERPRETACIÓN: Por cada sol invertido en la elaboración de agua de mesa de 625 ml se obtiene un beneficio de 1 sol con la propuesta.

3.3.8 Quinta Dimensión: Desperdicios

La mejora propuesta en la cuarta dimensión es directamente proporcional en este punto, ya que al realizar la mejora reducirá los desperdicios.

Entonces con la mejora se calculará con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Desperdicio} = \frac{\text{Materia prima desechada}}{\text{Cantidad de materia prima empleada}} * 100$$

3.3.8.1 Desperdicios de agua de mesa de 65 ml

Para el cálculo de desperdicios de materia prima generadas en el proceso se consideró la cantidad de materia prima desechada (175 ml) y la cantidad de materia prima empleada (800 ml) por unidad.

$$\% \text{ Desperdicio} = \frac{175 \text{ ml}}{800 \text{ ml}} * 100$$

$$\% \text{ Desperdicio} = 22\%$$

INTERPRETACIÓN: En el proceso de agua de mesa de 625 ml se desperdiciaría el 22% de agua tratada con la mejora propuesta.

3.3.8.2 Desperdicios de agua de mesa de 20L - Cajas

Para el cálculo de desperdicios de materia prima generadas en el proceso se consideró la cantidad de materia prima desechada (5 L) y la cantidad de materia prima empleada (26 L) por unidad.

$$\% \text{ Desperdicio} = \frac{5 \text{ L}}{26 \text{ L}} * 100$$

$$\% \text{ Desperdicio} = 19\%$$

INTERPRETACIÓN: En el proceso de agua de mesa de 20 L para botellones y cajas se desperdicia el 19 % de agua tratada, lo cual redujo planificando métodos adecuados.

3.4 Resultados de Variables después de la propuesta de mejora

3.4.1 Resultados Variable N° 1: Procesos

Tabla 24. Medición de variable procesos después de la propuesta de mejora.

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DIMENSIONES | INDICADORES | DESCRIPCIÓN | RESULTADOS | | | | INTERPRETACIÓN | |
|----------|---|-------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------|---------|-----------|----------|---|---|
| | | | | | ANTES | DESPUÉS | VARIACIÓN | UNIDAD | | |
| PROCESOS | Se refiere a una parte cualquiera de una organización que toma insumos y los transforma en productos que, según espera, tendrán un valor más alto para ella que los insumos originales. Las actividades asociadas a un proceso con frecuencia se afectan unos a otros, por lo cual es importante considerar el desempeño simultaneo de una serie de actividades | Diagrama de operaciones | % de actividades productivas | Agua 625 ml | 64 | 71 | 7 | % | La actividad productiva actual en agua de 625 ml es de 64% con la propuesta del plan de mejora la productividad seria 71%, teniendo como variación 7%. | |
| | | | | Agua 20 L - Cajas | 76 | 83 | 7 | % | La actividad productiva actual en agua de 20 L es de 76% con la propuesta del plan de mejora la producción seria 83%, teniendo como variación 7%. | |
| | | | % de actividades improductivas | Agua 625 ml | 36 | 29 | 7 | % | La actividad improductiva actual en agua de 625 ml es de 36% con la propuesta del plan de mejora la productividad seria 29%, teniendo como variación 7%. | |
| | | | | Agua 20 L - Cajas | 24 | 17 | 7 | % | La actividad improductiva actual en agua de 20 L es de 24% con la propuesta del plan de mejora la producción seria 17%, teniendo como variación 7%. | |
| | | Ciclo | Tiempo de ciclo | Agua 625 ml | 0.8 | 0.4 | 0.4 | min | El cuello de botella actual en agua de 625 ml es de 0.8 min con la propuesta del plan de mejora reduciría a 0.4 min, teniendo como variación 0.4 min. | |
| | | | | Agua 20 L - Cajas | 1.50 | 0.75 | 0.75 | min | El cuello de botella actual en agua de 20 L – Cajas es de 1.50 min con la propuesta del plan de mejora reduciría a 0.75 min, teniendo como variación 0.75 min. | |
| | | Balance de línea | Tiempo muerto | Agua 625 ml | 3.99 | 1.42 | 2.57 | min/unid | El tiempo muerto actual en agua de 625 ml es de 3.99 min/unid con la propuesta del plan de mejora disminuirá a 1.42 min/unid, teniendo como variación 2.57 min/unid. | |
| | | | | Agua 20 L - Cajas | 7.07 | 2.7 | 4.37 | min/unid | El tiempo muerto actual en agua de 20 L – Cajas es de 7.07 min/unid con la propuesta del plan de mejora disminuirá a 2.7 min/unid, teniendo como variación 4.37 min/unid. | |
| | | | | Eficiencia de la línea | Agua 625 ml | 29 | 41 | 12 | % | La eficiencia de línea actual en agua de 625 ml es de 29% con la propuesta del plan de mejora la eficiencia seria 41%, teniendo como variación 12%. |

que operan todas al mismo tiempo. (Chase, Robert Jacobs , & Aquilano, 2009).

| | | | | | | | |
|-------|------------|--------------------|----|----|----|---|---|
| 5 S's | Check list | Agua 20 L - Cajas | 33 | 49 | 16 | % | La eficiencia de línea actual en agua de 20 L – Cajas es de 33% con la propuesta del plan de mejora la eficiencia seria 49%, teniendo como variación 16%. |
| | | Cumplimiento 5 S's | 60 | 81 | 21 | % | El cumplimiento de 5 S´s actual en la embotelladora es 60% con la propuesta de mejora seria 81% teniendo una variación de 21%. |

FUENTE: Elaboración propia.

3.4.2 Resultados Variable N° 2: Productividad

Tabla 25. Medición de variable productividad después de la propuesta de mejora.

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DIMENSIONES | INDICADORES | DESCRIPCIÓN | RESULTADOS | | | | INTERPRETACIÓN |
|----------------------|---|-------------------|--|-------------|------------|---------|-----------|-------------|---|
| | | | | | ANTES | DESPUÉS | VARIACIÓN | UNIDAD | |
| PRODUCTIVIDAD | Es una medida que suele emplearse para conocer que tan bien están utilizando sus recursos(o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocios, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. La productividad es lo que se conoce como una medida relativa (Chase, Robert Jacobs , & Aquilano, 2009) | Producción | Número de unidades producidas (Día-Semana-Mes-año) | Agua 625 ml | 600 | 1 200 | 600 | unid/día | La producción actual en agua de 625 ml es de 600 unid/día con la propuesta del plan de mejora la producción sería 1200 unid/día, teniendo como variación 600 unid/día. |
| | | | | | 3 600 | 7 200 | 3 600 | unid/semana | La producción actual en agua de 625 ml es de 3600 unid/semana con la propuesta del plan de mejora la producción sería 7200 unid/semana, teniendo como variación 3 600 unid/semana. |
| | | | | | 14 400 | 28 800 | 14 400 | unid/mes | La producción actual en agua de 625 ml es de 14 400 unid/mes con la propuesta del plan de mejora la producción sería 28 800 unid/mes, teniendo como variación 14 400 unid/mes. |
| | | | | | 172 800 | 346 600 | 173 800 | unid/año | La producción actual en agua de 625 ml es de 172 800 unid/año con la propuesta del plan de mejora la producción sería 346 600 unid/año, teniendo como 173 800 variación unid/año. |
| | | | | | 320 | 640 | 320 | unid/día | La producción actual en agua de Agua 20 L – Cajas es de 320 unid/día con la propuesta del plan de mejora la producción sería 640 unid/día, teniendo como variación 320 unid/día. |
| | | | | | 1 920 | 3 840 | 1 920 | unid/semana | La producción actual en agua de Agua 20 L – Cajas es de 1 920 unid/semana con la propuesta del plan de mejora la producción sería 3 198 unid/semana, teniendo como variación 1 278 unid/semana. |
| | | | | | 7 680 | 15 360 | 7 680 | unid/mes | La producción actual en agua de Agua 20 L – Cajas es de 7 680 unid/mes con la propuesta del plan de mejora la producción sería 15 360 unid/mes, teniendo como variación 7 680 unid/mes. |
| | | | | | 92 160 | 184 320 | 92 160 | unid/año | La producción actual en agua de Agua 20 L – Cajas es de 92 160 unid/año con la propuesta del plan de mejora la |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------|------|------|------|----------|--|
| | | | | | | | producción sería 184 320 unid/año, teniendo como variación 92 160 unid/año. |
| Productividad de mano de obra | Número de unidades producidas por cada operario | Agua 625 ml | 15 | 30 | 15 | unid/h-h | La productividad de mano de obra actual en agua de 625 ml es de 15 unid/h-h con la propuesta de mejorar la productividad de mano de obra sería 30 unid/h-h, teniendo una variación de 15 unid/h-h. |
| | | Agua 20 L – Cajas | 8 | 16 | 8 | unid/h-h | La productividad de mano de obra actual en agua de 20 L – Cajas es de 8 unid/h-h con la propuesta de mejorar la productividad de mano de obra sería 16 unid/h-h, teniendo una variación de 8 unid/h-h. |
| Eficiencia física | % de eficiencia física | Agua 625 ml | 63 | 78 | 15 | % | La eficiencia física actual en el agua de 625 ml es 63% con la propuesta de mejora sería 78% teniendo una variación de 15%. |
| | | Agua 20 L - Cajas | 67 | 76 | 9 | % | La eficiencia física actual en el agua de 20 L –Caja es 67% con la propuesta de mejora sería 76% teniendo una variación de 9%. |
| Eficiencia económica | Utilidad obtenido por cada sol invertido | Agua 625 ml | 1.82 | 1.66 | 0.16 | s/ | Actualmente en el agua de 625 ml por cada sol invertido se obtiene 1.82soles con la propuesta de mejora sería 1.66 sol, teniendo como variación 0.16 soles. |
| | | Agua 20 L – Cajas | 1.78 | 2 | 0.22 | s/ | Actualmente en el agua de 20 L –Caja por cada sol invertido se obtiene 0.78 soles con la propuesta de mejora sería 1 sol, teniendo como variación 0.22 soles. |
| Desperdicio | % no utilizado de materiales | Agua 625 ml | 37 | 22 | 15 | % | En el embotellado de agua 625 ml actualmente hay un 37% de materiales no utilizados con el plan de mejora este porcentaje disminuirá a 22% teniendo como variación un 15%. |
| | | Agua 20 L – Cajas | 23 | 19 | 4 | % | En el embotellado de agua 20 L –Caja actualmente hay un 23% de materiales no utilizados con el plan de mejora este porcentaje disminuirá a 19% teniendo como variación un 4%. |

FUENTE: Elaboración propia.

3.5 Resultado del Análisis Económico

3.5.1 Evaluación Costo-Beneficio

3.5.1.1 Inversión

Tabla 26. Inversión en la propuesta de mejora

| | CANTIDAD | PRECIO | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------------|-----------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| CHARLAS Y CAPACITACIONES | | | | | | | | |
| Implementación 5s | | | | | | | | |
| Capacitación en SEIRI | 2 | S/. 150.00 | S/. 300.00 |
| Capacitación en SEITON | 2 | S/. 150.00 | S/. 300.00 |
| Capacitación en SEISO . | 2 | S/. 150.00 | S/. 300.00 |
| Capacitación en SEIKETSU. | 2 | S/. 150.00 | S/. 300.00 |
| Capacitación en SHITSUKE | 2 | S/. 150.00 | S/. 300.00 |
| Sub total | 10 | S/. 750.00 | S/. 1,500.00 |
| Otros: | | | | S/. 0.00 |
| Incentivos | 12 | S/. 400.00 | S/. 4,800.00 |
| Hojas de Observaciones | 30 | S/. 10.00 | S/. 10.00 | S/. 10.00 | S/. 10.00 | S/. 10.00 | S/. 10.00 | S/. 10.00 |
| Libros de Registros | 3 | S/. 300.00 | S/. 900.00 |
| Sub total | 2 | S/. 700.00 | S/. 5,700.00 |
| COSTO TOTAL | 27 | 2,160.00 | 12,910.00 | 12,910.00 | 12,910.00 | 12,910.00 | 12,910.00 | 12,910.00 |

FUENTE: Elaboración propia.

3.5.1.2 Indicadores de Ahorro

Tabla 27. Indicadores de Ahorro

| INDICADORES | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|------------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Incremento en la producción | - | S/. 200,000.00 |
| Incremento en la productividad | - | S/. 23.00 |
| TOTAL INDICADORES DE AHORRO | S/. 0.00 | S/. 200,023.00 |

FUENTE: Elaboración propia.

Interpretación: El incremento en la producción de los trabajadores cada año será de 200,000 soles, el incremento en la productividad cada año será 23 soles.

Tabla 28. Flujo de inversión

| FLUJO DE CAJA | | | | | | |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| TOTAL | S/. -47,100.00 | S/. 172,923.00 |

FUENTE: Elaboración propia.

Interpretación: En el flujo de caja se muestra que en el año 1 el margen de ganancia será 172,923 soles, para el año 2 de 172,923 soles, para el año 3 de 172,923 soles, para el año 4 será 172,923 soles y para el año 5 de 172,923 soles.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En el presente estudio de investigación se han analizado los procesos de embotellado de Agua de Mesa “La Bendición” en el área de producción, la investigación tiene como objetivo la propuesta de la mejora en los procesos de producción agua de mesa la Bendición; para incrementar la productividad en la Cooperativa Granja Porcón – Cajamarca, en base a los resultados obtenidos se logra demostrar que al aplicar las herramientas de mejoras el nivel de productividad incrementara también habrá una reducción de actividades improductivas.

Checa Loayza (2014) en su estudio realizado llego a la conclusión que “Reorganizando la distribución de estaciones se logra incrementar la productividad de línea, logrando trabajar con solo aquello que genera valor agregado al producto”. Esta aseveración se reafirmó en los resultados obtenidos en el % de actividades productivas en el caso del agua de 625ml actualmente es 64% y con la mejora es 71% hubo una variación del 7% y en el de 20L actualmente es 76% y con la mejora a 83%, teniendo una variación del 7%.

En cuanto al balance de línea, se “Determina que es una herramienta importante para el control de producción porque una línea de fabricación equilibrada depende de la optimización de variables que afectan la productividad de un proceso, su objetivo fundamental es igualar los tiempos e trabajos en todas las estaciones de trabajo” (Salazar López, Balanceo de líneas o balance de líneas, 2016). Lo cual se reafirmó en la presente investigación donde se el tiempo muerto actualmente es en el agua de 625ml 3.99 min/unid después de la propuesta es 1.42 min/unid teniendo una variación de 2.57 min/unid y en el agua de 20L actualmente es 7.07 min/unid, después de la mejora es 2.7 min/unid teniendo una variación de 2.57 min/unid.

Se hizo uso de herramientas propias de la ingeniería industrial tal como es la herramienta 5 S's, que según lo describe Aldavert , Vidal, Lorente, & Aldavert (2016). “Es una herramienta que no requiere de grandes inversiones, altos cargos, ni de complicados conocimientos de tal modo, no se excluye a nadie”, según lo prescrito por Herrera (s.f.). “Se basa en cinco criterios calificación, orden, limpieza, estandarización y mantener la disciplina”. Lo cual el presente estudio respalda a lo descrito por los autores y para obtener la calificación del cumplimiento de las 5 S's de la planta se hizo uso del Check List aplicando la metodología 5 S's; el cumplimiento actual nos dio un resultado de 60% y después de la mejora nos dio un resultado de 81% teniendo una variación del 21%.

En cuanto a la productividad de mano de obra se midió la cantidad de unidades de agua que produce cada colaborador, en tal punto este estudio concuerda lo prescrito por, García Colín (2008, pág. 75) quien “Define a la mano de obra como el esfuerzo humano que interviene en el proceso de transformar las materias primas en productos terminados”. Dicho enunciado fue corroborado en el presente estudio. La productividad de mano de obra actual en agua de 625 ml es de 15 unid/h-h con la propuesta de mejorar la productividad de mano de obra sería 30 unid/h-h, teniendo una variación de 15 unid/h-h y en el agua de 20 La productividad de mano de obra actual es de 8 unid/h-h con la propuesta de mejorar la productividad de mano de obra sería 16 unid/h-h, teniendo una variación de 8 unid/h-h.

La eficiencia física es un indicador de suma importancia dado que a través de ello se va a conocer si la materia prima se está utilizando como debería ser, pero de no ser así se buscaría métodos para mejorar los resultados, en este estudio se logró mejorar el porcentaje de materia prima utilizada; este estudio reafirma lo escrito por Vásquez

Gervasi (pág. 31). Quien aporta que la eficiencia física es la materia prima de salida empleada (producto terminado) entre la materia prima de entrada.

En relación a la Eficiencia económica Vásquez Gervasi (pág. 33).lo define como la relación aritmética entre el total de ingresos o ventas de egresos o inversiones de dicha venta. La eficiencia económica debe ser mayor que la unidad para que se pueda obtener beneficios, en tal sentido el presente estudio reafirma lo escrito, en la cual se abarco los problemas que impedían que esta eficiencia sea mejor, lo cual se logró mejorar con las técnicas propuestas y se logró el objetivo.

En lo que respecta al desperdicio, según Perso (2012).es una actividad que consume recursos, pero no añade valor. El objetivo fundamental para la mejora de la productividad es la eliminación del desperdicio para conseguir tres resultados: Mejora de la Calidad, Reducción del Plazo de Entrega y Reducción del Coste Total; el presente estudio reafirma su teoría dado que con las diferentes técnicas aplicadas se logró reducir los desperdicios y con ello mejorar los ingresos económicos de la embotelladora.

Se recomienda a los futuros investigadores que buscan proponer mejoras en temas de procesos de producción y mejorar la productividad en las diversas organizaciones, que tomen en cuenta las herramientas y metodologías utilizadas en la presente investigación, que tuvieron resultados efectivos, se intenta abarcar argumentos entre distintos puntos de vista con respecto al tema abordado en la presente investigación.

4.2 Conclusiones

Se evaluó la situación actual de la Embotelladora del agua de mesa la Bendición de la Cooperativa Granja Porcón – Cajamarca; midiendo su producción mediante diferentes técnicas aplicadas.

Se analizó la productividad actual del agua de mesa la Bendición de la Cooperativa Granja Porcón – Cajamarca en sus dos presentaciones (625 ml y 20 L); la productividad de mano de obra actual en agua de 625 ml es de 15 unid/h-h y La productividad de mano de obra actual en agua de 20 L – Cajas es de 8 unid/h-h.

Se analizó la producción después de la propuesta de mejora en los procesos del agua de mesa la Bendición de la cooperativa granja Porcón- Cajamarca, dando como resultado dando como resultado que con la propuesta del plan de mejora la producción sería 1200 unid/día, teniendo como variación 600 unid/día.

Se determinó la productividad después de la propuesta de mejora en los procesos de producción del agua de mesa la Bendición de la cooperativa granja Porcón- Cajamarca en sus dos presentaciones (625 ml y 20 L); que dio como resultado la productividad de mano de obra en el agua de 625ml, sería 30 unid/h-h, teniendo una variación de 15 unid/h-h. y en el agua de 20l sería 16 unid/h-h, teniendo una variación de 8 unid/h-h.

Se elaboró el análisis económico a través de la metodología costo/beneficio de la Cooperativa Granja Porcón- Cajamarca, se midió a través de análisis de los indicadores VAN, TIR y IR, el proyecto es viable y factible económicamente, la investigación realizada muestra que el TIR es 87%, VAN es 180400 y el IR es 3.03 que es la ganancia por cada sol invertido.

REFERENCIAS

- (s.f.). Obtenido de http://www.igme.es/ZonaInfantil/MateDivul/guia_didactica/pdf_carteles/cartel4/CARTEL%204_4-4.pdf
- Flow-Guard*. (s.f.). Obtenido de <http://www.fresnovalves.com/pdf/Media%20Book%20Spanish.pdf>
- (2012). Obtenido de Perso: <https://persocerramiento.wordpress.com/2012/07/08/para-mejorar-la-productividad-hay-que-reducir-desperdicios-lean-windows-perso-2-parte/>
- Acero, L. C. (2006). *INGENIERÍA DE MÉTODOS movimientos y tiempos*.
- Agua Pura*. (s.f.). Obtenido de <http://www.filtrospurificadoresagua.com/detalles/filtro-carbon-activo/>
- Agua Sistec*. (s.f.). Obtenido de <http://www.aguasistec.com/generador-de-ozono.php>
- Aldavert , J., Vidal, E., Lorente, J., & Aldavert, X. (2016). *5S Para la mejora continua*. Cims.
- Cantú Delgado, H. (2006). *Desarrollo de una cultura de calidad*. México.
- Carlas, M. (2014). *Más claro que el agua*. Barcelona: Amat Editorial.
- Chase, R. B., Robert Jacobs , F., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. México: INTERAMERICANA EDITORES S.A.
- CHECA LOAYZA, P. J. (2014). *PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA LÍNEA DE CONFECCIÓN DE POLOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CONFECCIONES SOL. TRUJILLO -PERÚ*.
- Concejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA). (Agosto de 2000). Obtenido de <http://adeargentina.org.ar/segun-iea.html>
- Cooperativa Granja Porcón. (Abril de 2017).
- Dirección de Trabajo*. (2018). Obtenido de <https://www.dt.gob.cl/portal/1628/w3-article-99188.html>

- Durand Alvarez, L. E., & Romero Maita, R. F. (2012). *"Plan de motivación laboral para el incremento de la productividad de los trabajadores de la tienda Topi Top - Huancayo"*. Huancayo, Perú.
- ESCUER, E. F. (2011). El agua embotellada, el gran negocio. *Nuevatribuna.es*.
- ESPINO ACEVEDO , E. J. (2016). *IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN LA GESTIÓN. LIMA- PERU.*
- Fernández, J. J. (2002). *TECNOLOGÍA DEL AGUA EMBOTELLADA.*
- García Colín, J. (2008). *Contabilidad de Costos*. México: Interamericana Editores, S.A.
- Garcia Escobedo , L. M., & Gonzales Villar , G. O. (2018). *Motivación laboral y el compromiso organizacional, en los*. Lima.
- González, F. (2014). *BALANCE DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA LA FABRICACIÓN DE CASAS DE LA EMPRESA ANDAMIOS DALMINE S.A.*
- Gutiérrez Huamán, P., & Huamán Araujo, F. G. (2014). *INFLUENCIA DE LA MOTIVACION LABORAL EN LA PRODUCTIVIDAD*. Huacayo - Perú.
- Gutierrez Mancilla, e., Gonzales Rocha, L. A., & Sanchez Lopez, S. S. (Noviembre de 2007). *propuesta para optimizar el proceso del envasado en una planta purificadora de agua para el consumo humano*. Obtenido de http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/2625/Trabajo%20Final%20Completo_Protegido.pdf?sequence=1
- Gutierrez Mancilla, e., Gonzales Rocha, L. A., & Sanchez Lopez, S. S. (Noviembre de 2007). *propuesta para optimizar el proceso del envasado en una planta purificadora de agua para el consumo humano*. Obtenido de http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/2625/Trabajo%20Final%20Completo_Protegido.pdf?sequence=1
- Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad total y productividad (3a. ed.)*. España: McGraw-Hill Interamericana.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administracion de Operaciones*. México: Pearson Educación de México , S.A.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*.

- Herrera, T. (s.f.). *Emarketersocial*. Obtenido de <https://www.emarketersocial.info/metodologia-5s/>
- Herzberg, F. I. (1959). *Teoría de los dos factores*.
- IBÁÑEZ NIKLITSCHK, C. E. (2016). *“DISEÑO DE PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL ÁREA DE. CHILE.*
- Landín, P. (s.f.). *Máquinas y Mecanismos*. Obtenido de <http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/M%C3%A1quinas%20y%20mecanismos.pdf>
- Medina G, L. A., & Mejias P., R. A. (Octubre 2013). *Diseño de un plan de acción para la mejora del proceso productivo de una empresa embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado Miranda*.
- Mercado libre*. (s.f.). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-553625506-mesa-de-trabajo-de-acero-inoxidable-110x65-al-mejor-precio-_JM
- Meyers, F. E. (2010). *Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*. México: Pearson educación.
- Miranda Gónzales, F. J., Rubio Lacoba, S., Chamorro Mera, A., & Bañegil Palacios, T. M. (2010). *Manual de dirección de operaciones*. España: Clara M. de la fuente Roja.
- Monografias.com*. (s.f.). Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos101/tecnica-5-a-sa-empresas-seguras-y-limpias/tecnica-5-a-sa-empresas-seguras-y-limpias.shtml>
- Newsletter de código noticias*. (s.f.). Obtenido de <http://www.codigo.pe/marketing/el-mercado-de-las-aguas-un-solo-elemento-distintos-consumidores/>
- PEÑA GÓMEZ, M. E. (2016). *PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR METODOLOGÍA 5S EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PAN BAGUETTE EN UNA MICROEMPRESA*. Quito.
- Purificación y tratamientos de agua*. (s.f.). Obtenido de <http://agua-purificacion.blogspot.pe/2010/01/tratamiento-de-agua-por-rayos.html>
- Rodríguez Valencia, J. (2011). *Análisis de puestos al diseño de puestos de trabajo*. Mexico: TRILLAS .
- Rotoplas*. (s.f.). Obtenido de <https://rotoplas.com.mx/productos/almacenamiento/tanques-para-agua/quimicos/>
- S.I.D.E.B.* (s.f.). Obtenido de <http://www.sideb.com.mx/pagina/galeria-imagenes-equipos-de-bombeo/>

Salazar López, B. (2016). *BALANCEO DE LÍNEAS O BALANCE DE LÍNEAS*. Obtenido de
INGENIERIA INDUSTRIAL ONLINE.COM:
[https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-
industrial/producci%C3%B3n/balanceo-de-l%C3%ADnea/](https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/balanceo-de-l%C3%ADnea/)

Salazar López, B. (s.f.). *Ingeniería industrial online*. Obtenido de
[https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-
industrial/estudio-de-tiempos/](https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/)

Sistemas de información. (s.f.). Obtenido de
<http://utcipadolar.blogspot.com/2013/09/ventajas-y-desventajas-del-mrp.html>.

Tecnológica., C. N. (Noviembre de 2018). *Comite Nacional de Productividad e Innovacion
Tecnológica*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/karlosgb/5s-10721584>

Vásquez Gervasi, O. (s.f.). *INGENIERÍA DE METODOS*. Chiclayo- Perú.

Vidri. (s.f.). Obtenido de <https://www.vidri.com.sv/producto/24859/Filtro-para-agua.html>

Vulcan. (23 de junio de 2017). Obtenido de [http://descalcificadorvulcan.es/para-que-sirve-
el-filtro-de-sedimentos-de-agua/](http://descalcificadorvulcan.es/para-que-sirve-el-filtro-de-sedimentos-de-agua/)

Zapata, & Villegas. (2006).

ANEXOS

Anexo 1. Recolección de información.

1. Transcripción de la entrevista grabada al encargado de la Embotelladora Agua de la Bendición.

Buenos días, Q.F Adrián. Para empezar, agradecemos tu tiempo brindado; esta entrevista es importante para la realización del proyecto. Por lo cual, formulemos las siguientes preguntas:

¿De dónde se extrae el agua que se embotella en la planta?

Son aguas de fuentes subterráneas que la naturaleza nos regala, pura y cristalina provenientes de manantiales, ubicados a 30 min caminando desde la embotelladora Granja Porcón, donde hay filtraciones para ser transportas hacia la planta.

¿Cuáles son los procesos que le dan al agua para ser embotellada?

Para que el agua sea consumible debe ser tratada; este proceso implica varios procesos que se pueden observar en el diagrama simple de operaciones (Anexo 3), ya que son largos de describir y para una mejor comprensión. Luego del proceso de elaboración del agua de mesa se verifica que este en correcto estado el producto para ser distribuido.

¿Cuáles son las presentaciones de agua que manejan?

Las presentaciones que ofrecemos actualmente son:

- Botellas de PET. x de 625 ml.
- Botellones PC. x 20 litros.
- Cajas con bolsa BOPA Y BOLSAS LUMINICAS x 20 litros.

¿Cuál es el precio en sus diferentes presentaciones?

El agua de 625ml lo vendemos a un sol y Cajas – 20L a dieciséis soles.

Para finalizar: ¿Por qué se debe consumir el agua de la Bendición?

El agua de mesa LA BENDICIÓN proviene de manantiales y fuentes subterráneas, es natural y además es libre de sustancias tóxicas y microorganismos, cabe mencionar que es de buena calidad y se ha alcanzado la certificación HACCP.

Bueno Q, F Adrián, por el momento no lo molestamos más, le agradecemos su colaboración y tiempo, muchas gracias por todas las atenciones hacía nosotras.

2. Encuesta al personal de la embotelladora Agua de la Bendición.

Entrevista:

1. ¿Cómo calificaría los resultados durante el tiempo que estuvo trabajando para esta empresa y porque?
El avance: en el 2014 era 10%
2015 70%
2016 85%
2017 abn? 85%
Actualmente 48%
2. ¿cómo encargado que considera que le hizo falta para obtener mejores resultados?
económica, y participativa de los dirigentes de la empresa.
limitada
3. ¿Con frecuencia supervisa el trabajo de sus colaboradores?
sí.
4. ¿Cuáles son las estaciones de trabajo que existen en el área?
- 3 plantas captación
- lavado agua potable
- cambio de filtros
- embotellado
5. ¿Al establecer una estrategia comercial ¿Qué aspectos considera los más importantes?
- presentarnos de lo bueno y con análisis seguidos ellos llaman
- promoción boca a boca.
- no hay marketing establecido
6. ¿Tiene los tiempos y procesos de producción estandarizados?
sí.
7. ¿Con cuantas maquinas se cuenta en la planta embotelladora?
2 lo demás son equipos.
8. ¿Cuáles son las maquinas q más falles han presentado?
ninguna, solo el robo.
9. ¿actualmente tienen un encargado de realizar mantenimiento a las maquinas?
sí
10. ¿existe algún plan de mantenimiento preventivo?
sí, cada año
11. ¿existen instructivos por cada estación de trabajo?
sí
12. ¿Existen manuales de mantenimiento por cada máquina?
sí?
13. ¿Existen manuales de operación por cada máquina?
sí
14. ¿tiene conocimiento de la herramienta 5 S?
no.
15. ¿realiza capacitaciones continuas al personal?
sí.

3. Guía de observación del proceso de la embotelladora Agua de la Bendición.

Tabla 30. Guía de observación del proceso de producción.

| EMPRESA: Cooperativa Agraria Atahualpa Jerusalén de Trabajadores “Granja Porcón”. | | | |
|--|-----------|-----------|---|
| ÁREA: Producción del agua de mesa. | | | |
| OBSERVADO POR: Bach. Muñoz Gastolomendo, Luz Bach. Terán Bacón Esther | | | |
| DATOS A CONSIDERAR | SI | NO | OBSERVACIONES |
| ¿Hay personal necesario? | | X | Observando el proceso de producción se nota que falta un operario de sexo masculino, por el tema de levantar peso. |
| ¿Se cuenta con los tiempos de procesos estandarizados? | | X | Los tiempos no están definidos para cada operación. |
| ¿La embotelladora cuenta con diagrama de procesos? | | X | Solo cuenta con un diagrama simple que especifica los procesos que se realizan. |
| ¿El personal es capacitado? | X | | Reciben charlas en la planta por parte de la empresa Minera Yanacocha, en temas sobre seguridad ocupacional y acreditaciones. |
| ¿Los colaboradores tienen conocimiento de la metodología 5s? | | X | Cuentan con conocimientos sobre el tema. |
| ¿Toda la maquinaria utilizada funciona adecuadamente? | | X | En el caso de la codificadora tiene fallas. |
| ¿Existen tiempos muertos en los procesos de producción? | X | | En todo el proceso se tiene tiempos muertos, lo cual se busca disminuir con el presente estudio. |

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Diagnostico Situacional de la Empresa.

Información sobre la Cooperativa Granja Porcón

La Cooperativa Agraria Atahualpa Jerusalén de Trabajadores Ltda. “Granja Porcón”, es una empresa privada 100% Cajamarquina, inicio sus actividades con la producción de pinos en sus diversas especies, luego con sus otros rubros: Ganadería, agricultura, piscicultura, carpintería y ahora producción de agua envasada “Agua de la Bendición”.

Productos que ofrece la cooperativa granja Porcón.

Tabla 31. Presentaciones de Agua de la Bendición.

| PRODUCTO | PRECIO (SOLES S/.) | PRESENTACIÓN | CONDICIONES DE PAGO |
|-------------------|-----------------------|--|------------------------|
| Agua 625 ml | 1 |  | Contado. |
| Agua 20 L – Cajas | 16 |  | Contado y crédito. |

FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Descripción del área

La Cooperativa Granja Porcón se encuentra constituido por diferentes rubros, pero el presente estudio está basado en el rubro de embotellado de agua de la bendición, cuenta con su respectiva planta industrial, que se encuentran en permanente crecimiento y adecuación, en el análisis de la embotelladora se pudo observar los problemas ocasionados por el personal, por falta de organización, respectivamente que ocasionan tiempos de espera y procesos inadecuados.

Características técnicas de agua de la bendición
Tabla 32. Características técnicas Agua de la Bendición.

| FICHA TECNICA | |
|---|--|
| I. MARCA O NOMBRE DEL PRODUCTO | AGUA DE LA BENDICIÓN ROMANOS 15:23 "GRANJA PORCÓN" |
| DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO | Agua de mesa sin gas |
| REGISTRO SANITARIO | P0605513N |
| II. DESCRIPCION PROCESO | PROCESO: Implica recepción y desinfección de la materia prima de control de calidad de los desinfectantes y envases, operaciones de filtración, desinfección con rayos ultravioletas y posteriormente la ozonización para luego ser envasada; siendo un producto libre de sustancias tóxicas y microorganismos. |
| III. COMPOSICION | Agua filtrada, desinfectada y ozonizada. |
| IV. TRATAMIENTOS DE CONSERVACION | _ Desinfección de Hipoclorito de sodio. _ Desinfección con ozono (0.1 – 0.5 ppm). |
| V. CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS | |
| Olor | Ninguno |
| Color | Incoloro |
| Sabor | Refrescante |
| Textura | Líquido |
| Aspecto | Cristalino |
| VI. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS | |
| pH | 6.5 – 8.5 |

Elaborado por: Aseguramiento de la calidad.

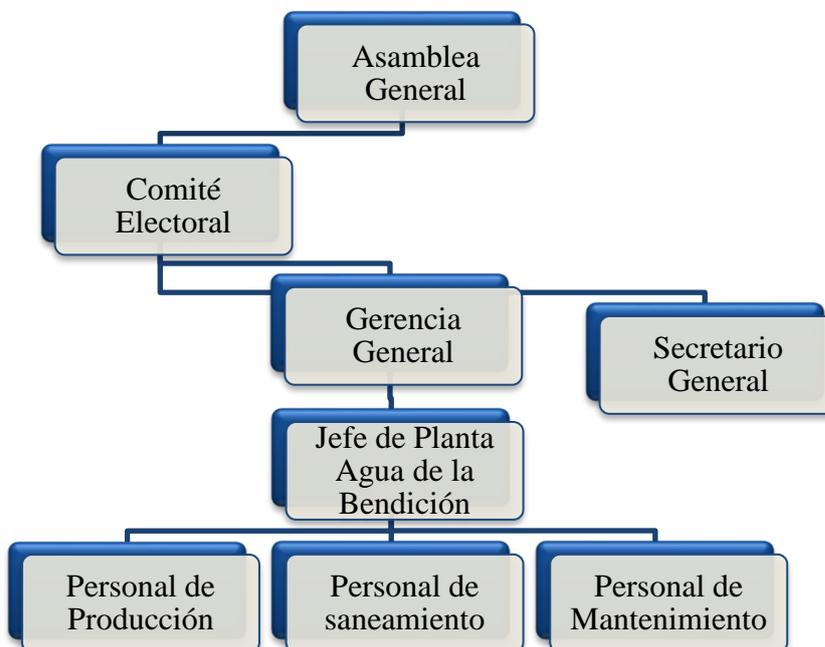
FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017)

Referencias generales de la empresa

| | |
|---------------------------|---|
| Ruc | : 20113873141 |
| Razón social | : COOP AGR ATAHUALPA JERUSALEN TRB L.T.D.A |
| Condición | : Activo. |
| Inicio actividades | : 01 / Enero / 1980 |
| Dirección legal | : Car. Bambamarca Coop. Granja Porcón. |
| Distrito/Ciudad | : Cajamarca. |
| Departamento | : Cajamarca, Perú. |
| Teléfono | : (076) 825631 - 992551109 |
| Gerente general | : Alejandro Quispe Chilón. |

Organigrama

Figura 19. Organigrama de la cooperativa.



Fuente: (Cooperativa Granja Porcón, 2017)

Condiciones laborales

La siguiente tabla contiene los turnos y días laborales en la embotelladora.

Tabla 33. Horario de trabajo establecido.

| DÍAS Y HORAS | | CONDICIONES |
|--------------|--------------------|--|
| LUNES – | 8:00 am – 12:00 pm | En la planta se trabaja 8 horas/diarias, se tiene 2 horas libres (Para cubrir almuerzo y necesidades). |
| SÁBADO | 2:00 pm – 6:00 pm | |

Fuente: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Competidores

La cooperativa Granja Porcón tiene como principales competidores, en su mayoría a empresas internacionales, nacionales y casi muy pocos locales.

Tabla 34. Competidores locales principales.

| PRODUCTO | EMPRESA |
|------------------------|--|
| Agua andina. | Embotelladora Trisa E.I.R.L 20369005392 |
| Agua del cumbe. | Agua del cumbe S.R.L 20491664861 |

FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Funciones del personal

Granja Porcón se encuentra organizada de una manera estratégica para su desarrollo, cuenta con un gerente general que es elegido por toda la cooperativa, los demás puestos son cubiertos por pobladores del mismo lugar, a continuación, se describe los puestos de cada empleador de la planta embotelladora:

Tabla 35. Puestos del personal.

| CARGO | ÁREA | DESCRIPCIÓN | MIEMBRO(S) |
|---|---------------------------------------|--|---|
| Gerente general | Gerencia | Responsable general de administrar la cooperativa. | ▪ Alejandro Quispe Chilón. |
| Jefe de planta / coord. Calidad | Producción, almacenamiento y despacho | Tiene como función supervisar y dirigir a los operarios. | ▪ Q.F. Adrián Quispe Ayay. |
| Aseguramiento de la Calidad | Producción | Supervisar que el sistema de gestión de la calidad cumpla los requisitos demandados. | ▪ Q.F. Adrián Quispe Ayay. |
| Personal de producción y saneamiento | Producción, almacenamiento y despacho | Las trabajadoras de producción, almacenamiento y despacho son importantes para mantener el proceso productivo. Se encargan de realizar el producto, asegurando de que todo está funcionando sin problema y sea conforme para su entrega. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Luz Lucano Quispe ▪ Sady Chilón Chuquimango. ▪ Rosita Donato Chuquimango ▪ Luz Vega Chilón. ▪ Raquel Chilon Quispe. |
| Personal de mantenimiento | Producción | Se encargan del montaje, ajuste, revisión, acondicionamiento y reparación de las instalaciones y maquinaria de la planta. | Se contrata en el caso de ser necesario y si el encargado de planta lo cree conveniente. |

Fuente: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Proveedores

La cooperativa se abastece de diferentes materiales, insumos y químicos para el embotellado de agua de mesa, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 36. Proveedores de la embotelladora.

| PRODUCTO | PROVEEDOR |
|--|--|
| Botellones. | Plásticos básicos de exportación S.A.C |
| Tapas. | 20101607233 |
| Botellas plásticas de 625 ml en proforma. | Damar G & L S.A.C 20512503382 |
| Superoxid. Cloro. | Hydrotch Perú E.I.R.L 20545044545 |
| Cajas. | Papelsa S.A. 20101927904 |
| Etiquetas. | Film Pack S.A.C 20503386730 |
| Equipo de protección personal. | Compras directas. |
| SERVICIO | PROVEEDOR |
| Transporte de mangas para empaque. | Turismo Días S.A 20438637380 |
| Transporte de cajas, botellones, y preformas. | Transporte Marín Hermanos S.A.C 20453393276 |

FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Máquinas y equipos

Tabla 37. Máquinas y equipos que cuenta la embotelladora.

| MAQUINARIA | FUNCIÓN | IMAGEN |
|-------------------------------|---|--|
| Filtro sedimento | Sirve para detener los elementos extraños presentes en el agua, barro, turbulencia, arena, óxido de hierro proviene de los conductos de agua, restos de los materiales usados en reparaciones en las zonas cercanas, etc. (Vulcan, 2017). |  <p>(Vulcan, 2017)</p> |
| Filtro carbón activado | Reduce o elimina el color, olor y sabor a cloro del agua, además de metales pesados, componentes orgánicos, herbicidas y pesticidas (Agua Pura, s.f.) |  <p>(Agua Pura, s.f.)</p> |
| Filtro de grava | Los filtros de arena son efectivos para filtrar tanto contaminantes orgánicos, como inorgánicos. El tamaño mayor y la naturaleza tridimensional de la cama de arena proveen más área de filtrado y tienen una mayor capacidad de retención que muchos otros tipos de filtros (Flow-Guard). |  <p>(Vidri, s.f.)</p> |
| Tanque de agua | Los tanques Rotoplas son ideales para el acopio de agua, así como para el almacenamiento de melazas, alimentos y más de 300 sustancias químicas tales como: ácidos, cloruros y fosfatos (Rotoplas, s.f.). |  <p>(Cooperativa Granja Porcón, 2017)</p> |

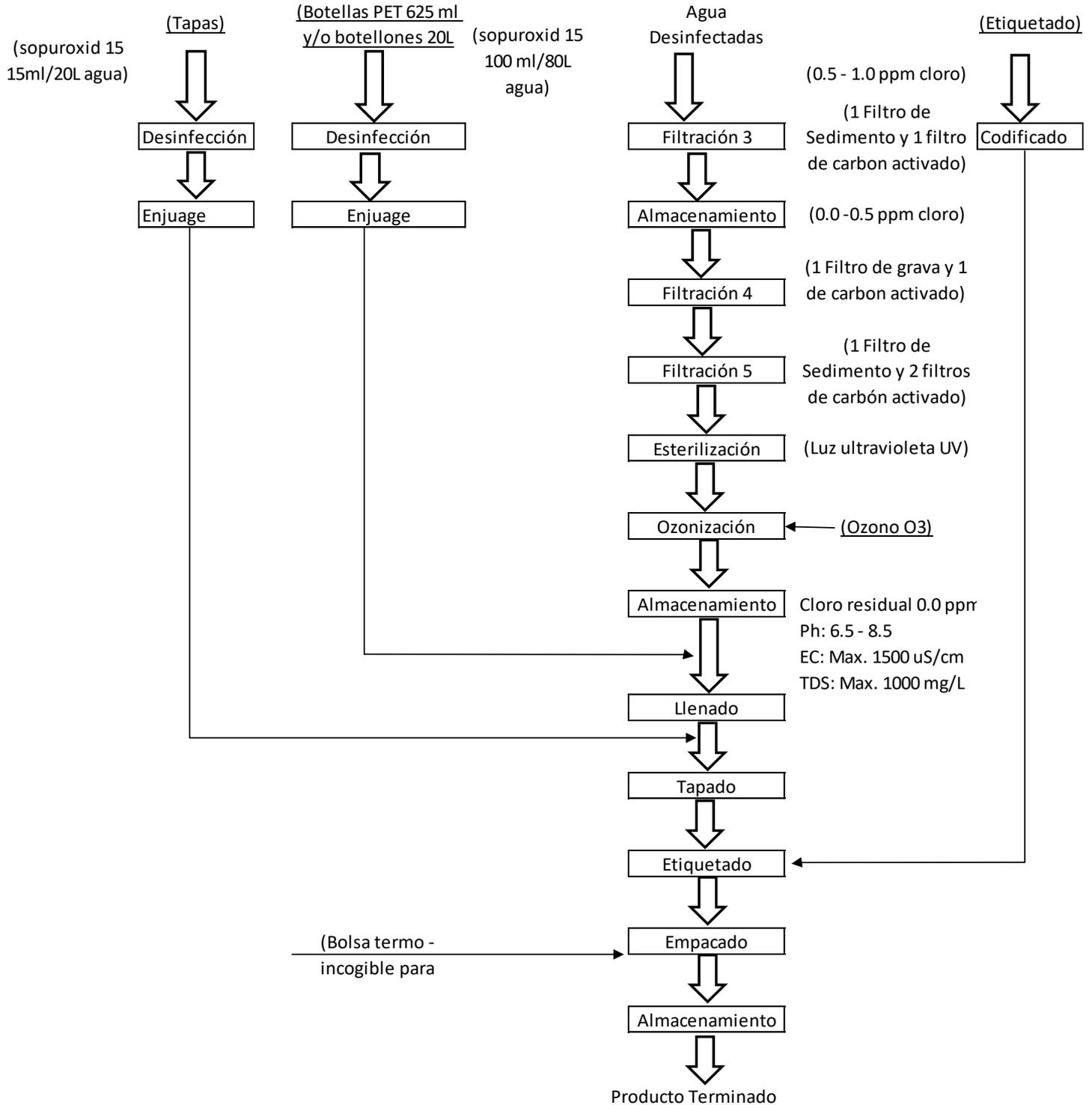
| | | |
|--------------------------------|--|--|
| <p>Bomba Centrífuga</p> | <p>Es la máquina que transforma energía, aplicándola para mover el agua. Este movimiento, normalmente es ascendente. Todas constan de un orificio de entrada (de aspiración) y otro de salida (de impulsión) (htt8).</p> |  <p>(S.I.D.E.B., s.f.)</p> |
| <p>Luz ultravioleta</p> | <p>Los sistemas de tratamiento y desinfección de Agua mediante luz Ultra Violeta (UV), garantizan la eliminación de entre el 99,9% y el 99,99 de agentes patógenos (Purificación y tratamientos de agua, s.f.)</p> |  <p>(Purificación y tratamientos de agua, s.f.)</p> |
| <p>Ozonizador</p> | <p>Es un aparato capaz de transformar el oxígeno (O₂) del aire en ozono (O₃). Su funcionamiento se basa en la producción de descargas eléctricas que activan energéticamente los átomos de la molécula de oxígeno uniéndolos de tres en tres. Existen diversos sistemas para la fabricación de ozono como válvulas de vacío, placas cerámicas, etc. (Agua Sistec, s.f.).</p> |  <p>(Agua Sistec, s.f.)</p> |
| <p>Enjuagador</p> | <p>Maquina automatizada que enjuaga las botellas en un tiempo programado.</p> |  <p>2017)</p> |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| <p>Llenador</p> | <p>Maquina automatizada que envasa el agua en las botellas en un tiempo programado.</p> |  <p>(Cooperativa Granja Porcón, 2017)</p> |
| <p>Mesa inoxidable</p> | <p>La mesa inoxidable sirve para dejar las bolsas de 20 L y las presentaciones de 650 ml luego de ser llenadas.</p> |  <p>(Mercado libre, s.f.)</p> |
| <p>Etiquetadora</p> | <p>Es utilizada para clocar las fechas de vencimiento, velocidad de unidades por minuto, control digital, mecanismo motorizado y sensor automático para inicio del etiquetado.</p> |  <p>(Mercado libre, s.f.)</p> |

FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Anexo 3. Diagrama simple de procesos.

Figura 20. Proceso agua de la Bendición 625 ml y 20 L.



FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017)

Descripción del proceso de elaboración agua de mesa la Bendición

El agua utilizada para el procesamiento de envase, son aguas de fuentes subterráneas, esta es tratada para eliminar bacterias y otras impurezas peligrosas.

Después de este tratamiento no es totalmente pura, ya que contiene pequeñas cantidades de sales disueltas, particularmente cloruros, sulfatos, fluoruros e hidrógeno carbonato de sodio, potasio, magnesio y calcio. Estas sales no producen efectos nocivos en bajas concentraciones en las que se encuentran habitualmente, además proporcionan los minerales esenciales para el organismo.

a) Filtración (1)

Después de la producción primaria se cuenta con agua desinfectada (0.5 – 1.0 ppm de cloro residual) que se utilizará en el procesamiento, en esa etapa el agua desinfectada pasará por dos filtros; primero por un filtro de cartucho de sedimento (5 micras), la sedimentación es la deposición de materia suspendida. Estas partículas pueden ser partículas derivadas de la corrosión de las tuberías del agua, granos de arena, pequeñas partículas de materia orgánica, partículas arcillosas, aceites u otra partícula pequeña que se presente en el agua.

Luego pasa por un filtro de cartucho de Carbón activado (5 micras), los filtros de Carbón activado son sistemas de Purificación de agua se utilizan para filtrar contaminantes tales como el cloro, disolventes orgánicos, etc. Presentes en el agua. Estos filtros los utilizan con frecuencia personas que son conscientes de la Salud y que desean evitar que las partículas granuladas, sabores y olores desagradables en el agua.

- b) Almacenado I:** Seguidamente de la filtración esto es almacenado en una cisterna con capacidad de 1,300 litros de agua.
- c) Filtración (2):** En esta operación el agua pasa por dos filtros, primero pasa por un filtro de grava muy fina para retener partículas más pequeñas, segundo pasa por un filtro de Carbón activado de 5 micras; donde se realiza un filtrado.
- d) Filtración (3):** En esta operación se hace separación de partículas sólidas presentes en el agua utilizando el material poroso llamado filtros de cartuchos de Carbón activado. En esta operación el agua en el tratamiento circula, por un filtro que permite el paso de líquido pero que retenga las partículas sólidas. El agua pasa por tres filtros de cartucho de Carbón activado de 5 micras cada uno donde se realiza un filtrado muy fino deteniendo las partículas pequeñas.
- e) Esterilización:** En esta operación el agua pasa por rayos UV (ultravioleta), los rayos ultravioletas es una forma de esterilización (pueden eliminar toda clase de bacterias y virus sin dejar residuos, a diferencia de los productos químicos).
- Estos sistemas de tratamiento garantizan eliminación de entre 99,9% de agentes patógenos. Para lograr este grado de efectividad casi absoluta mediante este procedimiento físico, es totalmente impredecible que los sucesos previos del agua eliminan de forma casi total cualquier turbiedad de la misma, ya que la luz ultravioleta debe poder atravesar perfectamente el flujo de agua a tratar. Para esto las longitudes de onda deben ser de 200 a 300 nanómetros.
- f) Ozonizado:** El ozono, forma alotrópica del oxígeno, es un oxidante muy enérgico, es utilizado como tal en la desinfección del agua, está comprobada su eficacia en oxidación de materias orgánicas e inorgánicas (entre estas últimas destacan el hierro

y magnesio). Su poder oxidante y desinfectante, mayor que el cloro, le hace más eficaz que éste en la eliminación del olor, sabor y color del agua, así como en la eliminación de bacterias, virus y otros microorganismos. El ozono destruye los microorganismos rompiendo por oxidación su capa protectora (lípidos). El ozono es 12 veces más soluble en el agua que el oxígeno.

- g) Almacenado II:** Seguidamente de la inyección del ozono el agua es almacenada en una cisterna con capacidad de 1,300 litros de agua.
- h) Envasado:** En esta operación se realiza el llenado de los envases de acuerdo a las presentaciones (Botellas PET 625 ml, cajas de 20 L). Los dispositivos para realizar el llenado son de acero inoxidable igual que las bombas, se cuenta con un sistema de llenado semiautomático.
- i) Tapado:** Las botellas PET de 625 ml, botellones y bolsas de 20L, con productos son tapados con tapas desinfectadas y enjuagadas para la desinfección las tapas son sumergidos en un recipiente de 20 litros con agua y Soprooxid al 15 - 20%. Posteriormente las tapas son enjuagadas y se procede el tapado manualmente siguiendo con rigurosidad las BPM.
- j) Selección de producto terminado:** En esta operación se realiza una selección en forma eficiente del retiro de botellas, que no se reúnan los requisitos de limpieza o que presenten materia extraña en suspensión. La selección deberá realizarse a través de lámpara de luz blanca. Elaborar un registro de botellas retiradas.
- k) Etiquetado y empacado:** Para la operación de etiquetado las etiquetas deben estar impresos con el código de lote la fecha de producción y la fecha de vencimiento con letra legible y Clara. Para el empacado; las botellas PET de 625 ml se utilizan

bolsas de termo encogible; para las bolsas lumínicas de 20 L, se utilizan cajas de cartón y se procede al empaqueo.

l) Almacenado de producto terminado: Los productos terminados son almacenados en parihuelas adecuadas y correctas condiciones de almacenaje.

m) Distribución: De acuerdo al orden de pedido los productos son distribuidos hacia los lugares de venta, llevando el control y respetando lo primero que entra al almacén de PEPS es lo primero que sale del almacén de P.T (PEPS), para su distribución.

Anexo 4: Análisis 5 S's situación actual.

Tabla 38. Registro de la situación actual analizando la herramienta 5 S's.

| | |
|--|---|
| <p>PROYECTO: ENTIDAD: ÁREA: FECHA: ELABORADO:</p> | <p>Análisis de la herramienta 5 S's. Cooperativa Granja Porcón. Planta Embotelladora Agua de la Bendición. 19/03/2019 - 14/04/2019 Muñoz Gastolomendo, L.E.L.; Terán Bacón, H.E.</p> |
| EVIDENCIAS DE LAS 5S's | |
| DESORDEN DE MATERIALES | |
|  | <p>(La mala ubicación de los materiales) No existe orden apropiado en el proceso de elaboración de agua de mesa, lo cual podría provocar un caos y de esta manera se observa que no se han identificado los elementos innecesarios.</p> |
| FALTA DE PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS | |
|  | <p>No está establecido al 100% los deberes de los colaboradores, se realiza las actividades de acuerdo a como avance el trabajo. Cada operaria se encarga de realizar todo el proceso porque las funciones no están delegadas.</p> |
| UBICACIÓN DESORGANIZADA | |
|  | <p>En este caso, los envases no se encuentran separados según su clasificación. Po ejemplo: Las cajas se encuentran sobre los botellones. No restar importancia que en el área de producción la organización es fundamental.</p> |

FUENTE: Elaboración propia.

Anexo 5. Charla informativa sobre la nueva línea de trabajo.

INFORMACIÓN SOBRE LA NUEVA LÍNEA DE TRABAJO

¿QUÉ ES UNA LÍNEA DE TRABAJO?

Cada proyecto precisa establecer su identidad, los objetivos que debe alcanzar, que quiere ofrecer y qué contenidos ha de transmitir. La idea adquiere forma con procedimientos coherentes, originales y adecuados al concepto, a los servicios y a los contenidos que se pretenden llegar.

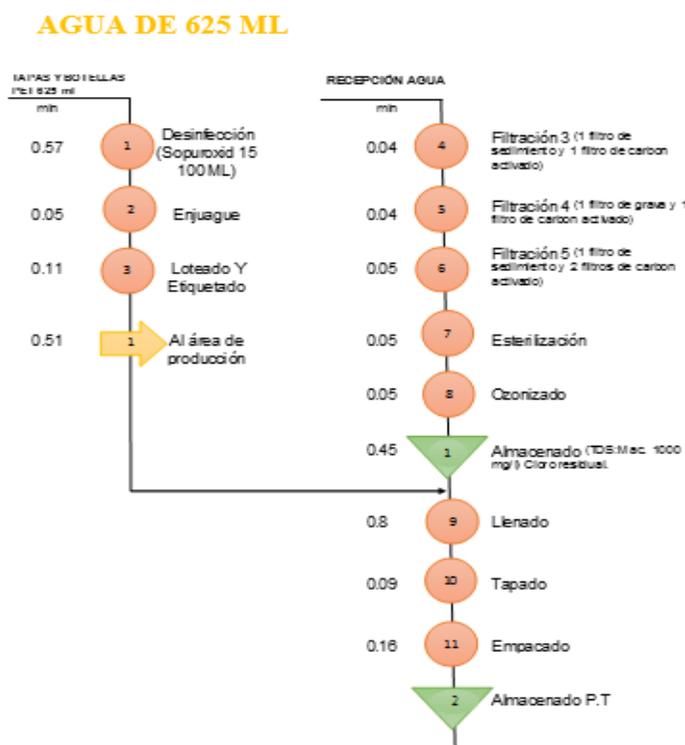
¿QUÉ ES UN DIAGRAMA DE PROCESOS?

El diagrama es una herramienta visual muy intuitiva para la gestión del trabajo. Funciona muy bien para detectar y comunicar los pasos a seguir para lograr un propósito, así como los momentos críticos en donde el equipo debe prestar una especial atención.

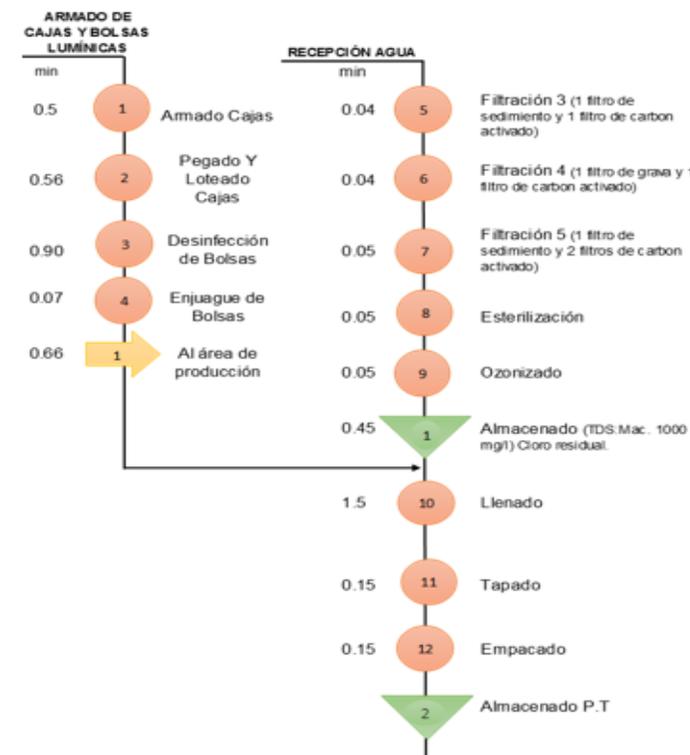
¿PORQUE ES IMPORTANTE TENER ESTABLECIDO UN DIAGRAMA DE PROCESOS?

Para que la elaboración del producto en este caso el embotellado de agua de mesa sea organizado y se tenga planificado que procesos seguir, así se disminuirá tiempos improductivos, de tal modo se mejorara la eficiencia de la línea de trabajo.

Por ende, se cree necesario que se debe seguir los lineamientos del diagrama de procesos que se presenta a continuación:



AGUA DE 20 L-CAJAS



Para una mejor productividad se debe seguir los procesos que se mostraron anteriormente, así las actividades productivas serán mayores y la embotelladora será más eficiente, GRACIAS.

Anexo 6. Ilustraciones de Planta Embotelladora.

Figura 21. Planta embotelladora



FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Figura 23. Filtro 5



FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Figura 22. Filtro general.



FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Figura 24. Entrada hacia área de producción



FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Figura 25. Captación de agua.



FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

Figura 27. Amado de Cajas Agua de 20 L



FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

*Figura 26. Área de almacenado de Cajas
sin armar*



FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

*Figura 28. Especificaciones de uso de
EPP*



FUENTE: (Cooperativa Granja Porcón, 2017).

