

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN DE REFRESCOS MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN
MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.
CÚCUTA, COLOMBIA.**

Autor

KATHERINE CASTRO CEPEDA

Director

PhD. RUTH LEONOR REYES VILLALBA

Ingeniera Industrial

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E
INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
VILLA DEL ROSARIO, 10/06/2022**

*PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.*

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a Dios primeramente por haberme permitido realizar mi proyecto y cumplir con cada uno de mis objetivos.

A mi Mamá por su apoyo, su amor y comprensión que cada día me motivaba a seguir adelante y cumplir cada meta a pesar de la distancia que nos separaba siempre la tuve presente para esforzarme académicamente.

A mi Papá por su esfuerzo y trabajo cada día, quien se esmeraba para que pudiera estudiar y formarme profesionalmente a pesar de la distancia que nos separaba siempre recordaba cada una de sus palabras y consejos.

A mi hermano quien también me apoyo incondicionalmente a esforzarme y conseguir las cosas con mérito propio.

A Mi amor que con su apoyo y confianza me ayudo en mi trayecto en la universidad y siempre estuvo para mí en momentos difíciles.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de haber realizado mis prácticas en la empresa Pasteurizadora La Mejor S.A, por cada uno de mis compañeros de trabajo, por llegar hasta esta etapa de mi vida profesional y cada una de las enseñanzas que día a día se adquieren en la parte laboral.

Agradezco infinitamente a mis papas, por cada esfuerzo que realizaron por su amor, su confianza, su apoyo y de igual manera a cada uno de los miembros de mi familia por cada aporte que realizaron en mi vida personal, sus consejos y las ganas de salir adelante.

Por último, quiero agradecer a la Universidad de Pamplona Sede Villa del Rosario, por permitirme haber realizado mis estudios universitarios y compartir cada uno de sus conocimientos, gracias por su orientación y a cada uno de mis profesores que contribuyeron a mi desarrollo profesional.

Resumen

En el presente trabajo titulado Propuesta de mejoramiento del proceso en la línea de producción de refrescos mediante las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Pasteurizadora La Mejor S.A, el objetivo que tiene este proyecto es estudiar cada uno de los procesos que involucran la línea de producción de refrescos, mediante la aplicación de estas herramientas como lo son la SMED, 5'S, Kaizen y VSM para optimizar tiempos de producción para incrementar su productividad.

Para llevar a cabo estas herramientas primero se realizó un diagnóstico mediante entrevistas que se realizaron a los jefes de línea para tener un aporte profesional para identificar que falencias está presentando esta línea de producción, también se realizó un diagrama de Ishikawa o diagrama de causa y efecto para comprender los problemas que se presentan como lo es la falta de capacitaciones al personal, falta de orden con cada uno de los materiales que llegan al área, falta de espacio, limpieza, falta de maquinaria nuevas para eliminar paradas en máquinas entre otras y así buscar oportunidades de mejora. Una vez identificado los problemas se realizó un seguimiento a cada uno de los procesos en la elaboración de refrescos empezando por la recepción y almacenaje de materia prima, pesaje de materia prima, transporte y mezcla de materia prima.

Después de realizar el diagnostico se plantearon las herramientas de Lean Manufacturing porque se identificaron cuellos de botella, tiempos muertos de producción, despilfarros optimizar tiempos de aseo para aumentar los niveles de producción y una de las propuestas es ejecutar las herramientas de Lean Manufacturing como lo son el VSM, SMED, Kanban y 5'S

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Como parte final se hizo un estudio económico de cada una de las herramientas aplicadas al proceso, con el objetivo de proponer la mejora continua y por último se termina con las conclusiones y recomendaciones.

Palabras Clave: Lean Manufacturing, Mejora continua, Línea de producción, Productividad.

Abstract

In the present work entitled Proposal to improve the process in the soft drink production line through Lean Manufacturing tools in the company Pasteurizadora La Mejor S.A, the objective of this project is to study each of the processes that involve the production line. of soft drinks, through the application of these tools such as SMED, 5'S, Kaizen and VSM to optimize production times to increase productivity.

To carry out these tools, a diagnosis was first made through interviews that were carried out with the line managers to have a professional contribution to identify what shortcomings this production line is presenting, an Ishikawa diagram or cause and effect diagram was also made. to understand the problems that arise such as the lack of staff training, lack of order with each of the materials that arrive in the area, lack of space, cleanliness, lack of new machines to eliminate machine stops, among others, and so on. look for improvement opportunities. Once the problems were identified, a follow-up was carried out on each of the processes in the production of soft drinks, starting with the reception and storage of raw material, weighing of raw material, transportation and mixing of raw material.

After making the diagnosis, the Lean Manufacturing tools were proposed because bottlenecks, production downtimes, waste were identified, optimizing cleaning times to increase production levels and one of the proposals is to execute the Lean Manufacturing tools as they are. the VSM, SMED, Kanban and 5'S

As a final part, an economic study of each of the tools applied to the process was made, with the aim of proposing continuous improvement and finally it ends with the conclusions and recommendations.

Keywords: Lean Manufacturing, Continuous improvement, Production line, Productivity.

Tabla de Contenido

1	Introducción	16
2	Marco conceptual	17
2.1	Antecedentes	17
2.1.1	Internacional	17
2.1.2	Nacional	18
2.2	Bases Teóricas	19
2.2.1	Contexto de la Organización	19
2.2.2	Misión	19
2.2.3	Visión	19
2.2.4	Valores corporativos.	20
2.2.5	Políticas de Calidad.	21
2.2.6	Lean Manufacturing	21
2.3	Bases Legales	24
3	Planteamiento del problema	26
3.1	Formulación del problema	27
4	Objetivos	29
4.1	Objetivo General	29

	9
4.2 Objetivos Específicos	29
5 Justificación	30
6 Metodología	31
6.1 Tipo de Investigación	31
6.2 Desarrollo de la Metodología	31
6.2.1 Fase 1: Diagnosticar.	31
6.2.2 Fase 2: Desarrollar	32
6.2.3 Fase 3: Evaluar	32
6.3 Población y Muestra	32
6.3.1 Organigrama	34
7 Cronograma y Descripción de Actividades	35
7.1 Cronograma de actividades	35
7.2 Descripción de actividades	36
8 Resultados	37
8.1 Primer objetivo	37
8.2 Segundo objetivo	37
8.3 Tercer objetivo	37
9 Desarrollo Primer Objetivo	38

	10
9.1 Aspectos generales de la planta.	38
9.2 Diagnóstico mediante entrevistas en el área de producción	39
9.2.1 Paradas de máquinas por parte del área de mantenimiento	41
9.2.2 Paradas de máquina que reporta producción en al área de refrescos	43
9.2.3 Identificación falencias espina de pescado	44
9.3 Proceso de almacenamiento y recepción de materia prima.	46
9.3.1 Recepción de la materia prima	47
9.3.2 Pesaje de materia prima.	48
9.3.3 Proceso de transporte y mezcla de materia prima	50
9.3.4 Elaboración y liberación del producto.	52
9.3.5 Llenado y envasado del producto.	53
10 Desarrollo Segundo Objetivo	55
10.1 Propuesta de las 5'S	55
10.1.1 Charlas informativas a colaboradores de la línea de refrescos.	55
10.1.2 Ejecución de las 5's.	55
10.2 Propuesta SMED	62
10.2.1 Fase de observación en la ejecución de aseo	63
10.2.2 Análisis del proceso de aseo y preparación de máquinas.	63

	11
10.2.3 Primer paso: Análisis.	64
10.2.4 Segundo paso: Desarrollo de cada una de las actividades	65
10.3 Propuesta Kaizen - Mejora Continua en la línea de producción de refrescos.	69
10.3.1 Actividades para realizar la mejora continua.	70
10.4 Propuesta VSM – Mapa de Valor en la línea de producción de refrescos.	73
10.4.1 Oportunidades de Mejora con la aplicación de la herramienta VSM.	77
10.4.2 Análisis de las herramientas propuestas.	79
10.4.3 VSM futuro de la línea de refrescos.	81
11 Desarrollo Tercer Objetivo	84
11.1 Costos implementación de la propuesta de mejoramiento	84
11.1.1 Costos implementación SMED	84
11.1.2 Costos implementación 5´S	85
11.1.3 Costos implementación KAIZEN	85
11.1.4 Costos implementación VSM	86
11.1.5 Resumen costos con la implementación de las herramientas	86
11.2 Beneficios económicos de la propuesta de mejoramiento en la línea de producción de refrescos	87
11.3 Cálculo de la TIR	88

	12
12 Conclusiones	89
13 Recomendaciones	91
14 Referencias Bibliográficas	92
Anexos	95

Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama Pasteurizadora La Mejor S.A.....	34
Figura 2. Producto Kalúa.	38
Figura 3. Producto Agua Potable	38
Figura 4. Frecuencia de mantenimiento correctivo por maquina anual.	42
Figura 5. Espina de pescado para la identificación de las falencias.....	45
Figura 6. Diagrama de flujo proceso de almacenamiento y recepción de materia prima.	46
Figura 7. Proceso y encargados de la recepción de la materia prima.....	47
Figura 8. Proceso de pesaje materia prima.....	48
Figura 9. Almacenamiento de materiales.	49
Figura 10. Pesaje polietileno.	50
Figura 11. Transporte materia prima.....	51
Figura 12. Adición de materia prima al tanque.....	51
Figura 13. Mezcla de materia prima en el tanque.	52
Figura 14. Liberación hacia la maquina FOGG para el envasado del producto.	53
Figura 15. Desorden almacenamiento de materia prima.....	56
Figura 16. Desorden ubicación de cestos.	56
Figura 17. Formato clasificación de elementos o artículos.....	58
Figura 18. Formato para la eliminación de algún artículo.	59
Figura 19. Formato para el cumplimiento de la limpieza en la línea de refrescos.....	61
Figura 20. Actividades de aseo en el proceso de producción.	64

	14
Figura 21. Tiempo de aseo en porcentaje.....	66
Figura 22. Comparación de tiempos de aseo actuales y mejorados.	68
Figura 23. Ciclo PHVA.....	70
Figura 24. Formato para las reuniones semanales.	71
Figura 25. Optimizar tiempos.	72
Figura 26. VSM línea de refrescos.....	76
Figura 27. Clasificación de las oportunidades en cada una de las herramientas de Lean Manufacturing.....	80
Figura 28. VSM Futuro línea de producción de refrescos.	83

Lista de tablas

Tabla 1. Cronograma y descripción de actividades.	35
Tabla 2. Entrevista jefes de línea.	39
Tabla 3. Parada de máquinas en el mes que más se presentaron (noviembre).....	43
Tabla 4. Clasificación de elementos.....	57
Tabla 5. Actividades de aseo en producción.	65
Tabla 6. Actividades de aseo con tiempos mejorados.....	67
Tabla 7. Porcentaje de reducción de tiempos en cada una de las actividades de aseo.	68
Tabla 8. Tiempos para la elaboración del Kalúa en cada una de las etapas.....	74
Tabla 9. Cálculo eficiencia trabajador.	74
Tabla 10. Clasificación oportunidades de mejora.	78
Tabla 11. Eficiencia trabajador - VSM Futuro.....	81
Tabla 12. Tiempos elaboración del producto - VSM Futuro.	81
Tabla 13. Costos implementación SMED.....	84
Tabla 14. Costo implementación 5´S.....	85
Tabla 15. Costo implementación KAIZEN.....	86
Tabla 16. Costo implementación VSM.....	86
Tabla 17. Costo total con la implementación de todas las herramientas propuestas.	87
Tabla 18. Cálculo beneficio con la implementación de las herramientas.....	87
Tabla 19. Cálculo de la TIR.	88

1 Introducción

Hoy en día las empresas buscan ser más productivas para atender la demanda, esto genera competencia e impulsa a que las empresas busquen alternativas de mejoramiento para ser competitivos; “el crear productos con alto valor agregado, es de gran importancia en el mundo a nivel empresarial. El disminuir los costos, desperdicios y el aumento de la productividad” (Huertas Soria, 2019), son factores que permiten a las organizaciones generar beneficios para permanecer en las exigencias del mercado y ser altamente competitivos.

Pasteurizadora La Mejor S.A. es una empresa de norte de Santander (Colombia) que se dedica a la fabricación de productos alimenticios, entre ellos la línea de refrescos donde se quiere fortalecer sus procesos y optimizar los suministros empleados por la compañía; con el fin de dar respuesta a las tendencias y necesidades del mercado.

Una de las herramientas con mayor aceptación para la disminución de costos y desperdicios, y el incremento de la productividad es Lean Manufacturing, “que es un sistema de identificación que nos permite minimizar y eliminar actividades que no agregan valor en un proceso, pero sí envuelven el precio y esfuerzo, creando como resultados consumidores satisfechos” (Favela Herrera, Escobedo Portillo, Romero López, & Hernández Gómez, 2019). Por este motivo, mediante el presente trabajo se busca generar un impacto significativo con el diseño de una propuesta de mejoramiento en los procesos de la línea de producción de refrescos de la empresa Pasteurizadora La Mejor S.A. de Cúcuta / Colombia.

2 Marco conceptual

2.1 Antecedentes

2.1.1 Internacional

El presente proyecto que posee como título “Estudio de mejoras en el proceso productivo en industria de bebidas” (García Álvarez, 2012) la autora propone como objetivo del proyecto “analizar las técnicas de Lean Manufacturing y proponiéndolas en una empresa de embotellado mejorando de esta forma su eficiencia y disminuyendo desperdicios en el área de producción de la fábrica”, permite tener un panorama para conocer el uso eficiente de esta herramienta siendo propuesta a una empresa de producción.

Este trabajo genera un aporte en cuanto al conocimiento de algunas de las herramientas de Lean Manufacturing, ya que la autora aplica en el proyecto tres de estas herramientas las cuales son: 5´s, Grupos de mejora y SMED (Single-Minute Exchange of Die). De esta manera, da a conocer las acciones realizadas en su propuesta con cada una de las herramientas usadas.

El siguiente proyecto que posee como título “Propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de una empresa láctea de la ciudad de Arequipa” (Huertas Soria, 2019) el autor determinó que aplicando las herramientas de Lean Manufacturing, se pudieron identificar los problemas de la línea de producción de yogurt mejorando sus tiempos de proceso y tiempos de espera, esto permitió aumentar la productividad del proceso y el mantenimiento de las máquina de manera óptima.

2.1.2 Nacional

El presente proyecto que posee como título “Propuesta para el mejoramiento de la productividad en el área de fabricación de refrescos en polvo en la compañía Quala S.A.” (Aroca Acosta, 2021) el autor propone como objetivo del proyecto “Diseñar una propuesta de mejoramiento para los procesos de operación del área de fabricación de la planta refrescos en polvo en la compañía Quala S.A.”, donde se reflejó la identificación de las principales desviaciones y puntos críticos presentados en el área de producción de la planta. También, se pudo conocer en su fase de diagnóstico las diferentes fuentes de ineficiencia con el impacto en sobrecostos de mano de obra, todo esto dando lugar a la implementación de las herramientas Lean Manufacturing.

El siguiente proyecto que posee como título “Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en la industria colombiana. Revisión de literatura en tesis y proyectos de grado” (Arrieta, Muñoz Domínguez, Salcedo Echeverri, & Sossa Gutiérrez, 2011) los autores realizan una recopilación a 53 trabajos de grados relacionados con la herramienta Lean Manufacturing de las cuales abarcaron: SMED, Justo a Tiempo, Poka Yoke, 5'S, Seis Sigma, VSM y Fábrica Visual. Obteniendo como resultado que la herramienta SMED con un 34%, es una de las más usadas en la revisión de las propuestas. La única desventaja en este trabajo es que delimitan las herramientas de Lean Manufacturing a solo 7.

Este trabajo genera un gran aporte en la identificación de las herramientas de Lean Manufacturing más usadas en las fábricas de producción colombianas, esto permite tener en cuenta estas herramientas para implementación en el proyecto.

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Contexto de la Organización

“La empresa Pasteurizadora La Mejor S.A. es una de las principales organizaciones que aportan a la industria del departamento de Norte de Santander y a la industria Colombiana, se dedica a la producción de alimentos lácteos y sus derivados, esta posee 5 líneas de producción divididas en la fabricación de leches (Leche entera, deslactosada, descremada, etc.), en la producción de refrescos (Kalúa, Agua, etc.), en la producción de fermentados (Yogurt, yogolin, kumis, etc.), producción de postres (Arequipe y gelatina) y producción de quesos (Queso crema, gouda, paisa, etc.) comprometida a satisfacer las necesidades de nuestros clientes brindando productos con calidad”. (Pasteurizadora La Mejor S.A., 2018)

2.2.2 Misión

“Contribuir en la satisfacción de las necesidades alimenticias y nutricionales de los clientes, mediante la producción eficiente y la comercialización de productos innovadores con calidad; basados en la responsabilidad y el desarrollo sustentable de nuestra empresa, fomentando el crecimiento y bienestar de todos los involucrados con la compañía.” (Pasteurizadora La Mejor S.A., 2018)

2.2.3 Visión

“En el 2021 Pasteurizadora La Mejor S.A., será reconocida por estar entre las empresas más representativas de nuestro sector en el Oriente Colombiano; generando crecimiento y rentabilidad que garanticen el sostenimiento a largo plazo de la compañía y a su vez ajustándose a las dinámicas constantes del mercado.” (Pasteurizadora La Mejor S.A., 2018)

2.2.4 Valores corporativos.

Dentro de la empresa Pasteurizadora La Mejor se encuentran unos valores corporativos los cuales poseen una gran importancia dentro de esta, los cuales son:

- **Respeto:** Desarrollamos la capacidad de comprender, escuchar y valorar las personas y los bienes de la empresa, fomentando un trato digno y tolerante.
- **Honestidad:** Comprometidos en efectuar todas nuestras operaciones con transparencia y rectitud, teniendo un enfoque transparente en nuestras relaciones internas y externas haciendo que prime la veracidad de las mismas.
- **Responsabilidad:** Actuamos con dedicación y seriedad para responder por los compromisos adquiridos asumiendo así mismo las consecuencias de nuestras acciones.
- **Compromiso:** Buscamos dar siempre más de lo esperado en nuestras labores, aplicando con la debida dedicación nuestros conocimientos para el bien común de nuestra empresa y de nuestra sociedad.
- **Proactividad:** El valor que nos hace más allá de lo que se considera normal para hacer cada día mejor sin temor a la adversidad o a los inconvenientes. Actitud al cambio.
- **Puntualidad:** Nos basamos en la disciplina de estar a tiempo para cumplir con nuestras actividades, contribuyendo en la eficiencia y mejor desempeño de nuestras obligaciones.
- **Trabajo en equipo:** Participando activamente junto con todos los diferentes integrantes de la organización buscamos el logro de nuestros objetivos corporativos.

(Pasteurizadora La Mejor S.A., 2018)

2.2.5 Políticas de Calidad.

“En Pasteurizadora La Mejor S.A nuestra política de calidad es garantizar la inocuidad de los productos y la satisfacción de los clientes, mediante un sistema de mejoramiento continuo a través de un adecuado desarrollo y aplicación de procesos y procedimientos, contando con talento humano competente y cumpliendo la normatividad vigente”. (Pasteurizadora La Mejor S.A., 2018)

2.2.6 Lean Manufacturing

Las empresas de manufactura se enfocan en reducir los gastos, mejorar la producción, aumentar la eficiencia de cada uno de sus procesos incrementando su productividad para así poder tener una buena relación tanto con el cliente como somos proveedores, también se busca brindar estabilidad en el puesto de trabajo a cada uno de sus trabajadores.

“Lean Manufacturing” se puede definir de diferentes maneras; entre estas definiciones se encuentra que “Lean Manufacturing es un sistema organizacional que logra en la producción una reducción de costos y trabajos que no agregan valor a sus procesos” (Valencia Velandia, 2014) . Tiene un sistema de eliminación de desperdicios, para así eliminar el exceso de inventarios y materia prima.

Los beneficios de aplicar las herramientas de Lean Manufacturing se encuentran: aumento de la productividad, simplificación de inventarios, disminución de desperdicios, rebaja de costos, reducción de tiempo en el desarrollo del producto y entendimiento de los procesos.

Algunas de las herramientas que se pueden destacar de Lean Manufacturing se presentan a continuación:

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

- a. **Valué Stream Mapping (VSM):** Es un instrumento de observación que permite mejorar el movimiento de las acciones de la producción (con valor y sin valor añadido) al momento que nos permite el análisis de la información abarcando desde la recepción de materia prima hasta entrega del producto terminado al cliente para así él conocer su punto de vista, desde su clasificación hasta su realización. (Valencia Velandia, 2014).
- b. **5S:** Es una herramienta que se define por “organizar y limpiar” es decir que consiste en identificar y clasificar cada uno de los materiales en necesario y no necesarios. El objetivo es organizar el lugar de trabajo definiendo y estandarizando las condiciones a través de cinco fases de implementación que se realizan de manera secuencial. El nombre 5S se determina por las siguientes palabras: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke; que traducido al español quiere decir: Clasificar, Ordenar, Limpiar e Inspeccionar, Estandarizar y Disciplina respectivamente.
- **Seiri (Clasificar):** Consiste en organizar y dividir los materiales o elementos que no son necesarios en el puesto de trabajo de manera frecuente, y la idea es que podamos clasificar estos elementos de tal manera que podamos optimizar los tiempos al buscar las herramientas que son de uso más frecuente.
 - **Seiton (Ordenar):** Consiste en organizar los materiales o cosas útiles que son indispensables dentro del puesto de trabajo, de tal manera que sea más sencillo encontrar, usar y reponer estos útiles.

- **Seiso (Limpiar e Inspeccionar):** Consiste en eliminar la suciedad y mantener el entorno de trabajo limpio. Además, inspeccionar la zona de trabajo de manera diaria para incentivar la mejora continua.
 - **Seiketsu (Estandarizar):** Consiste en informar a todo el personal todas las modalidades operativas que ya se establecieron, de tal manera que ellos también puedan identificar una situación “normal” de una “anormal”.
 - **Shitsuke (Disciplina):** Este principio tiene como objetivo primordial seguir incentivando al personal de tal manera que se forje un hábito y se genere un ciclo para seguir mejorando. (Díaz Méndez & Bermúdez Tobar, 2018).
- c. **SMED (Single-Minute Exchange of Dies):** Es una herramienta que permite la mejora continua de cada uno de sus procesos reduciendo los tiempos de maquinarias y entornos productivos. Principalmente se intervienen aquellas máquinas que se encuentran detenidas en horas de producción y el objetivo sería generar un cambio de manera oportuna permitiendo el funcionamiento normal de la producción o momentáneo mientras se soluciona el problema generado en el equipo. (Orozco, Cuervo, & Bolaños, 2016).
- d. **Kaizen:** Es una metodología que involucra a todos los miembros asociados a la empresa, de tal manera que se puedan desarrollar “los tres componentes esenciales: percepción (observas las falencias), desarrollo de ideas (determinar alternativas de solución viables) y tomar decisiones; es decir, escoger la alternativa que se ajuste a la

problemática, proyectar su realización y ejecutarla” (Gacharnà Sànchez & González Negrete, 2013).

- e. **TPM (Total Productive Maintenance):** Consiste en mantener el sistema de producción de forma eficiente y total. “Es una metodología de mantenimiento industrial, que propone que los empleados involucrados en los procesos de la planta participen en el mantenimiento diario de la misma, con el fin de que se cree una cultura de aprendizaje y que no toda la responsabilidad sea de los técnicos de mantenimiento” (Valencia Velandia, 2014).

2.3 Bases Legales

- Resolución 12186 de 1991 del Ministerio de Salud: “Por la cual se fijan las condiciones para los procesos de obtención, envasado y comercialización de agua potable tratada con destino al consumo humano” (Ministerio de Salud, 1991).
- Ley 373 de 1997 del Congreso de Colombia: “Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. **Artículo 1.** Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua” (El Congreso de Colombia, 1997).
- Decreto 1575 de 2007 del Ministerio de la Protección Social: “Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano” (Ministerio de la Protección Social, 2007).
- NTC-ISO 22000: “Sistema de gestión de inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria” (Norma Técnica Colombiana, 2005).

- Decreto 2106 de 1983 del Ministerio de Salud: “por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en lo referente a identidad, clasificación, uso, procesamiento, importación, transporte y comercialización de aditivos para alimentos” (Ministerio de Salud, 1983).

3 Planteamiento del problema

Las empresas buscan mejorar progresivamente para así ser más competitivas, por ello es importante analizar la optimización de cada proceso para así determinar qué metas se cumplieron. Esto aplica a la empresa Pasteurizadora La Mejor S.A la cual busca mejorar la productividad y la vigencia en el mercado. Para ello, es necesario conocer lo que quiere el cliente respecto a los productos que está consumiendo.

Actualmente, el cliente es más exigente en cuanto a la calidad del producto, debido a que son indispensables en su vida diaria. Esto ocasiona que las empresas busquen alternativas las cuales satisfagan al cliente con respecto a las exigencias de calidad que se tienen en el mercado, esto hace que sea competitiva y así tener una mejor aceptación en el mercado.

Es muy común que en las empresas manufactureras se presenten problemas como lo son: “sobreproducción, tiempos muertos y de espera, generación de inventarios innecesarios, producto de procesos estancados, desperdicio de materia prima y personal capacitado, movimientos innecesarios, tiempos elevados de búsqueda” (Huertas Soria, 2019); el hecho de optimizar alguno o todos estos factores genera que la empresa pueda tener un mejor desempeño. Una de las herramientas conocidas que permiten optimizar todos estos factores es Lean Manufacturing, que es una herramienta de organización del trabajo, que busca siempre la mejora continua de cada uno de los procesos de producción; eliminando desperdicios y trabajos que no agregan ningún valor. Es una opción eficiente para cualquier empresa que busca establecer niveles altos de competencia y para satisfacer a sus clientes.

La empresa Pasteurizadora la Mejor S.A. presenta en su línea de producción de refrescos (Kalúa, Agua) necesidades entre las cuales podemos destacar: falta de personal para el sellado de los refrescos, cuellos de botella, tiempos de espera debido a sobreproducción, desperdicios debido a la acumulación del producto, organización del espacio de trabajo, entre otros. Por este motivo se llevará a cabo un diagnóstico en la línea de producción de refrescos, con el fin de conocer el estado actual del área; para así establecer oportunidades de mejora y aumento de la productividad. El proceso de producción de la línea de refrescos está distribuido de la siguiente manera: Recepción de la materia prima, elaboración del producto, embotellado, empaque y entrega del producto final; para la realización del producto en ciertas etapas se realiza de manera manual y otras automáticas.

Con base a lo anterior, se proponen las siguientes herramientas de Lean Manufacturing: 5's, VSM, SMED y Kaizen; teniendo en cuenta que estas herramientas se adaptan a solucionar las necesidades observadas. Sin embargo, se debe considerar alguna otra herramienta si es necesario en base a los resultados que se obtengan del diagnóstico.

3.1 Formulación del problema

¿De qué manera las herramientas de Lean Manufacturing como propuesta de mejoramiento en la línea de producción de refrescos permitirá aumentar la productividad de la empresa Pasteurizadora la Mejor S.A. de la ciudad de Cúcuta?

- ¿Cómo se encuentra actualmente la línea de Producción de refrescos de la empresa Pasteurizadora la Mejor S.A.?
- ¿Cuáles son los tiempos de espera y tiempos muertos?
- ¿Qué herramientas de Lean Manufacturing mejoran el proceso de la línea de producción de refrescos en la empresa Pasteurizadora la Mejor S.A.?
- ¿Cuánto puede la productividad aumentar con las herramientas de Lean Manufacturing propuesta?

4 Objetivos

4.1 Objetivo General

Proponer un mejoramiento del proceso en la línea de producción de refrescos mediante herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Pasteurizadora la Mejor S.A. de Cúcuta, Colombia.

4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el estado actual de la línea de producción de refrescos, los tiempos de espera y generación de valor actual, aplicando las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Pasteurizadora La Mejor S.A.
- Desarrollar las herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de fabricación de refrescos de la empresa Pasteurizadora La Mejor S.A.
- Evaluar el impacto económico con la implementación de la propuesta de mejoramiento en la línea de refrescos de la empresa Pasteurizadora La Mejor S.A.

5 Justificación

Hoy en día las empresas buscan alternativas para mejorar su productividad y competitividad para así mantenerse ante las nuevas exigencias de mercado y para ello es importante establecer estrategias de mejora en cada uno de sus procesos, favoreciendo a los consumidores con la satisfacción de sus necesidades alimentarias y nutricionales, por medio de la producción y comercialización eficiente con calidad en cada uno de los productos. La empresa Pasteurizadora La Mejor S.A ha sido líder en el mercado con una trayectoria de 52 años, promocionando productos lácteos y refrescos en Cúcuta, Colombia ofreciendo productos de marca y calidad. La necesidad de la empresa se encuentra en la línea de producción de refrescos que tiene como propósito el fortalecimiento y análisis de cada uno de sus procesos para así minimizar los errores de producción.

Por este motivo la finalidad de este trabajo es diseñar una propuesta de mejoramiento en la línea de producción de refrescos aplicando las herramientas de Lean Manufacturing, para así generar un alto impacto en su línea de producción y que la empresa sea mucho más rentable, disminuyendo aquellos procesos que no generan ningún valor a la empresa, para que las condiciones de trabajo sean las ideales para el cumplimiento a las actividades diarias que se ejecutan en su lugar de trabajo; para ello es necesario utilizar estrategias de mejora que den resultado y así poder ofrecer productos al mercado que responda a las necesidades de cada uno de los consumidores.

6 Metodología

6.1 Tipo de Investigación

La presente investigación es cualitativa con carácter descriptivo, según Hernández Sampieri “esta busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, comunidades o procesos que se sometan a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren”. (Hernández Sampiere, 2014).

Lo que se busca con esta investigación es proponer un mejoramiento con el uso de las herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de refrescos (Kalua y agua potable) de la empresa Pasteurizadora la Mejor S.A., con el fin de optimizar los tiempos de elaboración del producto, teniendo en cuenta las oportunidades de mejoras con el uso de las herramientas propuestas.

6.2 Desarrollo de la Metodología

6.2.1 Fase 1: Diagnosticar.

En esta fase se pretende realizar un diagnóstico en el área de producción en la línea de refrescos específicamente los productos Kalúa y Agua potable, esto se realizará con la finalidad de conocer y documentar toda la operación del proceso mediante el seguimiento de las entrevistas al personal, estado de las máquinas, adecuación del lugar de trabajo, documentación con soporte de las operaciones que se ejecutan en el proceso de producción y las normas vigentes que se encuentren asociadas a este proceso; para poder identificar qué oportunidades de mejora se pueden aplicar y que generen un impacto positivo en su rendimiento.

Después de haber dado seguimiento al proceso de la línea de producción de refrescos, se establecerá las oportunidades de mejora, analizando cual es la más rentable y a su vez si genera un impacto positivo.

6.2.2 Fase 2: Desarrollar

Teniendo en cuenta la Fase 1 donde se identifica el estado y las condiciones del proceso, en la Fase 2 entramos a desarrollar que herramientas de Lean Manufacturing me permiten optimizar las necesidades presentadas en el proceso de la línea de refrescos; tanto en tiempos de producción, desperdicios, organización del puesto de trabajo para así dar cumplimiento a uno de los objetivos planteados para este proyecto.

6.2.3 Fase 3: Evaluar

Una vez finalizado el desarrollo de cada una de las herramientas de Lean Manufacturing establecidas y desarrolladas en la Fase anterior, la idea es realizar en esta última Fase una evaluación de viabilidad económica y beneficios que se podrían obtener al implementar la propuesta de mejoramiento en la elaboración del producto.

6.3 Población y Muestra

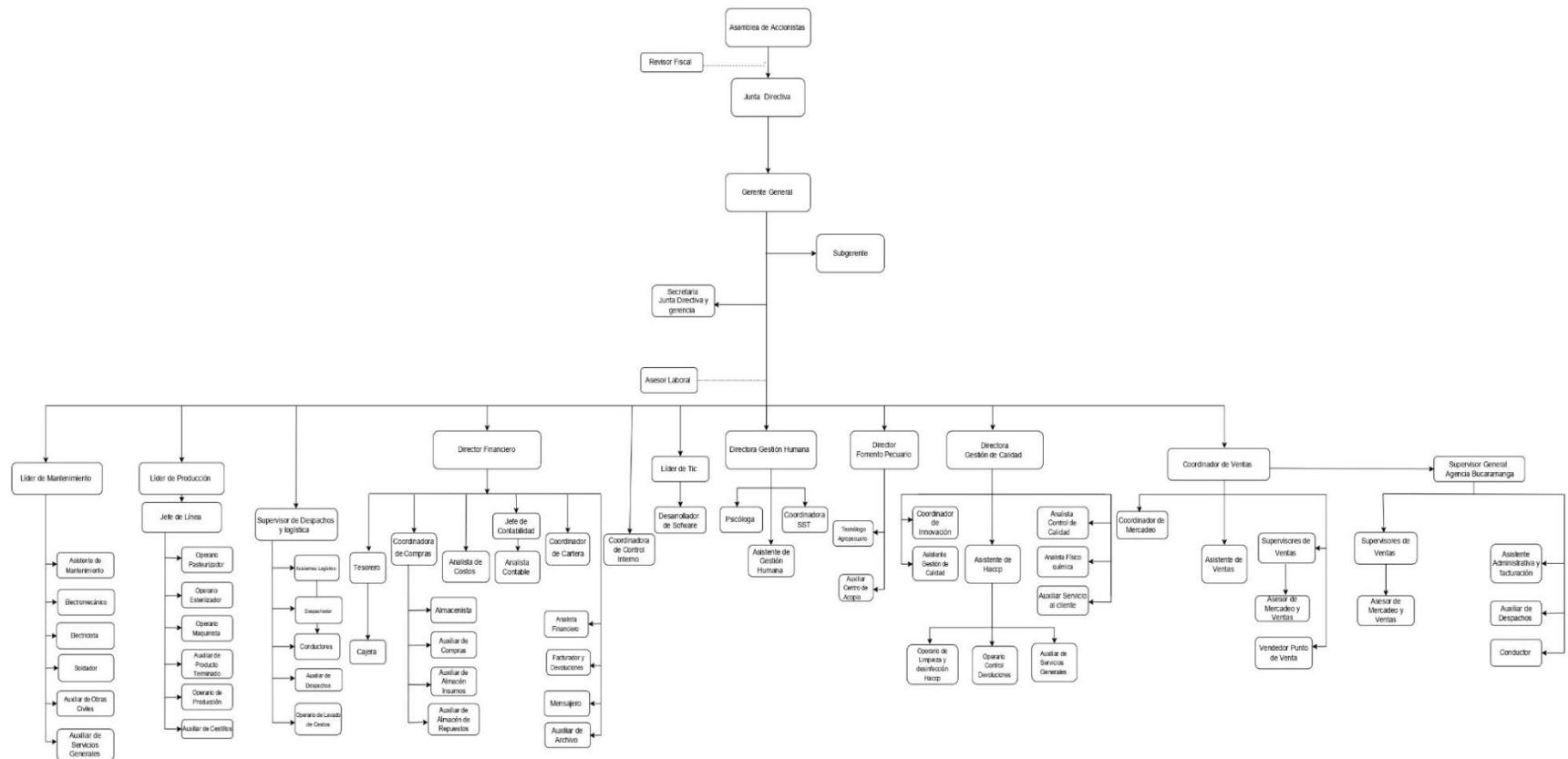
La población del presente proyecto está dirigido a 240 empleados conformados por: el gerente, operarios, coordinadores de los procesos, lideres, directores; que influyen en los procesos de producción de la empresa Pasteurizadora la Mejor S.A. de Cúcuta – Norte Santander, que tiene por objeto el abastecimiento alimentario en su área de influencia.

Se tomara como muestra no probabilística, que según Hernández Sampieri hace referencia a la “elección de los elementos que no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con

las características de la investigación o los propósitos del investigador” (Hernández Sampiere, 2014) a 20 empleados conformados por: Director, jefes de línea, operarios de línea y operarios de mantenimiento; que están relacionados directamente con la línea de producción de refrescos.

6.3.1 Organigrama

Figura 1. Organigrama Pasteurizadora La Mejor S.A.



Fuente: Pasteurizadora La Mejor S.A.

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

7 Cronograma y Descripción de Actividades

7.1 Cronograma de actividades

Tabla 1. Cronograma y descripción de actividades.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	SEMANAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diagnosticar el estado actual de la línea de producción de refrescos, los tiempos de espera y generación de valor actual de la empresa Pasteurizadora La Mejor S.A.	1. Consultar la información que se relacione con el trabajo												
	2. Diagnosticar las necesidades del puesto de trabajo												
Establecer las herramientas de Lean Manufacturing que permitan aumentar la productividad del proceso de fabricación de refrescos.	3. Establecer las herramientas de Lean Manufacturing												
Evaluar el impacto económico con la implementación de la propuesta de mejoramiento en la línea de refrescos de la empresa Pasteurizadora La Mejor S.A.	4. Evaluar la viabilidad económica con la implementación de la propuesta de mejoramiento												
	5. Realizar conclusiones y recomendaciones												
	6. Correcciones y finalización del informe												

Fuente: Autor

7.2 Descripción de actividades

1. **Consultar la información que se relacione con el trabajo:** En esta fase, se recopilara toda la información necesaria para tener de soporte para la ejecución del proyecto.
2. **Diagnosticar las necesidades del puesto de trabajo:** En esta fase, se realizará un análisis de las condiciones que se encuentra el puesto de trabajo en cuanto a la productividad en sus tiempos para la elaboración de la materia y desperdicios en su proceso.
3. **Establecer las herramientas de Lean Manufacturing:** En esta fase, sé ejecutara toda la información documentada para aplicar las herramientas que mejor de adapten a las condiciones y necesidades presentes en la empresa.
4. **Evaluar la viabilidad económica con la implementación de la propuesta de mejoramiento:** En esta fase, se realizará una evaluación económica para poder establecer los costos y beneficios que se podrían obtener en la empresa con la aplicación de la propuesta de mejoramiento.
5. **Realizar conclusiones y recomendaciones:** En esta fase, se realizarán las conclusiones y recomendaciones en base a los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto.
6. **Correcciones y finalización del informe:** En esta fase, se realizarán los últimos detalles para la finalización y posterior entrega del informe.

8 Resultados

8.1 Primer objetivo

Se analizó el lugar de trabajo, en qué condiciones se encontraba la línea de llenado de refrescos (Kalua y agua potable), para así determinar qué desperdicios y procesos funcionan de manera ineficiente en la línea de producción y de esta manera, poder establecer las herramientas de Lean Manufacturing que mejor se adapten al lugar de trabajo.

8.2 Segundo objetivo

En relación a este objetivo, se establecieron las herramientas de mejora de Lean Manufacturing seleccionadas, para llevar a cabo cada oportunidad de mejora estableciendo los pasos a seguir para lograr un cambio en cuanto a sus procesos y organización. Aplicando 5's, Kaizen, VSM y SMED; para establecer la eficiencia en el proceso de refrescos y contribuir al mejoramiento de cada una de las máquinas para la elaboración de cada producto.

8.3 Tercer objetivo

En relación a este objetivo, se evaluó la viabilidad económica de la empresa, tomando en cuenta los resultados obtenidos en cada una de las herramientas aplicadas. Además, el costo y beneficio que se generaría al considerar la implementación de la propuesta de mejoramiento.

9 Desarrollo Primer Objetivo

9.1 Aspectos generales de la planta.

La empresa Pasteurizadora La Mejor S.A. cuenta con 5 líneas de producción en el cual se encuentra la línea de refrescos, el cual tiene como objetivo producir de manera eficaz cada uno de sus productos y estar posicionados en el mercado, estos productos se encuentran en el Fuente:

Figura 2. Producto Kalúa.



Fuente: Portafolio de productos Pasteurizadora La Mejor S.A.

Figura 3. Producto Agua Potable



Fuente: Portafolio de productos Pasteurizadora La Mejor S.A.

9.2 Diagnóstico mediante entrevistas en el área de producción

Se ejecutaron entrevistas a cada uno de los jefes, líderes y operarios de producción con el fin de conocer cuáles son las falencias que ellos perciben en el área de producción de refrescos para así establecer las oportunidades de mejora para aumentar su eficiencia de producción.

Tabla 2. Entrevista jefes de línea.

ÁREA	DIAGNÓSTICO DEL AREA	OBJETIVO DEL ÁREA	RESULTADOS ESPERADOS
CALIDAD	Esta área en cuanto a infraestructura es la que le falta mucho para completar es decir ya que esta área esta destapada y la Resolución 2674 nos dice las partes que los procesos lleven envasados tiene que estar en una zona cerrada, aislada. En cuanto a este proceso ha mejorado mucho ya que se han hecho controles de limpieza y desinfección, ha mejorado el producto. La maquinaria que hay en la parte de refrescos es la más antigua que hay debido la mala maquinaria hay baja productividad, desgaste de personas, mano de obra, se pierde mucho tiempo.	Analizar que está afectando la baja productividad. Debido a la falta de personal y muchas maquinas la producción de agua se queda detenida, porque mientras hacen la producción del refresco Kalúa no hay otro operario que se encargue de las otras funciones. Hay la necesidad de que estas máquinas sean modernas, y debido a estas problemáticas hace que haya faltantes en el mercado porque mientras los operarios se encuentran en la Fogg (maquina selladora) no pueden producir agua. Adquisición de nuevos cestos ya que, si no hay suficientes cestos para el embalaje, tampoco se cuenta con el despacho para cumplir pedidos. Optimizar tiempos de producción y de las personas, tiempos muertos, maximizar el uso de los equipos y de las personas	Se espera en cuanto a la maquinaria, se pueda adquirir nuevas máquinas para mejorar la productividad. Diagnosticar las inconformidades en el área de producción de refrescos y mejorar la productividad de igual manera que el lugar de trabajo sea el indicado y se cumpla con la normativa de calidad.
PRODUCCIÓN	El área de producción de refrescos presenta fallos en las	El objetivo es mejorar las condiciones en las que se	Crear una cultura de mejora continua en el lugar de trabajo.

	máquinas, lo que genera atrasos en la elaboración de producto (Kalúa y agua potable). No se cuenta con un área de almacenamiento del producto elaborado, en donde en muchas ocasiones la terminación del producto terminado hay que dejarlo en la misma área de trabajo hasta que desocupan el área de reempaque.	encuentra el lugar de trabajo porque en esta área se maneja flujo cruzado, el paso continuo de los carreteros que se desplazan hacia el cuarto de los derivados y esta área se encuentra expuesta a riesgos de accidente.	Mejorar la condición en donde se encuentra el lugar de trabajo. Cumplir con cada uno de los objetivos de producción.
MANTENIMIENTO	Se ve la necesidad de falta de personal en el lugar de trabajo, de igual manera la falta de maquinaria nueva es indispensable para la elaboración del producto debido a que estas máquinas son muy obsoletas ya que con estas máquinas el personal empieza a perder tiempos y desperdicio de producto ya que el sistema cumple su vida útil entonces se presentan estos inconvenientes, Hay muchas paradas de máquinas ya sea por mantenimiento o por operación y minimizar las paradas no programadas de la máquina.	Repotenciar las maquinas con tecnologías actuales para así evitarle al operario esa pérdida de tiempo y desperdicio que se presenta en producción para que se pueda aprovechar el tiempo de producción al máximo. Se va a implementar un sistema de cuchillas, ya que el sellado por pulso es un sellado complicado, hacer un reproceso al proceso de producción debido a la poca mano de obra. El indicador de paradas de máquinas se mantiene muchas veces en rojo debido a tantas paradas en las máquinas. El repotenciar estas máquinas tiene como objetivo crecer en producción	Que se adquiera nueva maquinaria para que el proceso de producción de refrescos sea más eficiente y ejecuten sus actividades. Que haya menos paradas en cada una de sus máquinas y que no se generen tantos costos en el mantenimiento de cada una de sus máquinas.

--	--	--	--

Fuente: Autor

Después de haber realizado las entrevistas con los trabajadores del área de producción, calidad y mantenimiento se obtuvieron los siguientes resultados, donde se estimaron los resultados más relevantes y que son necesarios en el área de producción de la línea de refrescos.

- Mejorar las condiciones en las que se encuentra el lugar, ya que esta área está expuesta a el flujo continuo de otros procesos.
- Optimizar tiempos de producción generados por tiempos muertos y desperdicios.
- Plantear y ejecutar un plan de mejoramiento en las máquinas y equipos del área de producción de refrescos.
- Analizar el indicador de paradas de máquinas para determinar que oportunidades de mejora se puede alcanzar.
- Adquirir material (cestos) para el almacenamiento del producto y personal para la fluidez en cada una de las etapas del proceso de producción.

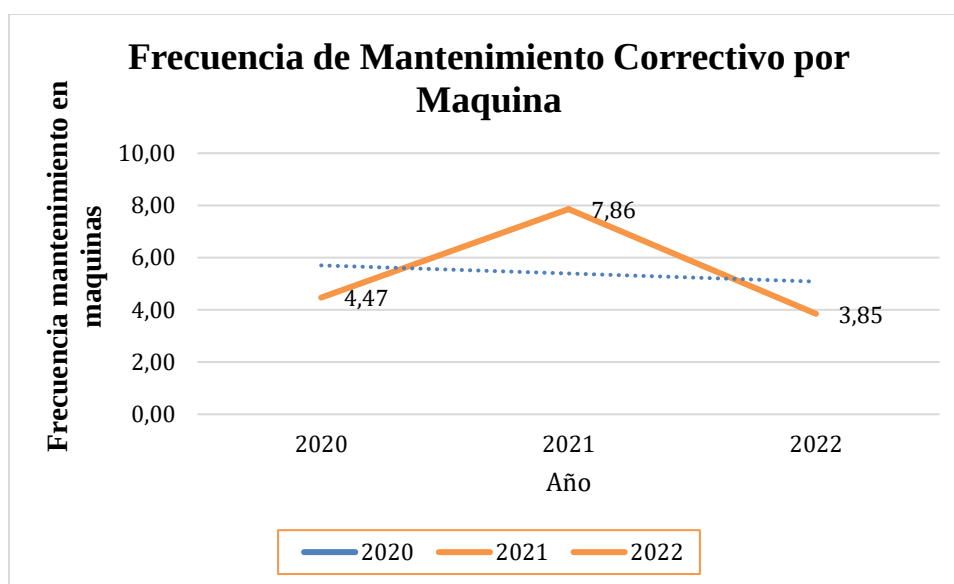
9.2.1 Paradas de máquinas por parte del área de mantenimiento

Se analizó de forma cualitativa por medio de entrevistas al personal, a jefes inmediatos del área de producción de refrescos, donde presenta problemas entre los cuales los más importantes y que se deben analizar es la falta de maquinaria porque la que hay se encuentra obsoleta y debido a esto se presentan muchos reprocesos y pérdida de tiempo en la elaboración de los

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

productos. Sin embargo, en el área de mantenimiento (jefe, operarios, tecnólogos) se encargan cada vez que hay un problema de repotenciar las máquinas para que queden a disposición para trabajar, pero a pesar de los mantenimientos que se le hacen a las maquinas hay muchos reprocesos y tiempos muertos de producción, lo que hace que generen demoras en la elaboración del producto.

Figura 4. Frecuencia de mantenimiento correctivo por maquina anual.



Fuente: Autor

De acuerdo con los resultados obtenidos por el indicador Frecuencia de Mantenimiento Correctivo por Maquina, se evidencia que, en los primeros tres meses de los años 2020, 2021 y 2022, hubo un incremento de mantenimiento en las máquinas de producción en el año 2021 de 7,86 intervenciones en las máquinas. Esta información e intervención de las maquinas es llevada por el área de mantenimiento y el líder de mantenimiento.

9.2.2 Paradas de máquina que reporta producción en al área de refrescos

En este año 2022 el área de refrescos hubo una parada en la máquina de refrescos presentando un problema en el arrastre del motor con una duración de espera de 80 minutos, de igual manera en el año 2021 también se presentó paradas de maquina en refrescos debido a que se tenía que cambiar la cinta de la maquina con una duración de 4 minutos, de igual manera hubo otra intervención en este año y fue porque se tenía que cambiar la cinta fechadora porque estaba presentando problemas.

En el mes de noviembre del año 2021 se presentó una reducción del tiempo de paradas, siendo esta de un 20% comparado con el mes anterior. Dentro de las paradas que se presentaron en este corte del año 2021 fue de, 39,05% y se debe al área de producción.

Tabla 3. Parada de máquinas en el mes que más se presentaron (noviembre).

TIPO DE PARADA (MES DE NOVIEMBRE)	PRODUCCIÓN	CALIDAD	MANTENIMIENTO	ADMINISTRACIÓN	FOMENTO PECUARIO	TOTAL
TIEMPO DE PARADA [H]	10,26	0	16,04	0	0	26,3
TIEMPO TOTAL - OPERATIVO [H]	82,08	0	77,62	1,34	0	161,04

Fuente: Pasteurizadora La Mejor S.A.

Una vez identificado los problemas anteriores, se puede decir que las paradas de máquinas presentan una ineficiencia durante la elaboración del producto ya que cada una de las máquinas de trabajo hacen que haya retrasos en la entrega de pedidos de los productos, para que

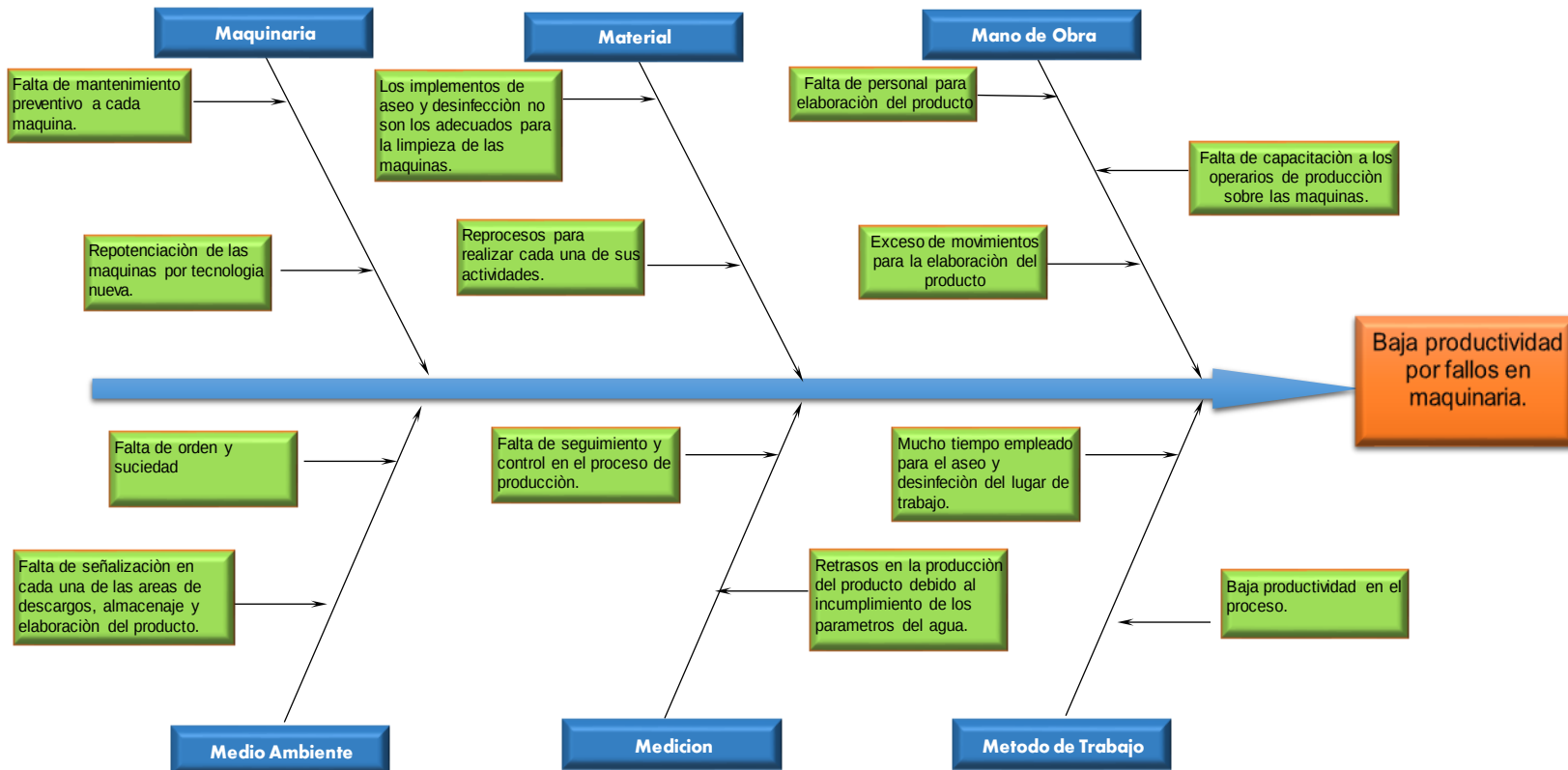
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

los trabajadores no tengan tiempos que no agregan valor al proceso.

9.2.3 Identificación falencias espina de pescado

A continuación, se muestra el diagrama de procesos de la línea de refrescos de cada una de las falencias y causas que tiene el proceso de elaboración de refrescos, para dar las posibles soluciones que mejoren cada una de los problemas presentes.

Figura 5. Espina de pescado para la identificación de las falencias.



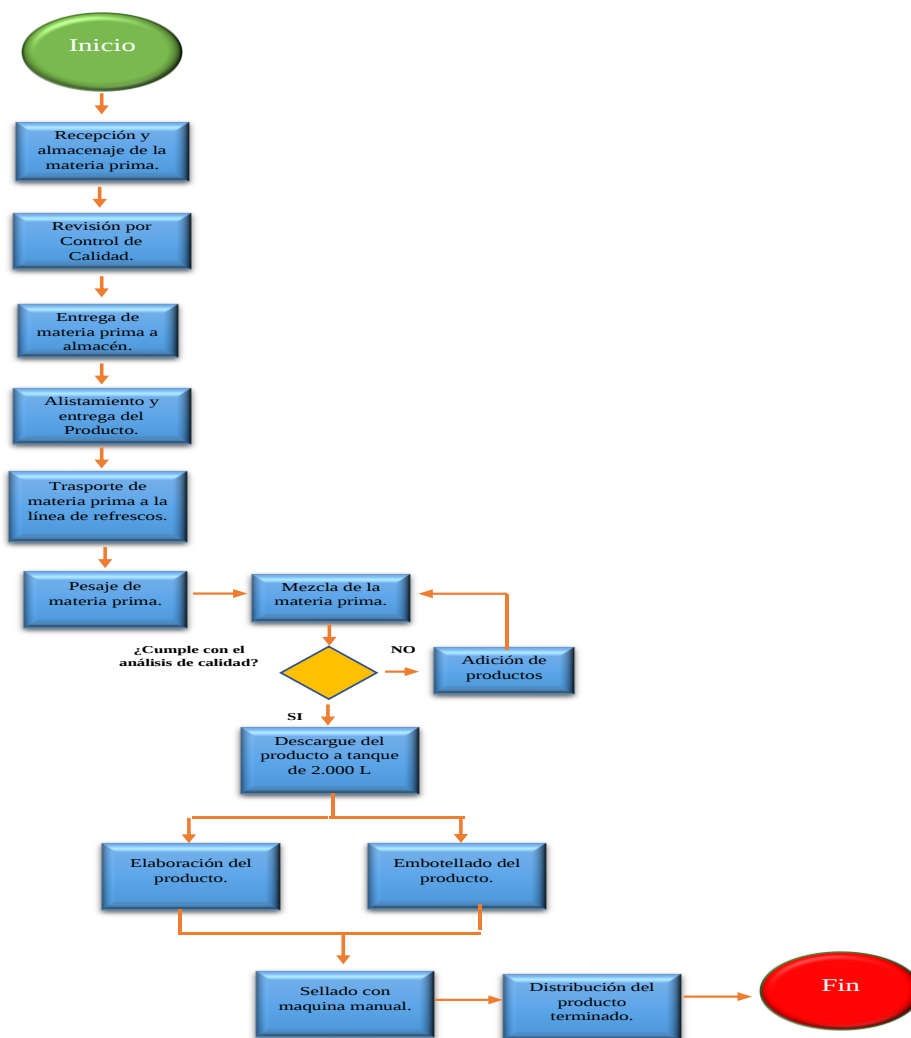
Fuente: Autor

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

9.3 Proceso de almacenamiento y recepción de materia prima.

De acuerdo a la información suministrada por jefes de producción y almacén se consideran los siguientes pasos para la recepción y almacenaje de materia prima para la elaboración del refresco.

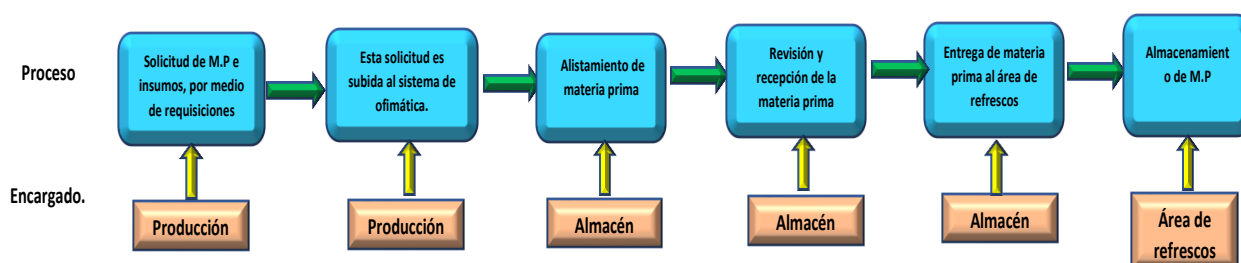
Figura 6. Diagrama de flujo proceso de almacenamiento y recepción de materia prima.



Fuente: Autor

9.3.1 Recepción de la materia prima

Figura 7. Proceso y encargados de la recepción de la materia prima.



Fuente: Autor

En esta primera fase el área de producción junto con el área de ventas, son los que se encargan de verificar la materia prima que necesita el proceso del área de refrescos, es decir en el sistema hay un pronóstico estimado de acuerdo a las ventas que se producen y el sistema lo calcula automáticamente cuanto son las cantidades de materia prima que se debe distribuir para la elaboración del producto al área. Los jefes de línea se encargan de llenar un Excel de acuerdo a lo pronosticado durante el mes ya que se tiene una relación global de todos los productos que se encuentran en el sistema y ellos se encargan de hacer una solicitud llamada requisición.

Cuando ya la solicitud es subida al sistema esta se entrega al área de almacén, esta área se encarga de controlar y llevar los inventarios de cada uno de los insumos y materias primas que necesita el proceso.

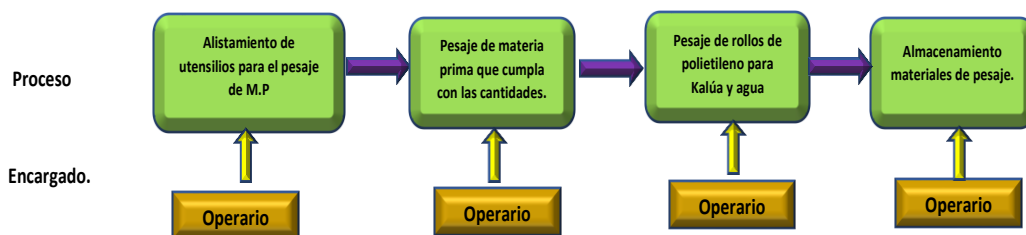
Una vez el área de producción entrega la requisición almacén procede a pesar cada una de la materia prima que pidió en la solicitud, esta solicitud se debe hacer un día anterior. El área de almacén una vez tenga la lista de lo que necesitan en el área de producción se encarga de pesar la materia prima y almacenarlos para la salida del producto para la entrega final.

Después de este proceso se trasporta cada uno de los materiales al área de refrescos para que así ya se pueda empezar con la producción. Una vez entregada la materia prima los operarios de refrescos se encargan de nuevamente pesar la materia prima y se procede a la elaboración del producto.

9.3.2 Pesaje de materia prima.

En esta segunda fase se procede al pesaje de cada producto de materia prima que necesita el área de elaboración de refrescos, como se muestra a continuación:

Figura 8. Proceso de pesaje materia prima.



Fuente: Autor

En esta fase se tiene en cuenta 1 operario, donde se encarga de hacer el pesaje de las materias primas y los insumos, ya listo el pesaje se lleva a cabo el diligenciamiento de un formato llamado Control proceso Kalúa donde se pesan cada uno de los ingredientes, se coloca el lote y la hora de preparación y el fin de la producción y de igual manera hay otro formato de diligenciamiento para el agua que es llamado Control de proceso agua potable acá se mira la hora de coloración, el lote la cantidad de litros y fin de la producción, después de diligenciado el formato, el operario es el que se encarga del proceso de elaboración de cada uno de los lotes.

De acuerdo a lo observado en la línea de producción de refrescos en cuanto al pesado y almacenaje de materias primas, no se cuenta con una bodega donde se pueda almacenar la mercancía, debido a esto no existe un orden y es necesario la falta de espacio en el lugar para que se vea organizado el material de trabajo.

Figura 9. Almacenamiento de materiales.



Fuente: Autor

Figura 10. Pesaje polietileno.



Fuente: Autor

Después de haber terminado producción, los lotes de los productos son distribuidos al área de reempaque, donde se almacenan y se hace empaque y etiqueta del producto.

9.3.3 Proceso de transporte y mezcla de materia prima

En esta fase se añade toda la materia prima que se alisto en las fases anteriores, este proceso se hace de forma manual y se lleva a cabo por dos personas, este trabajo se necesita esfuerzo físico, ya que no se cuenta con herramientas de trasportes adecuadas para el cargue de material. Una vez adicionada toda la materia prima, se mezcla y pasa por el proceso de pasteurización donde esta máquina regula ciertas temperaturas para la elaboración del producto.

Figura 11. Transporte materia prima.



Fuente: Autor

Figura 12. Adición de materia prima al tanque.



Fuente: Autor

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Figura 13. Mezcla de materia prima en el tanque.



Fuente: Autor

9.3.4 Elaboración y liberación del producto.

Ya terminada de mezclar el producto en el tanque pequeño de dilución, después del proceso de pasteurización se abre la motobomba para que suba al tanque 0 de 2,000 L en este tanque se deja que se siga mezclando los ingredientes. Después de haber mezclado bien los ingredientes se proceden a liberar el producto llevando muestras a Control de Calidad, quienes se encargan de revisar que el producto del Kalúa cumpla con ciertos parámetros con Acides, Brix. PH y prueba organoléptica (olor, sabor, textura), de igual manera esta prueba se hace para el agua y se analiza que cumpla con parámetros donde debe cumplir Dureza, cloruros, PH, prueba organoléptica, y cloro. Si el producto del Kalúa no cumple con los parámetros, se ajusta lo que está haciendo falta a el producto y para el agua se vuelve a regenerar el agua, pero si cumple con todos los

parámetros se libera el producto por parte de Control de Calidad, para el llenado y envasado del producto.

Figura 14. Liberación hacia la maquina FOGG para el envasado del producto.



Fuente: Autor

9.3.5 Llenado y envasado del producto.

Después de liberado el producto, se abren las compuertas para que en la maquina FOGG se pueda llenar y sellar el producto, donde los operarios realizan el proceso de fechado, envasado y sellado esto se hace de manera manual, esto en cuanto a la maquina FOGG pero el problema principal es la falta de otro operario ya que como son tres máquinas y tres operarios mientras dos

*PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.*

hacen un proceso el otro está adelantando otro y así sucesivamente pero esto genera reprocesos y tiempos de espera para continuar con las otras presentaciones de los productos. Debido a esto como no se puede terminar toda la producción los operarios deben hacer horas extras para poder terminar con el producto final.

10 Desarrollo Segundo Objetivo

10.1 Propuesta de las 5'S

Una vez identificadas las falencias dentro de la línea de producción se ejecutará una propuesta de mejora con la implementación de las 5'S para la línea de refrescos para que cada una de los lugares de trabajo estén limpios, organizados y mantener las condiciones de trabajo, para así cumplir con cada uno de los objetivos propuestos.

Para realizar la propuesta de la implementación de las 5's es necesario desarrollar los siguientes pasos:

10.1.1 Charlas informativas a colaboradores de la línea de refrescos.

Por medio de las charlas informativas se dará a conocer a los colaboradores de la línea de refrescos para que se sensibilicen en la importancia de implementar las 5's en el lugar de trabajo para mejorar la satisfacción de cada uno de los colaboradores mediante mejoras en el lugar de trabajo, de igual manera organizar, clasificar, limpiar y fomentar el trabajo en equipo creando un ambiente eficiente de trabajo.

10.1.2 Ejecución de las 5's.

- **Seiri (Separación).**

Fase 1 Implementación de una de las herramientas de las 5' Seiri (Separación) para poder clasificar cada uno de aquellos artículos que no son necesarios y generan un desperdicio de espacio para poder llevar a cabo esta herramienta se debe realizar los siguientes pasos:

1. Evidencia Fotográfica.

Esta evidencia se hará de forma manual y física de cómo se encuentra la línea de producción de refrescos por medio de fotos donde se vea los problemas de orden y limpieza ya que un lugar donde no exista el orden es desagradable para así establecer las oportunidades de mejora en la línea.

Figura 15. Desorden almacenamiento de materia prima



Fuente: Autor

Figura 16. Desorden ubicación de cestos.



Fuente: Autor

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

2. Clasificación de artículos innecesarios

Una vez realizado la evidencia fotográfica se llevará el proceso de clasificación de cada uno de los artículos u objetos que son innecesarios, con la ayuda de los colaboradores u operarios se clasificarán ya sean aparatos, materiales y se realizará de la siguiente manera.

Tabla 4. Clasificación de elementos.

Artículo/ Elemento	Finalidad
Artículos en mal estado o en descomposición	Almacenar, Tirar
Elementos obsoletos	Reubicar, Desechar
Artículos peligrosos	Almacenar, desechar
Artículos que obstaculicen el flujo continuo del proceso	Vender, reciclar

Fuente: Autor

3. Diligenciamiento del formato

Después de haber identificado aquellos elementos o artículos se propone elaborar un formato, que nos permita establecer oportunidades de mejora en la clasificación de cada uno de los elementos. A continuación, se elaborará el siguiente formato para llevar un control y manejo de los artículos innecesarios.

Figura 17. Formato clasificación de elementos o artículos.

		Area de Producción					
		Clasificación de elementos o Artículos.					
Area:				Responsable:			
Fecha de Clasificación	Nombre del articulo o	Cantidad	Almacenar	Reubicar	Eliminar	Localización Nueva	Fecha de Ejecución

Fuente: Autor

Este formato tiene como fin clasificar cada uno de los elementos o artículos, dependiendo si se necesita o no se necesita escoge la opción de almacenar, reubicar o eliminar también tendrá la fecha en que se hará la clasificación del día en que se va a realizar, si se desea almacenar el elemento se debe colocar el nuevo lugar donde se va a guardar y por último se debe colocar la fecha que ha sido almacenado el elemento o artículo.

También se creará un formato rojo el cual se llenará una vez se haya diligenciado el formato de clasificación de elementos. En este formato de tarjetas rojas si los elementos es necesario reubicarlos o eliminarlos se clasificará en las tarjetas rojas para así tener un mejor control y localización. Este formato se diligenciará de la siguiente manera:

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Figura 18. Formato para la eliminación de algún artículo.

		Area de Producción					
		Formato Rojo					N. Tarjeta:
Fecha:		Area:		Cantidad:			
Tipo de Acción							
Agrupar:		Eliminar:		Reubicar:		Almacenar:	
Razón de Tarjeta							
Innecesario:		Mal Estado:		Peligroso:		Obsoleto:	
Fecha de inicio:						Fecha de Finalización:	
Responsable:							

Fuente: Autor

Una vez diligenciado el formato rojo se pegarán a cada uno de los elementos o artículos con el fin de clasificar los elementos que son necesarios de los no necesarios y poder llevar un control y orden de los elementos.

- **Seiton (Organización)**

Para desarrollar la fase 2 es indispensable hacer la fase 1 que era Seiri (Separar), ya después de haber separado y clasificado los elementos que no eran necesarios se procederá a organizar el puesto de trabajo, para así disminuir los movimientos que sean innecesarios y ordenar cada uno de los elementos que se le van a dar mayor uso.

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Para la ejecución de este paso es necesario buscar un lugar disponible con el objetivo de organizar cada elemento o artículos y para ello se realizará inspecciones de lugares donde haya espacio de almacenamiento, pegar afiches donde se promueva el orden, señalar cada uno de los lugares y espacios donde se van a colocar cada uno de los productos y que sea más fácil encontrar los productos, elementos o artículos y esto se evidenciará por medio de fotografías donde se evidenciarán las mejoras y beneficios.

- **Seiso (Limpieza).**

En esta fase se debe crear un ambiente de trabajo limpio y ordenado, sin embargo, en la línea de refrescos se hace limpieza diaria del lugar de trabajo, es necesario que cada uno de los colaboradores tenga una cultura de limpieza y cada uno de ellos sea consciente de su espacio de trabajo ya que esta herramienta más que limpiar es mantener un ambiente limpio y ordenado.

Para llevar a cabo esta cultura será necesario que en la empresa se saque un día entre semana donde se pueda ejecutar un aseo profundo en la línea de refrescos.

Es necesario la creación de un paso a paso de limpieza donde se evidencie las actividades de correspondientes a realizar este aseo general se deberá hacer cada 15 días, como en la línea de refrescos solo hay tres operarios deberán organizar cada una de las funciones que les corresponda para que el trabajo sea más rápido y efectivo.

Figura 19. Formato para el cumplimiento de la limpieza en la línea de refrescos.

Paso a Paso de Limpieza de la línea de refrescos						
Fecha:						
Actividades de Limpieza	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Limpieza de paredes pisos, ventanas.						
Limpieza de utensilios de trabajo						
Limpieza en Maquinas y Equipos						
Limpieza en recipientes de mezcla de M.P						
Limpieza en tanque O						
Limpieza en mquinas de llenado y sellado						
Limpieza en almacen de producto terminado						
Firma Responsables:						

Fuente: Autor

En este formato se llevará la evidencia del día en que se haga limpieza y se debe marcar con una X el día en que se hizo la limpieza y marcar cada una de las actividades, acá se llevara un registro de las actividades de limpieza y evidencia de fotos para el cumplimiento de esta herramienta.

- **Seitketsu (Estandarización).**

En esta fase tenemos por objetivo estandarizar cada una de las fases anteriores con el fin de que la empresa cumpla con los estándares y se garantice las oportunidades de mejora dentro de la

línea de refrescos, para poder ejecutar esta fase se hará necesario la asignación a personal capacitado con responsabilidad que lleve un control y que garantice que se cumpla con la clasificación, organización, limpieza dentro del lugar de trabajo. Evaluando o llevando un informe acerca del estado actual identificando las mejoras dentro de la línea de producción.

- **Shitsuke (Disciplina).**

En esta última fase se debe llevar un seguimiento donde se procure que en la línea de refrescos cumpla con cada una de las filosofías de las 5's ya mencionadas con el objetivo de que se cumpla con el orden, clasificación, limpieza y no se pierda su implementación, y que cada colaborador tenga autodisciplina adquiriendo el compromiso de aplicar cada una de las charlas que se les dieron y que creen una nueva cultura de que todo se puede hacer mejor y que el lugar de trabajo este en óptimas condiciones.

10.2 Propuesta SMED

Se pudo identificar mediante el diagnóstico y en cada una de las necesidades en la línea de producción de refrescos se requiere aplicar la herramienta del SMED en la realización de el aseo ya que en aseo hay una duración de 2 horas en turno de un día. Como uno de los objetivos que tiene esta herramienta de SMED es poder disminuir tiempos de producción para la elaboración del producto e incrementar tiempos de producción eficiente en la línea de refrescos y esto se quiere lograr por medio de la disminución en las horas de aseo con el objetivo de que estas horas puedan ser de utilidad en los tiempos de producción.

10.2.1 Fase de observación en la ejecución de aseo

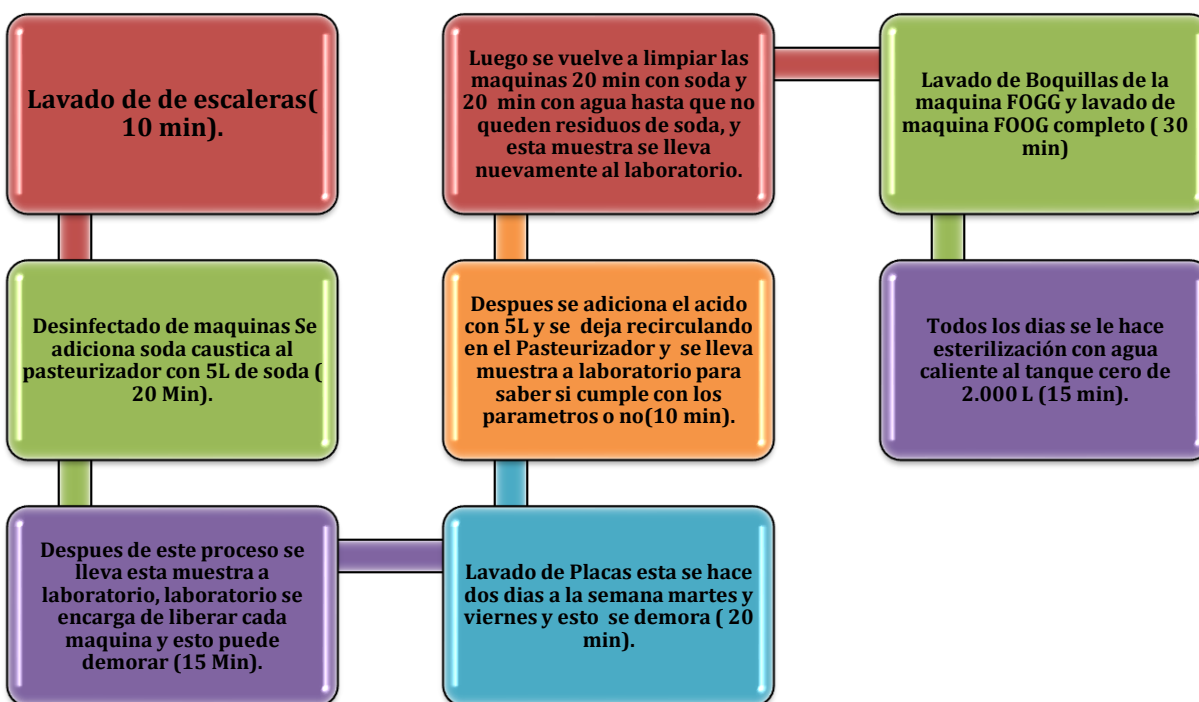
En esta fase es importante legitimar el desarrollo del aseo en la línea de producción de refrescos y para ello es necesario tener en cuenta cada una de las actividades que se realizan y el tiempo en que cada uno de sus trabajadores se demoran en el aseo y cuantas personas colaboran en el proceso. Esta es una labor de investigación en el cual se quiere reducir horas de aseo y el tiempo de alistamiento de las máquinas para empezar con el proceso de elaboración producto.

10.2.2 Análisis del proceso de aseo y preparación de máquinas.

En este análisis es fundamental evidenciar todas las actividades que se realizan a la hora de hacer aseo y limpieza en las máquinas y en el lugar de trabajo, de igual manera llevar un registro de todas las personas que participan en este proceso. Este análisis se evidenciará por medio de fotografías, dando a conocer cada actividad lo más minucioso posible.

En el siguiente esquema se evidenciará cada una de las actividades que se realizan en el proceso de aseo y desinfección.

Figura 20. Actividades de aseo en el proceso de producción.



Fuente: Autor

Cada uno de los tiempos que se obtuvieron en la línea de producción de refrescos solo hay tres operarios, y para realizar estas actividades solo lo hace un operario y van rotando, sin embargo, los tiempos que se obtuvieron fue un total de 160 minutos este tiempo en horas equivale a 2,67 horas, con esta información se evidencia que actualmente las horas de aseo son largas y necesarias de optimizar.

10.2.3 Primer paso: Análisis.

Se tiene que los trabajadores de las 8 horas laborales toman 2,67 horas para el aseo y desinfección de cada una de sus máquinas, una vez se realizan cada una de estas actividades y después de cumplir con los parámetros dadas por laboratorio se da inicio a al proceso de

elaboración de refrescos para poder cumplir con las cantidades que se le exigen sacar en el día de acuerdo a la programación dada por los jefes de línea.

10.2.4 Segundo paso: Desarrollo de cada una de las actividades

Se pudo identificar que cada una de estas actividades de aseo no generan retrasos en producción, pero se pueden mejorar los tiempos con el objetivo de disponer de más horas de trabajo de producción esto es lo que propone esta herramienta SMED para mejorar tiempos de aseo y desinfección.

Tabla 5. Actividades de aseo en producción.

ACTIVIDADES	TIEMPO DE ASEO [Min]	%
Lavado de escaleras	10	6%
Desinfectado de maquinas	20	13%
Muestra a Laboratorio	15	9%
Limpieza de máquinas con soda Caustica y agua	40	25%
Recirculación de Acido en Pasteurizador	10	6%
Lavado de Placas	20	13%
Lavado completo de Maquina Fogg	30	19%
Esterilización a Tanque cero de 2,000 litros	15	9%
Total	160	100%

Fuente: Autor

Figura 21. Tiempo de aseo en porcentaje.



Fuente: Autor

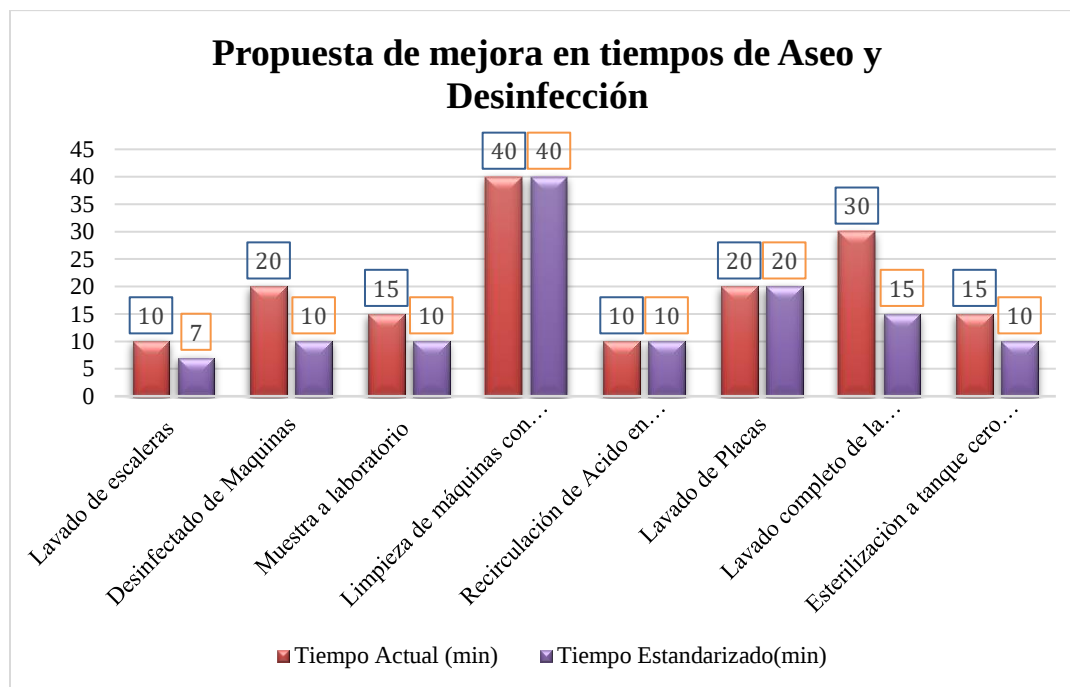
Se pudo identificar que la actividad que lleva más tiempo en realizarse es la del lavado completo de la maquina FOGG que equivale a un 25% del proceso. Mediante la inspección y análisis y charlas con los colaboradores se estableció oportunidades de mejora en cada una de las actividades que realizan cada uno de ellos. A continuación, se hará las propuestas de mejora en el aseo de la línea de producción de refrescos para ello tendremos:

Tabla 6. Actividades de aseo con tiempos mejorados.

Actividades	Propuesta de Mejora	Tiempo Actual (min)	Tiempo Estandarizado(min)
Lavado de escaleras	Alistar cada uno de las herramientas de aseo antes de empezar a limpiar el área. Además, e alistamiento de los productos y las herramientas lo realice alguien de oficios varios	10	7
Desinfectado de Maquinas	Dos operarios que realicen esta actividad, ya que actualmente uno solo es el encargado de la desinfección de máquinas.	20	10
Muestra a laboratorio	Que se encomiende diariamente a una persona de Laboratorio que extraiga la muestra para su respectivo análisis	15	10
Limpieza de máquinas con soda Caustica y agua	Ninguna	40	0
Recirculación de Acido en Pasteurizador	Ninguna	10	10
Lavado de Placas	Ninguna	20	20
Lavado completo de la maquina FOGG	Dos operarios que realicen esta actividad, ya que actualmente uno solo es el encargado de la desinfección de máquinas.	30	15
Esterilización a tanque cero de 2,000 L	Dejar menos tiempo el agua caliente para la esterilización	15	10
TOTAL		160	82

Fuente: Autor

Figura 22. Comparación de tiempos de aseo actuales y mejorados.



Fuente: Autor

Después de realizar estas mejoras en las actividades de aseo y según los datos obtenidos se puede decir que con la propuesta de mejora se tiene una reducción de tiempos de aseo en cada una de las máquinas y poder realizar mejoras en todo en área de la línea de producción de refrescos.

Tabla 7. Porcentaje de reducción de tiempos en cada una de las actividades de aseo.

Actividades	Tiempo Actual (Min)	Tiempo Estandarizado (Min)	% de Progreso o mejora
Lavado de escaleras	10	7	30%
Desinfectado de Maquinas	20	10	50%
Muestra a laboratorio	15	10	33%
Limpieza de máquinas con soda Caustica y agua	40	40	0%
Recirculación de Acido en Pasteurizador	10	10	0%

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Actividades	Tiempo Actual (Min)	Tiempo Estandarizado (Min)	% de Progreso o mejora
Lavado de Placas	20	20	0%
Lavado completo de la maquina FOGG	30	15	50%
Esterilización a tanque cero de 2,000 L	15	10	33%
TOTAL	160	122	24%

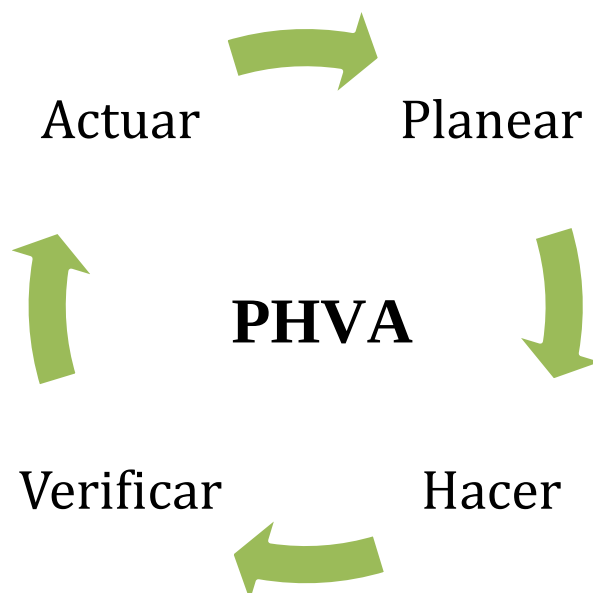
Fuente: Autor

De acuerdo con el análisis aplicado a cada una de las actividades realizadas se concluye que aplicando la herramienta SMED se tiene que en el tiempo de aseo anterior se gastaba 160 minutos y aplicando esta herramienta se redujo a 122 minutos es decir que equivale a 2,03 horas el cual se redujo en un 24% del tiempo que se usaba para realizar el aseo.

10.3 Propuesta Kaizen - Mejora Continua en la línea de producción de refrescos.

Esta filosofía se encarga de mejorar cada uno de sus procesos productivos que se encarga de eliminar desperdicios, maximizar tiempos de producción. Para poder ejecutar la mejora continua en la empresa es necesario que cada uno del personal involucrado de producción realice actividades dentro del área de refrescos, con el objetivo para cumplir con los estándares de calidad, disciplina y dar a conocer las oportunidades de mejora que se puedan realizar en la línea de producción de refrescos.

Figura 23. Ciclo PHVA.



Fuente: Autor

10.3.1 Actividades para realizar la mejora continua.

Una de la propuesta que se quiere implementar es que cada uno de los jefes inmediatos en la línea de producción de refrescos juntamente con cada uno de los operarios, que se realice una reunión semanal de 30 a 60 minutos para poner en conocimiento falencias o inconvenientes que se hayan presentado en el transcurso de la semana dando respuesta a cada una de las dudas y se pueda generar una mejora continua en el proceso. Estableciendo compromisos en cada reunión mediante la aplicación de un acta de compromiso donde cada una de las personas presentes diligencie este formato para llevar un seguimiento a cada una de las reuniones planteadas.

Figura 24. Formato para las reuniones semanales.

		PROCESO DE PRODUCCIÓN				Codigo: RPD01-03-1	
		ACTA DE REUNIÓN				Version: 10	
						Fecha: 14/04/2022	
FECHA:		HORA INICIO:		HORA FIN:		LUGAR:	
ACTA N°:							
PARTICIPANTES							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
OBSERVACIONES							
1.							
2.							
3.							
ACTIVIDAD				FECHA INICIO	FECHA FIN	RESPONSABLE	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

Fuente: Autor

Con cada una de estas reuniones semanales se quiere dar a conocer aquellas inquietudes, sugerencias y planes de mejora, dando a conocer cada una de las opiniones que los operarios tengan acerca del proceso ya que ellos son una parte importante dentro de la empresa, de igual manera que cada uno de los jefes inmediatos dentro del proceso de producción. Para determinar que cada uno a los acuerdos y soluciones que den oportunidades de mejora continua, con este

formato se quiere evidenciar todas aquellas actividades se cumplan o se tomen acciones correctivas.

Con el cumplimiento de estas actividades es aprender y transmitir conocimientos de todas aquellas situaciones para mejorar la calidad y crear cambios a largo plazo y eliminar actividades que no agregan valor a el proceso de producción.

Una propuesta optimizar tiempos en la línea de producción de refrescos es en el proceso de llenado y sellado del producto, debido a que es necesario colocar otro operario en esta línea para que no se generen cuellos de botella, porque en este proceso en la maquina solo se cuenta con dos operarios y solo uno de ellos es el que se encarga de sellar el producto haciendo muchas veces paradas de máquinas para sacar el producto ya elaborado para sacarlo de la maquina y distribuir este producto en cestos en el área de reempaque.

Figura 25. Optimizar tiempos.



Fuente: Autor

10.4 Propuesta VSM – Mapa de Valor en la línea de producción de refrescos.

Después de realizar el diagnóstico en el área de producción procederemos a conocer el proceso productivo de la línea de refrescos para así identificar que oportunidades de mejora se pueden realizar para aumentar su productividad, y se establecerá el Valué Stream Mapping, ya que es una de las herramientas que pertenecen a las herramientas de Lean Manufacturing, donde analizaremos la recurrencia de compras que tiene el cliente para así establecer una mejora continua identificando cada uno de los flujos que tiene el proceso productivo mediante la recolección de datos con cada uno de los trabajadores del área de producción de la empresa, partiendo cuando se recibe la materia prima, y el producto ya elaborado para así entregarlo al cliente final. Con esta herramienta estableceremos que procesos generan valor y de igual manera los que no agregan valor, cuellos de botella, falta de productividad, falta de calidad al producto y mal manejo de los inventarios.

Para poder iniciar con la herramienta del VSM primero identificaremos algunas variables que son importantes en cuanto al proceso de producción como por ejemplo: Las jornada de trabajo de cada uno de sus trabajadores que son de 10 horas diarias porque solo se trabaja en un solo turno de producción y su horario de trabajo es de 7:00 am hasta las 4:00 pm de lunes a sábado cabe resaltar que cuando hay eventos se hacen cambios de producción y horarios, extendiéndose hasta los días domingos y cuando no se cumple entre semana con las cantidades de producción se hacen horas extras ya que como no se cuentan con máquinas avanzadas y todo se tiene que hacer de forma manual no haya un buen nivel de productividad.

Para la elaboración del VSM se tomará en cuenta todas las referencias del Kalúa

Tabla 8. Tiempos para la elaboración del Kalúa en cada una de las etapas.

Proveedor	Producto	Operación	Tiempo en seg.	Tamaño del lote	Tack Time en seg.	Capacidad	Producto Final
Proveedor de M. P	Kalua	Recepción y pesado de M. P	600	1,500 LITROS	0,4	Suficiente	Kalua
		Mezcla de ingredientes	1.500	1,500 LITROS	1	Suficiente	
		Terminación de mezcla de ingredientes en tanque 0 de 2,000 L	900	1,500 LITROS	0,6	Suficiente	
		Llenado y sellado de producto	8.400	1,500 LITROS	5,6	Suficiente	
		Etiquetado de envase	5.400	1,500 LITROS	3,6	Suficiente	

Fuente: Autor

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla anterior se elabora el VSM con los datos que se obtuvieron.

Tabla 9. Cálculo eficiencia trabajador.

Actividades Trabajador	Tiempo [seg]	Tiempo Disponible [seg]	Producción Diaria [L]	Eficiencia Trabajador [%]
Laboral	28.800	16.800	1.500	58.33%
Almuerzo	1800			
Tiempo de Aseo	9600			
Pausas Activas	600			

Fuente: Autor

Tiempo de Almuerzo: 0,5 Horas por turno.

Tiempo de Aseo: 2.6 Horas por turno.

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Pausas Activas: 0,16 horas por turno.

Número de turnos: 1 turno diario.

Días trabajados en el mes: 26 días al mes.

Demanda Mensual Cliente: 19,504 Litros.

Tiempo disponible: $(8 \text{ h/ turno}) - (0,5 \text{ h/ turno}) - (2,6 \text{ h/turno}) - (0,16 \text{ h/ turno}) = 4.74 \text{ h/ turno.}$

Tiempo disponible: $(4.74 \text{ h/ turno}) * (60 \text{ min/ hora}) = 284,4 \text{ min/ turno.}$

Tiempo disponible: $(284.4 \text{ min/ turno}) * (1 \text{ turno/ día}) * (60 \text{ seg/ min}) = 17.064 \text{ seg/ día.}$

Demanda diaria: $(19.504 \text{ Lit/mes}) / (26 \text{ días/ mes}) = 750,2 \text{ Litros/ días.}$

Tiempo Tack: $(17.064 \text{ seg/día}) / (750,2 \text{ Litros/ días}) = 22.74 \text{seg/ litros.}$

Entonces un cliente compra cada 22.74 seg un litro de refrescos, y el tiempo estándar por cada pieza es de 22.74 segundos.

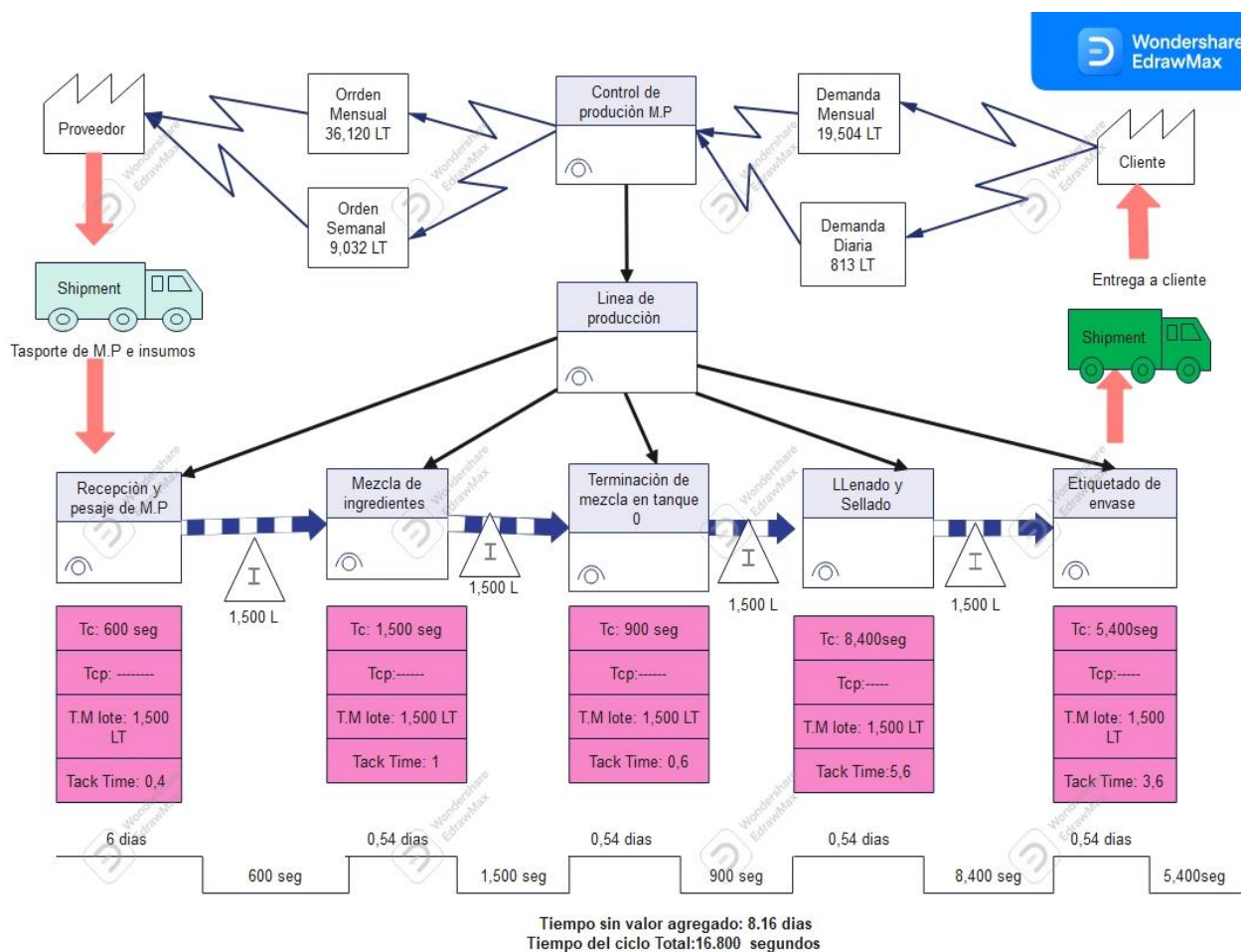
A continuación, vamos a calcular el tiempo Tack.

Tiempo disponible: $= 17.064 \text{ seg/ día.}$

Demanda diaria: 813 Litros.

Tiempo Tack: $17.064 / 813 = 21 \text{ segundos/ Litros.}$

Figura 26. VSM línea de refrescos.



Fuente: Autor

Después de haber realizado el VSM actual del proceso de la línea de refrescos se puede evidenciar que si se cumple con la demanda del cliente de acuerdo a cada uno de sus tiempos que se establecieron anteriormente. Sin embargo, se identificó que hay cuellos de botella en el área de llenado y sellado del producto se debe tener en cuenta que el trabajador para que cumpla un 100% de eficiencia y rinda con la producción no debería moverse del lugar de trabajo, pero como se presentan necesidades hay cansancio. De igual manera la línea de producción de refrescos no

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

cuenta con un sistema de medición en la eficiencia de cada uno de sus trabajadores, y la productividad por parte de los operarios se vea también afectada por las paradas de máquina que se presentan en la línea de producción, y la falta de personal para poder cumplir con las cantidades de pedidos por parte de producción, de acuerdo a esto se identificaron algunos aspectos para mejorar en la línea de producción de refrescos aplicando las herramientas de Lean Manufacturing identificando las oportunidades de mejora en el proceso.

- ✓ Necesidad de incluir otro operario para el área de llenado y envasado de el producto en la maquina FOGG ya que en esta área hay cuellos de botella.
- ✓ Falta de orden en el lugar de trabajo.
- ✓ Aseo y limpieza en todo el lugar de trabajo.
- ✓ Flujo constante de otros procesos por el área de refrescos.
- ✓ Maquinas Obsoletas.
- ✓ Mala adecuación del lugar ya que se encuentra en un lugar descubierto.

10.4.1 Oportunidades de Mejora con la aplicación de la herramienta VSM.

De acuerdo con la elaboración que se hizo en el proceso de la línea de refrescos con el VSM se requiere hacer un estudio de con cada uno de los jefes inmediatos de la planta, para que se tomen las siguientes oportunidades de mejora según las necesidades que se identificaron:

- ✓ Falta de otro operario para la parte de llenado y sellado debido a que e esta área hay cuellos de botella y acumulación de producto en la máquina.
- ✓ Tiempos muertos de producción debido a que se acumula producto el operario debe parar la máquina para despachar el producto envasado.

- ✓ Necesidad de optimizar tiempos de producción en el lugar de trabajo.
- ✓ Incentivar que las actividades de aseo se hagan en menos tiempos y pausas activas.
- ✓ Capacitación a los colaboradores del lugar de trabajo.
- ✓ Necesidad de tener un área de almacenamiento de materia prima.
- ✓ Falta de capacitación a los colaboradores en cada uno de los procesos que involucra su trabajo de producción.
- ✓ Reprocesos por desperdicio de producto.
- ✓ Establecer un calendario de mantenimiento a cada uno de las máquinas para que no se presenten tantas paradas de máquinas.

De acuerdo con la siguiente información se establecieron 9 ítems para establecer oportunidades de mejora y proponer cambios en la línea de producción de refrescos.

Tabla 10. Clasificación oportunidades de mejora.

Clasificación	Descripción
Seguimiento y Control de producción.	Falta de otro operario para la parte de llenado y sellado debido a que esta área hay cuellos de botella y acumulación de producto en la máquina.
	Tiempos muertos de producción debido a que se acumula producto el operario debe parar la máquina para despachar el producto envasado.
	Necesidad de optimizar tiempos de producción en el lugar de trabajo.
Falta de herramientas y Capacitaciones	Incentivar que las actividades de aseo se hagan en menos tiempos y pausas activas.

Clasificación	Descripción
	Capacitación a los colaboradores del lugar de trabajo.
	Falta de capacitación a los colaboradores en cada uno de los procesos que involucra su trabajo de producción.
Mala distribución de las áreas de trabajo.	Necesidad de tener un área de almacenamiento de materia prima.
Producción	Reprocesos por desperdicio de producto.
Mantenimiento	Establecer un calendario de mantenimiento a cada uno de las máquinas para que no se presenten tantas paradas de máquinas.

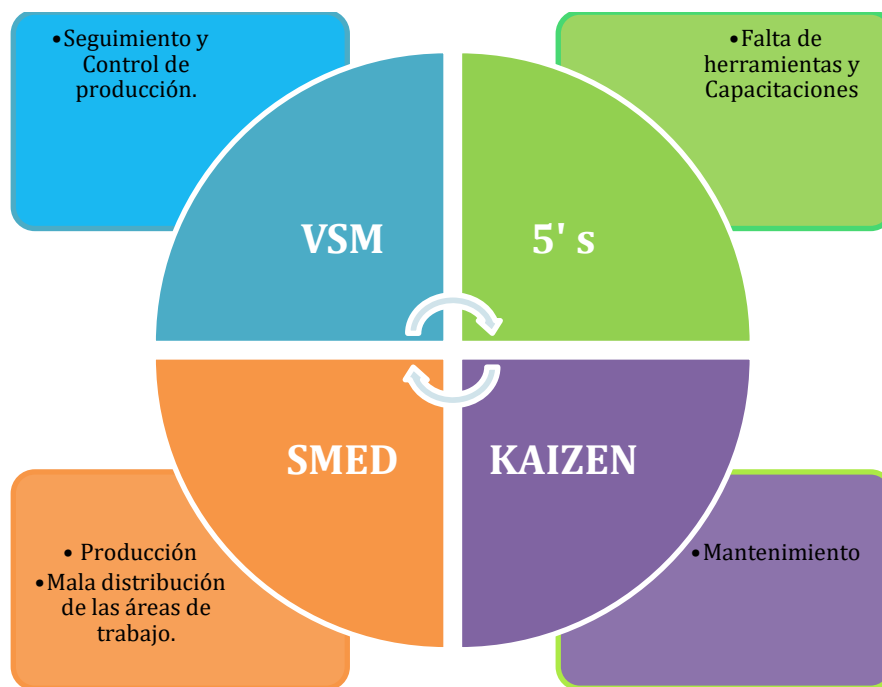
Fuente: Autor

10.4.2 Análisis de las herramientas propuestas.

A continuación, se establecerán alternativas de mejora buscando solucionar oportunidades a cada uno de los puntos críticos que se identificaron en la línea de producción de refrescos y aplicar las herramientas de Lean Manufacturing.

De acuerdo con la tabla anterior donde se establecen cuatro categorías, se procederá a realizar una matriz con el fin de ver la aplicación de un conjunto de herramientas que logren mitigar las inconformidades encontradas y que impacto genera esta herramienta.

Figura 27. Clasificación de las oportunidades en cada una de las herramientas de Lean Manufacturing.



Fuente: Autor

Con la información anterior se procede a realizar una propuesta de mejora que tenga un impacto realmente significativo para la empresa a nivel económico y productivo, de igual forma el objetivo de esta propuesta es definir los estándares de elaboración de cada uno de los lugares de trabajo para reducir costos y tiempos de producción como soporte mediante registros y controles para registrar procesos de nivel interno, dando seguimiento a cada uno de los diagnósticos que se pudieron evidenciar en los pasos anteriores y esto se realizara con cada uno de los jefes de producción, líder de mantenimiento y Gestión de Calidad, de igual manera se hará con cada uno de los colaboradores de la línea de producción de refrescos con el fin de que cada uno de los miembros que estén involucrados en el proceso se comprometan a realizar una cultura de mejora para aumentar su productividad.

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

10.4.3 VSM futuro de la línea de refrescos.

Una vez establecidas las oportunidades de mejora ya mencionada en los pasos anteriores se elaborará el VSM futuro de la línea de refrescos, donde se incluirá el nuevo tiempo de mejora y se calculará la nueva eficiencia por colaborador en la línea de producción de refrescos.

Tabla 11. Eficiencia trabajador - VSM Futuro.

Actividades Trabajador	Tiempo [seg]	Tiempo Disponible [seg]	Producción Diaria [L]	Eficiencia Trabajador [%]
Laboral	28.800	19.080	2.000	66.25%
Almuerzo	1800			
Tiempo de Aseo	7320			
Pausas Activas	600			

Fuente: Autor

Con la siguiente información se puede evidenciar como la eficiencia del trabajo incremento a un 66.25% aumentando su productividad y eliminando las horas extras que realizan cada uno de sus colaboradores y poder terminar a tiempo todo el proceso de producción que establecen hacer durante el día.

Tabla 12. Tiempos elaboración del producto - VSM Futuro.

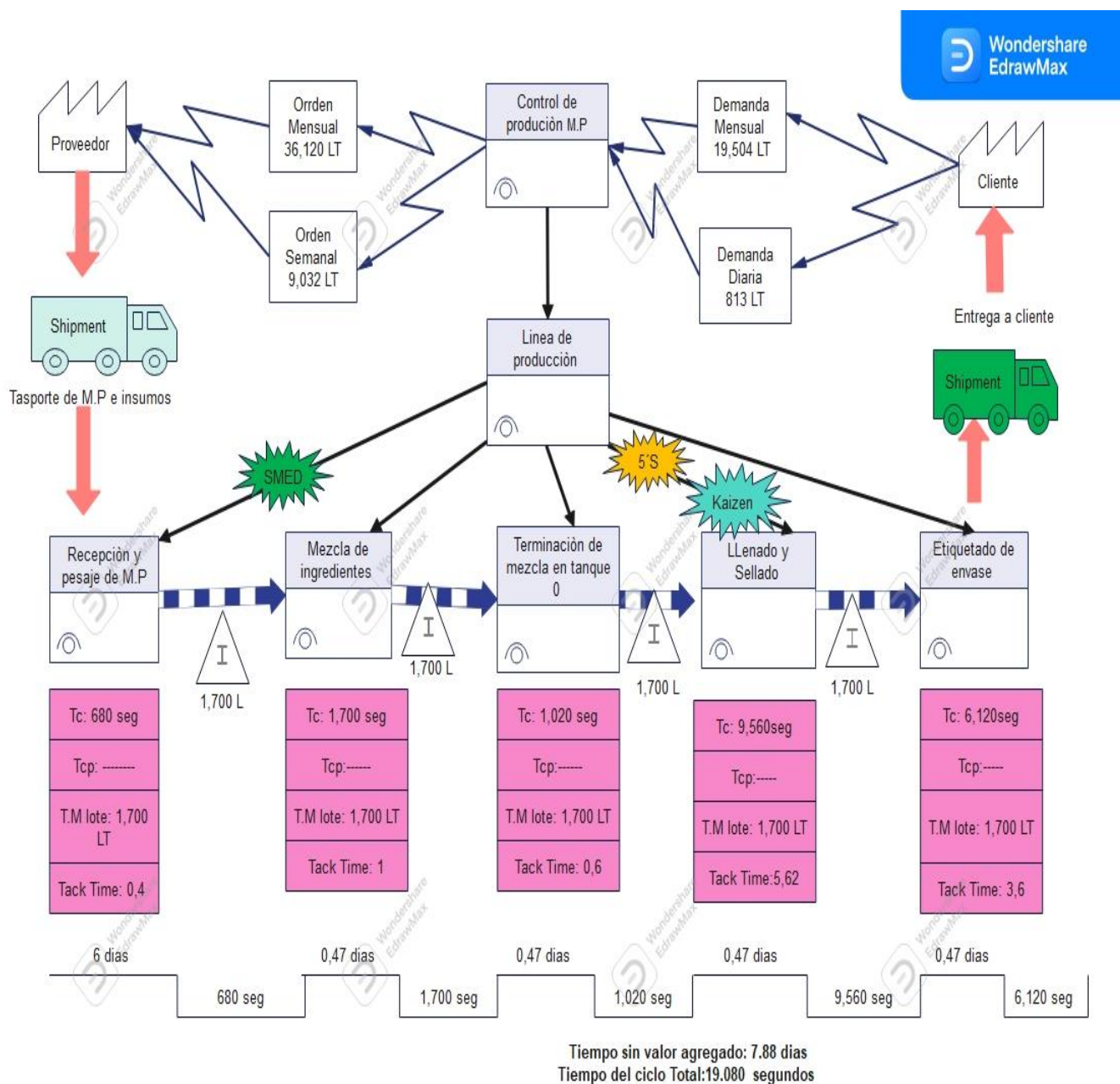
Proveedor	Producto	Operación	Tiempo [s]	Tamaño del lote [L]	Tack Time [s]	Capacidad	Producto Final
Proveedor de M. P	Kalúa	Recepción y pesado de M. P	680	1,700	0,4	Suficiente	Kalúa
		Mezcla de ingredientes	1.700	1,700	1	Suficiente	
		Terminación de mezcla de ingredientes en	1.020	1,700	0,6	Suficiente	

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Proveedor	Producto	Operación	Tiempo [s]	Tamaño del lote [L]	Tack Time [s]	Capacidad	Producto Final
		tanque 0 de 2,000 L					
		Llenado y sellado de producto	9.560	1,700	5,62	Suficiente	
		Etiquetado de envase	6.120	1,700	3,6	Suficiente	

Fuente: Autor

Figura 28. VSM Futuro línea de producción de refrescos.



Fuente: Autor

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

11 Desarrollo Tercer Objetivo

11.1 Costos implementación de la propuesta de mejoramiento

Después de haber realizado y completado los dos objetivos propuestos en la línea de producción de refrescos se hará una evaluación económica, tomando en consideración la demanda y producción de los meses de enero, febrero y abril; sin tener en cuenta el mes de marzo, ya que fue un mes atípico debido a las elecciones. Todo esto, con la finalidad de identificar los costos y gastos de la implementación de la propuesta de mejoramiento en la línea de producción de refrescos, además de identificar los beneficios económicos que se obtendrían con esta misma.

11.1.1 Costos implementación SMED

Para identificar estos costos, debemos tener en cuenta que actualmente un solo operario se encarga de realizar el aseo con una duración de 2 horas con 40 minutos, las cuales son tomadas de las 8 horas que se laboran por día, para minimizar el tiempo de aseo y así optimizar el tiempo de disponibilidad del operario es necesario seguir lo establecido en la herramienta SMED. Para poner en conocimiento a todo el personal acerca de lo establecido en la herramienta se hace necesario realizar capacitación en tres secciones por 2 horas cada una.

Los costos asociados a la implementación de la herramienta SMED, se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 13. Costos implementación SMED.

Actividad	Tiempo [Horas]	Costo/Hora	Total, Costo
Capacitación SMED	6	\$ 150.000	\$ 900.000

Fuente: Autor

11.1.2 Costos implementación 5'S

En esta herramienta los costos son relacionados a capacitaciones para poner en conocimiento a cada uno de los operarios cada una de las fases de la herramienta 5'S para garantizar la disciplina, el orden y la limpieza. Se estimará los costos de cada una de las capacitaciones y charlas informativas, estableciendo un tiempo de 5 semanas para dar a conocer la implementación de la herramienta 5'S. A continuación, se presentan los costos relacionados para la implementación de esta herramienta en la siguiente tabla:

Tabla 14. Costo implementación 5'S.

Actividad	Semana	Horas	Costo Por Hora	Total, Costo
Capacitación Seiri	1	4	\$ 150.000	\$ 600.000
Capacitación Seiton	2	4	\$ 150.000	\$ 600.000
Capacitación Seiso	3	4	\$ 150.000	\$ 600.000
Capacitación Seiketsu	4	4	\$ 150.000	\$ 600.000
Capacitación Shitsuke	5	4	\$ 150.000	\$ 600.000
Costo Total Capacitación				\$ 3.000.000

Fuente: Autor

11.1.3 Costos implementación KAIZEN

Para aplicar esta herramienta es necesario tener en cuenta las propuestas que se identificaron en Kaizen, optimizar los tiempos de llenado y sellado del producto donde se establece incluir otro operario en la línea de producción. Además, teniendo en consideración capacitación para poner en conocimiento al personal acerca de esta herramienta, que se dispondrá de 4 secciones por dos horas cada una. En la siguiente tabla se muestran los costos relacionados a la implementación de la herramienta Kaizen:

Tabla 15. Costo implementación KAIZEN.

Trabajador	Puesto	Cantidad	Salario/Mes	Anual
Operario	Sellado refrescos	1	\$ 1.200.000	\$ 14.400.000
	Actividad	Tiempo [Horas]	Costo/Hora	Total, Costo
	Capacitación KAIZEN	8	\$ 150.000	\$ 1.200.000
		Costo Total KAIZEN		\$ 15.600.000

Fuente: Autor

11.1.4 Costos implementación VSM

El objetivo de implementar esta herramienta es identificar aquellas actividades que tengan valor o no tengan valor añadido, desde la recepción de la materia prima hasta su entrega final de producto terminado, con la implementación de esta herramienta se busca establecer en que puntos se pueden generar oportunidades de mejora, para esto es necesario poner en conocimiento por medio de una capacitación al personal y poner en funcionamiento las oportunidades de mejoras identificadas en la herramienta. Los costos asociados a la implementación de VSM corresponderían a los siguientes:

Tabla 16. Costo implementación VSM.

Actividad	Tiempo [Horas]	Costo/Hora	Total, Costo
Capacitación VSM	3	\$ 150.000	\$ 450.000

Fuente: Autor

11.1.5 Resumen costos con la implementación de las herramientas

A continuación, se presentan los costos totales asociados a la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing determinadas en la propuesta de mejoramiento en la siguiente tabla:

Tabla 17. Costo total con la implementación de todas las herramientas propuestas.

Herramienta	Costo
SMED	\$ 900.000
5'S	\$ 3.000.000
KAIZEN	\$ 15.600.000
VSM	\$ 450.000
Total	\$ 19.950.000

Fuente: Autor

Es de resaltar que KAIZEN es la que representa un valor alto, esto se debe a que se toma el costo anual del operario. De forma muy general, teniendo en cuenta la tabla anterior el costo de la implementación de las herramientas equivale a \$19.950.000.

11.2 Beneficios económicos de la propuesta de mejoramiento en la línea de producción de refrescos

El análisis de los beneficios que se pueden obtener con la propuesta de mejoramiento se tiene apreciando el estado actual y mejorado; con respecto a los tiempos de disponibilidad en el área de producción y el aumento de los litros producidos diariamente. Cabe resaltar que el estado mejorado se obtiene con la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing propuestas. En la siguiente tabla se muestra el beneficio obtenido:

Tabla 18. Cálculo beneficio con la implementación de las herramientas.

Estado	Tiempo disponible [s]	Producción [L/día]	Producción [L/mes]	Valor [\$ /mes]	Beneficio [\$ /mes]
Actual	16.800	1.500	36.000	\$ 44.243.280	\$ 5.899.104
Mejorado	19.080	1.700	40.800	\$ 50.142.384	

Fuente: Autor

Para realizar el anterior cálculo, fue necesario tener en cuenta el costo del litro de refresco y así poder establecer en promedio el valor mensual del refresco en cada uno de los estados; de esta manera con la diferencia de los valores se obtiene el beneficio mensual.

11.3 Cálculo de la TIR

Para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR), se realizó de manera bimestral, tomando en cuenta una inversión inicial de \$5.550.000, la cual hace referencia a cada una de las capacitaciones de las herramientas. El costo de \$2.400.000 de manera bimestral, hace referencia al salario del nuevo obrero que se propone en la herramienta Kaizen. Por último, se tiene la diferencia entre el beneficio y costo.

Lo anteriormente mencionado, se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 19. Cálculo de la TIR.

Bimestral	Beneficio	Costo	Diferencia	TIR
0	-	\$ 5.550.000	-\$ 5.550.000	169%
1	\$ 11.798.208	\$ 2.400.000	\$ 9.398.208	
2	\$ 11.798.208	\$ 2.400.000	\$ 9.398.208	
3	\$ 11.798.208	\$ 2.400.000	\$ 9.398.208	
4	\$ 11.798.208	\$ 2.400.000	\$ 9.398.208	
5	\$ 11.798.208	\$ 2.400.000	\$ 9.398.208	
6	\$ 11.798.208	\$ 2.400.000	\$ 9.398.208	

Fuente: Autor

Podemos observar, que para el bimestre 0 no se tiene beneficio, esto es debido a que se daría inicio a las actividades de capacitación de cada una de las herramientas. De forma general, se observa que la TIR sería igual al 169%, lo cual representa un valor bastante bueno y viable para la empresa.

12 Conclusiones

Por medio del diagnostico realizado a la línea de producción de refrescos, mediante las entrevistas realizadas a los operarios y a los jefes de línea se identificaron las paradas de maquinas en el año 2021 se presentaron mas paradas de maquinas con un valor de 7,88 intervenciones en el mantenimiento de cada máquina. Además, se pudo identificar mediante el diagnostico la necesidad de un nuevo operario en la etapa de llenado y sellado de refrescos para que no se presente la acumulación del producto y no se deban hacer paradas en el proceso.

Después de haber realizado un análisis a la línea de producción de refrescos en la empresa Pasteurizadora La Mejor por medio de la herramienta VSM, se puede concluir que es posible optimizar los tiempos de producción y se obtuvo mediante la reducción de tiempos de aseo; pasando de tener un tiempo de productividad actual de 16.800 segundos a obtener 19.080 segundos con la aplicación de las herramientas realizadas en la propuesta, produciendo 1.500L y 1.700L al día respectivamente. Se pudo identificar que con la herramienta de las 5'S hay desorden, falta de limpieza y falta de espacio para acomodar todos los materiales que llegan al área de refrescos, aplicando esta herramienta se quiere llevar un control y seguimiento a cada una de las actividades de limpieza, y para que cada una de estas actividades se lleven a cabo, se hace la propuesta de que se hagan capacitaciones al personal para que se apropien y tengan sentido de pertenencia. Una propuesta de mejora por medio de la herramienta Kaizen es mejorar cada uno de sus procesos productivos eliminando desperdicios, en el área de llenado y sellado del producto incluyendo otro operario más en la línea de producción. Con la herramienta SMED se

pudo identificar que haciendo un análisis de la situación si se incluye otro operario en las actividades de aseo, el tiempo que antes se gastaba en el aseo era antes de 160 minutos y aplicando las propuestas de cada actividad del SMED este tiempo de aseo se redujo a 122 minutos optimizando el tiempo de aseo, y poderlo aprovechar en el tiempo de producción en la elaboración del producto.

Se concluye que por medio del cálculo de la TIR se obtuvo una inversión inicial de \$5.550.000, que se realizaran por cada capacitación de las herramientas propuestas y se pudo observar que para el bimestre 0 no se obtuvo ningún beneficio, pero para los próximos meses siguientes si se obtuvo un beneficio TIR de 169%, lo cual nos indica que valor fue bastante bueno y viable para la empresa.

13 Recomendaciones

Es de vital importancia que la empresa siempre busque la mejora continua de cada uno de sus procesos, en este caso que se mejore la línea de producción de refrescos mediante la propuesta de mejoramiento que se trabajó en este proyecto, con el objetivo de que cada miembro involucrado en el proceso de producción (jefes de línea, directores y operarios) estén capacitados y puedan dar solución a cualquiera de los inconvenientes que se presenten en la línea de producción.

Se recomienda sobre todo trabajar en la organización del producto final, ya que son apilados en cestos en medio de la zona de trabajo, pudiendo ocasionar accidentes laborales. Que se pueda establecer una zona para almacenar el producto final y de esta manera, se vea más organizada el lugar de trabajo. Todo esto, con lo establecido por el ministro de salud y protección social que nos dice “El tamaño de los almacenes o depósitos debe estar en proporción a los volúmenes de insumos y de productos terminados manejados por el establecimiento, disponiendo además de espacios libres para la circulación del personal, el traslado de materiales o productos y para realizar la limpieza y el mantenimiento de las áreas respectivas” (EL MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, 2013).

14 Referencias Bibliográficas

- Aroca Acosta, S. (Diciembre de 2021). Propuesta para el mejoramiento de la productividad en el área de fabricación de refrescos en polvo en la compañía Quala S.A. Bogotá, Colombia.
- Arrieta, J. G., Muñoz Domínguez, J. D., Salcedo Echeverri, A., & Sossa Gutiérrez, S. (Agosto de 2011). Aplicación Lean Manufacturing en la industria colombiana. Revisión de literatura en tesis y proyectos de grado. Medellín, Colombia.
- Díaz Méndez, D. V., & Bermúdez Tobar, E. E. (2018). Planteamiento de un modelo Lean Manufacturing para el mejoramiento de calidad y procesos, en la empresa ABS CROMOSOL LTDA. Bogotá D.C., Colombia.
- El Congreso de Colombia. (6 de Junio de 1997). Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Colombia.
- EL MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. (22 de Julio de 2013). RESOLUCIÓN 2674: Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Bogotá, Colombia.
- Favela Herrera, M. K., Escobedo Portillo, M. T., Romero López, R., & Hernández Gómez, J. A. (2019). Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto. *Lasallista de Investigación*, 115-133.
- Gacharnà Sánchez, V. P., & González Negrete, D. C. (2013). Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones MERCY empleando herramientas de Lean Manufacturing. Bogotá, Colombia.

- García Alvarez, S. (Julio de 2012). Estudio de mejoras en el proceso productivo en industria de bebidas. España.
- Hernández Sampiere, R. (2014). *Metodologia de la Investigaciòn*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Huertas Soria, M. L. (2019). Propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de una empresa láctea de la ciudad de Arequipa. Arequipa, Perú.
- Ministerio de la Protección Social. (9 de Mayo de 2007). Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Colombia.
- Ministerio de Salud. (26 de Julio de 1983). Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en lo referente a identidad, clasificación, uso, procesamiento, importación, transporte y comercialización de aditivos para alimentos. Colombia.
- Ministerio de Salud. (20 de Septiembre de 1991). Por la cual se fijan las condiciones para los procesos de obtención, envasado y comercialización de agua potable tratada con destino al consumo humano. Colombia.
- Norma Técnica Colombiana. (26 de Octubre de 2005). Sistemas de Gestión de Inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. Bogotá DC, Colombia.
- Orozco, J., Cuervo, V. H., & Bolaños, J. A. (2016). Implementación de herramientas Lean Manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de EKA CORPORACIÓN. Cali, Colombia.

Pasteurizadora La Mejor S.A. (2018). *La Mejor*. Obtenido de La Mejor:

<https://www.lamejor.com.co/nosotros.html>

Rojas Jauregui, A. P., & Gisbert Soler, V. (2017). Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad de las empresas. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 116-124.

Sarria Yépez, M. P., Fonseca Villamarín, G. A., & Bocanegra Herrera, C. C. (2017). Modelo metodológico de implementación de Lean Manufacturing. *Revista EAN*, 51-71.

Tejeda, A. S. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. *CIENCIA Y SOCIEDAD*, 276-310.

Valencia Velandia, E. M. (2014). Diseño de un plan de mejora enfocado en el área de llenado de la compañía XYZ mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing. Cali, Colombia.

Vargas Hernández, J., Muratalla Bautista, G., & Jiménez Castillo, M. (2016). Lean Manufacturing ¿Una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 153-174.

Anexos

Anexo A: Producción Kalúa

Anexo A.1: Boli 120ml Enero - Mayo

PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.						
INFORME LIBRO DE KARDEX VALORIZADO Y AJUSTADO POR INFLACION						
-----	-----	-----	-----	-	-----	-----
Consec.	Fecha	Tipo D	cto.			Cant
			Tipo Mvto		Saldo Ant.	Entradas
-----	-----	-----	-----	-	-----	-----
Producto:15	013/KALUA	BOLI X 12	0 CC			
6090049474	22.01.03	EN	609		0	5.670,00
6090049475	22.01.03	EN	609		5.670,00	308
6090049570	22.01.03	EN	609		5.978,00	6.138,00
6090049483	22.01.03	EN	609		12.116,00	2.224,00
6090049495	22.01.05	EN	609		14.340,00	5.854,00
6090049519	22.01.07	EN	609		20.194,00	5.640,00
6090049545	22.01.11	EN	609		25.834,00	5.770,00
6090049547	22.01.11	EN	609		31.604,00	350
6090049571	22.01.13	EN	609		31.954,00	4
6090049633	22.01.13	EN	609		31.958,00	7.148,00
6090049579	22.01.14	EN	609		39.106,00	5.280,00
6090049579	22.01.14	EN	609		44.386,00	2.078,00
6090049602	22.01.17	EN	609		46.464,00	7.024,00
6090049622	22.01.17	EN	609		53.488,00	17
6090049696	22.01.18	EN	609		53.505,00	4.114,00
6090049675	22.01.19	EN	609		57.619,00	30
6090049680	22.01.24	EN	609		57.649,00	5.524,00
6090049716	22.01.25	EN	609		63.173,00	6.274,00
6090049704	22.01.25	EN	609		69.447,00	3.154,00
6090049735	22.01.29	EN	609		72.601,00	5.610,00
6090049735	22.01.29	EN	609		78.211,00	2.490,00
6090049738	22.01.29	EN	609		80.701,00	8
6090049760	22.02.01	EN	609		80.709,00	5.974,00
6090049773	22.02.02	EN	609		86.683,00	6.210,00
6090049817	22.02.07	EN	609		92.893,00	7.054,00
6090049831	22.02.08	EN	609		99.947,00	7.024,00
6090049858	22.02.10	EN	609		106.971,00	7.234,00
6090049864	22.02.11	EN	609		114.205,00	2.500,00
6090049872	22.02.12	EN	609		116.705,00	7.910,00
6090049892	22.02.14	EN	609		124.615,00	7.804,00
6090049903	22.02.15	EN	609		132.419,00	8.314,00
6090049913	22.02.16	EN	609		140.733,00	6.874,00
6090049951	22.02.18	EN	609		147.607,00	5.374,00
6090049951	22.02.18	EN	609		152.981,00	1.504,00
6090049969	22.02.19	EN	609		154.485,00	8.284,00
6090049982	22.02.21	EN	609		162.769,00	7.054,00
6090050032	22.02.23	EN	609		169.823,00	7.594,00
6090050047	22.02.24	EN	609		177.417,00	3.064,00
6090050052	22.02.25	EN	609		180.481,00	12.236,00

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

6090050068	22.02.28	EN	609		192.717,00	8.970,00
6090050100	22.03.02	EN	609		201.687,00	7.710,00
6090050107	22.03.03	EN	609		209.397,00	7.500,00
6090050114	22.03.04	EN	609		216.897,00	9.180,00
6090050125	22.03.05	EN	609		226.077,00	0
6090050136	22.03.07	EN	609		226.077,00	7.890,00
6090050165	22.03.09	EN	609		233.967,00	7.020,00
6090050177	22.03.10	EN	609		240.987,00	13.830,00
6090050199	22.03.12	EN	609		254.817,00	7.704,00
6090050211	22.03.12	EN	609		262.521,00	7.590,00
6090050248	22.03.14	EN	609		270.111,00	7.920,00
6090050254	22.03.16	EN	609		278.031,00	14.031,00
6090050276	22.03.16	EN	609		292.062,00	6.570,00
6090050284	22.03.16	EN	609		298.632,00	7.050,00
6090050300	22.03.18	EN	609		305.682,00	7.710,00
6090050310	22.03.19	EN	609		313.392,00	6.660,00
6090050321	22.03.23	EN	609		320.052,00	9.810,00
6090050337	22.03.24	EN	609		329.862,00	6.330,00
6090050346	22.03.24	EN	609		336.192,00	8.250,00
6090050371	22.03.26	EN	609		344.442,00	8.134,00
6090050379	22.03.26	EN	609		352.576,00	4.624,00
6090050379	22.03.26	EN	609		357.200,00	2.404,00
6090050400	22.04.01	EN	609		359.604,00	0
6090050399	22.04.01	EN	609		359.604,00	7.500,00
6090050417	22.04.04	EN	609		367.104,00	6.870,00
6090050431	22.04.05	EN	609		373.974,00	6.510,00
6090050438	22.04.05	EN	609		380.484,00	8.126,00
6090050444	22.04.06	EN	609		388.610,00	5.760,00
6090050453	22.04.07	EN	609		394.370,00	1.020,00
6090050463	22.04.08	EN	609		395.390,00	9.540,00
6090050494	22.04.11	EN	609		404.930,00	6.030,00
6090050494	22.04.11	EN	609		410.960,00	1.988,00
6090050523	22.04.13	EN	609		412.948,00	8.104,00
6090050537	22.04.18	EN	609		421.052,00	8.010,00
6090050548	22.04.19	EN	609		429.062,00	7.200,00
6090050570	22.04.21	EN	609		436.262,00	8.254,00
6090050635	22.04.25	EN	609		444.516,00	8.520,00
6090050642	22.04.25	EN	609		453.036,00	64
6090050667	22.04.26	EN	609		453.100,00	4.440,00
6090050678	22.04.26	EN	609		457.540,00	5.036,00
6090050749	22.04.26	EN	609		462.576,00	6.660,00
6090050672	22.04.28	EN	609		469.236,00	3.094,00
6090050669	22.04.28	EN	609		472.330,00	5.040,00
6090050704	22.04.30	EN	609		477.370,00	8.164,00
6090050716	22.05.02	EN	609		485.534,00	6.274,00
6090050732	22.05.03	EN	609		491.808,00	8.434,00
6090050765	22.05.05	EN	609		500.242,00	7.804,00
6090050768	22.05.05	EN	609		508.046,00	300
6090050778	22.05.06	EN	609		508.346,00	10.594,00
6090050818	22.05.09	EN	609		518.940,00	8.618,00

6090050830	22.05.10	EN	609		527.558,00	8.640,00
6090050852	22.05.12	EN	609		536.198,00	8.280,00
6090050861	22.05.13	EN	609		544.478,00	7.890,00
6090050867	22.05.14	EN	609		552.368,00	8.340,00
Subtotal	>>					560708
TOTAL GENER	AL >>					560708

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Anexo A.2: Hawaian 120ml Enero – Mayo

PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.						
INFORME LIBRO DE KARDEX VALORIZADO Y AJUSTADO POR INFLACION						
*****	*****	*****	*****	-	*****	*****
						C a n t
Consec.	Fecha	Tipo D	cto.			
			Tipo Mvto		Saldo Ant.	Entradas
*****	*****	*****	*****	-	*****	*****
Producto:15	946/KALUA	HAWAIIAN P	UNCH X 12	0	CC	
6090049483	22.01.03	EN	609		0	5.764,00
6090049476	22.01.04	EN	609		5.764,00	120
6090049504	22.01.06	EN	609		5.884,00	5.520,00
6090049504	22.01.06	EN	609		11.404,00	2.618,00
6090049511	22.01.06	EN	609		14.022,00	90
6090049561	22.01.11	EN	609		14.112,00	8.220,00
6090049563	22.01.12	EN	609		22.332,00	4
6090049593	22.01.14	EN	609		22.336,00	4.860,00
6090049593	22.01.14	EN	609		27.196,00	3.548,00
6090049621	22.01.15	EN	609		30.744,00	8.404,00
6090049696	22.01.18	EN	609		39.148,00	4.864,00
6090049704	22.01.25	EN	609		44.012,00	2.974,00
6090049725	22.01.26	EN	609		46.986,00	8.220,00
6090049748	22.01.28	EN	609		55.206,00	8.464,00
6090049777	22.02.03	EN	609		63.670,00	8.404,00
6090049788	22.02.03	EN	609		72.074,00	90
6090049845	22.02.09	EN	609		72.164,00	8.460,00
6090049864	22.02.11	EN	609		80.624,00	8.314,00
6090049930	22.02.17	EN	609		88.938,00	8.220,00
6090049933	22.02.17	EN	609		97.158,00	4
6090049990	22.02.21	EN	609		97.162,00	330
6090050013	22.02.22	EN	609		97.492,00	11.104,00
6090050013	22.02.22	EN	609		108.596,00	5.554,00
6090050058	22.02.27	EN	609		114.150,00	8.370,00
6090050083	22.03.01	EN	609		122.520,00	16.800,00
6090050130	22.03.05	EN	609		139.320,00	7.890,00
6090050147	22.03.08	EN	609		147.210,00	10.260,00
6090050183	22.03.11	EN	609		157.470,00	30
6090050191	22.03.12	EN	609		157.500,00	16.740,00
6090050199	22.03.12	EN	609		174.240,00	60
6090050224	22.03.14	EN	609		174.300,00	6.270,00
6090050238	22.03.15	EN	609		180.570,00	8.250,00
6090050263	22.03.17	EN	609		188.820,00	16.590,00
6090050310	22.03.19	EN	609		205.410,00	8.070,00
6090050337	22.03.24	EN	609		213.480,00	8.070,00
6090050355	22.03.28	EN	609		221.550,00	11.160,00
6090050355	22.03.28	EN	609		232.710,00	5.648,00
6090050410	22.04.02	EN	609		238.358,00	6.544,00
6090050410	22.04.02	EN	609		244.902,00	1.740,00

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

6090050438	22.04.05	EN	609		246.642,00	626
6090050453	22.04.07	EN	609		247.268,00	1.380,00
6090050514	22.04.12	EN	609		248.648,00	8.344,00
6090050530	22.04.16	EN	609		256.992,00	8.344,00
6090050559	22.04.20	EN	609		265.336,00	8.074,00
6090050582	22.04.22	EN	609		273.410,00	8.520,00
6090050690	22.04.26	EN	609		281.930,00	26
6090050665	22.04.27	EN	609		281.956,00	8.554,00
6090050684	22.04.29	EN	609		290.510,00	8.374,00
6090050751	22.05.04	EN	609		298.884,00	5.854,00
6090050751	22.05.04	EN	609		304.738,00	2.464,00
6090050800	22.05.07	EN	609		307.202,00	8.550,00
6090050867	22.05.14	EN	609		315.752,00	8.460,00

Subtotal	>>					324212

TOTAL GENER	AL >>					324212

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
 UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
 MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Anexo A.3: Kalúa 240ml Enero – Mayo

PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.						
INFORME LIBRO DE KARDEX VALORIZADO Y AJUSTADO POR INFLACION						
Consec.	Fecha	Tipo D	cto.		Saldo Ant.	Entradas
-----	-----	-----	-----	-	-----	-----
Producto:15	009/KALUA	CITRUS BO	T 240 CC			
6090049474	22.01.03	EN	609		624	2.848,00
6090049495	22.01.05	EN	609		3.472,00	3.562,00
6090049519	22.01.07	EN	609		7.034,00	2.849,00
6090049547	22.01.11	EN	609		9.883,00	2.849,00
6090049549	22.01.11	EN	609		12.732,00	48
6090049571	22.01.13	EN	609		12.780,00	2.848,00
6090049633	22.01.13	EN	609		15.628,00	2.849,00
6090049579	22.01.14	EN	609		18.477,00	2.849,00
6090049602	22.01.17	EN	609		21.326,00	2.852,00
6090049612	22.01.17	EN	609		24.178,00	110
6090049663	22.01.19	EN	609		24.288,00	2.970,00
6090049680	22.01.24	EN	609		27.258,00	3.048,00
6090049760	22.02.01	EN	609		30.306,00	2.850,00
6090049773	22.02.02	EN	609		33.156,00	2.849,00
6090049787	22.02.02	EN	609		36.005,00	440
6090049803	22.02.02	EN	609		36.445,00	152
6090049808	22.02.02	EN	609		36.597,00	162
6090049817	22.02.07	EN	609		36.759,00	2.852,00
6090049831	22.02.08	EN	609		39.611,00	2.853,00
6090049858	22.02.10	EN	609		42.464,00	2.853,00
6090049864	22.02.11	EN	609		45.317,00	2.141,00
6090049890	22.02.14	EN	609		47.458,00	1.167,00
6090049908	22.02.14	EN	609		48.625,00	1.300,00
6090049903	22.02.15	EN	609		49.925,00	2.850,00
6090049913	22.02.16	EN	609		52.775,00	2.850,00
6090049933	22.02.17	EN	609		55.625,00	2.850,00
6090049951	22.02.18	EN	609		58.475,00	2.853,00
6090049982	22.02.21	EN	609		61.328,00	2.853,00
6090050032	22.02.23	EN	609		64.181,00	3.563,00
6090050047	22.02.24	EN	609		67.744,00	3.567,00
6090050068	22.02.28	EN	609		71.311,00	3.560,00
6090050100	22.03.02	EN	609		74.871,00	3.560,00
6090050107	22.03.03	EN	609		78.431,00	2.850,00
6090050114	22.03.04	EN	609		81.281,00	2.850,00
6090050136	22.03.07	EN	609		84.131,00	3.565,00
6090050155	22.03.08	EN	609		87.696,00	5
6090050165	22.03.09	EN	609		87.701,00	3.560,00
6090050174	22.03.10	EN	609		91.261,00	3.842,00
6090050177	22.03.10	EN	609		95.103,00	6.413,00

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

6090050188	22.03.11	EN	609		101.516,00	15
6090050193	22.03.12	EN	609		101.531,00	15
6090050199	22.03.12	EN	609		101.546,00	750
6090050211	22.03.12	EN	609		102.296,00	4.277,00
6090050224	22.03.14	EN	609		106.573,00	1.765,00
6090050279	22.03.14	EN	609		108.338,00	3.560,00
6090050248	22.03.14	EN	609		111.898,00	3.560,00
6090050231	22.03.15	EN	609		115.458,00	6
6090050238	22.03.15	EN	609		115.464,00	948
6090050241	22.03.15	EN	609		116.412,00	2.117,00
6090050284	22.03.16	EN	609		118.529,00	3.560,00
6090050264	22.03.17	EN	609		122.089,00	556
6090050265	22.03.17	EN	609		122.645,00	3.010,00
6090050269	22.03.17	EN	609		125.655,00	400
6090050300	22.03.18	EN	609		126.055,00	2.850,00
6090050309	22.03.23	EN	609		128.905,00	3.370,00
6090050321	22.03.23	EN	609		132.275,00	1.420,00
6090050344	22.03.26	EN	609		133.695,00	2.850,00
6090050371	22.03.26	EN	609		136.545,00	2.850,00
6090050379	22.03.26	EN	609		139.395,00	2.850,00
6090050386	22.03.30	EN	609		142.245,00	98
6090050388	22.03.31	EN	609		142.343,00	192
6090050400	22.04.01	EN	609		142.535,00	1.218,00
6090050399	22.04.01	EN	609		143.753,00	2.342,00
6090050417	22.04.04	EN	609		146.095,00	3.560,00
6090050438	22.04.05	EN	609		149.655,00	130
6090050448	22.04.05	EN	609		149.785,00	3.948,00
6090050453	22.04.07	EN	609		153.733,00	3.563,00
6090050463	22.04.08	EN	609		157.296,00	3.560,00
6090050514	22.04.12	EN	609		160.856,00	3.290,00
6090050517	22.04.12	EN	609		164.146,00	2.356,00
6090050523	22.04.13	EN	609		166.502,00	2.413,00
6090050537	22.04.18	EN	609		168.915,00	3.360,00
6090050548	22.04.19	EN	609		172.275,00	2.850,00
6090050570	22.04.21	EN	609		175.125,00	2.859,00
6090050595	22.04.21	EN	609		177.984,00	771
6090050615	22.04.23	EN	609		178.755,00	1.197,00
6090050635	22.04.25	EN	609		179.952,00	1.938,00
6090050642	22.04.25	EN	609		181.890,00	918
6090050674	22.04.26	EN	609		182.808,00	4
6090050677	22.04.26	EN	609		182.812,00	2.310,00
6090050690	22.04.26	EN	609		185.122,00	2.000,00
6090050749	22.04.26	EN	609		187.122,00	1.682,00
6090050665	22.04.27	EN	609		188.804,00	2.854,00
6090050669	22.04.28	EN	609		191.658,00	2.009,00
6090050684	22.04.29	EN	609		193.667,00	2.853,00
6090050704	22.04.30	EN	609		196.520,00	2.853,00
6090050716	22.05.02	EN	609		199.373,00	2.853,00
6090050732	22.05.03	EN	609		202.226,00	2.853,00
6090050765	22.05.05	EN	609		205.079,00	3.571,00

6090050778	22.05.06	EN	609		208.650,00	4.287,00
6090050818	22.05.09	EN	609		212.937,00	2.852,00
6090050830	22.05.10	EN	609		215.789,00	2.850,00
6090050842	22.05.11	EN	609		218.639,00	3.565,00
6090050852	22.05.12	EN	609		222.204,00	2.850,00
6090050861	22.05.13	EN	609		225.054,00	2.850,00
Subtotal	>>					227280
TOTAL GENER	AL >>					227280

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Anexo A.4: Kalúa 500ml Enero – Mayo

PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.						
INFORME LIBRO DE KARDEX VALORIZADO Y AJUSTADO POR INFLACION						
-----	-----	-----	-----	-	-----	-----
						C a n t
Consec.	Fecha	Tipo D	cto.			
			Tipo Mvto		Saldo Ant.	Entradas
-----	-----	-----	-----	-	-----	-----
Producto:15	008/KALUA	CITRUS PE	T X 500ML			
6090049474	22.01.03	EN	609		6	472
6090049495	22.01.05	EN	609		478	709
6090049519	22.01.07	EN	609		1.187,00	234
6090049547	22.01.11	EN	609		1.421,00	642
6090049633	22.01.13	EN	609		2.063,00	474
6090049579	22.01.14	EN	609		2.537,00	470
6090049602	22.01.17	EN	609		3.007,00	475
6090049612	22.01.17	EN	609		3.482,00	0
6090049663	22.01.19	EN	609		3.482,00	712
6090049716	22.01.25	EN	609		4.194,00	1.423,00
6090049739	22.01.29	EN	609		5.617,00	0
6090049760	22.02.01	EN	609		5.617,00	709
6090049773	22.02.02	EN	609		6.326,00	709
6090049817	22.02.07	EN	609		7.035,00	712
6090049831	22.02.08	EN	609		7.747,00	473
6090049858	22.02.10	EN	609		8.220,00	713
6090049864	22.02.11	EN	609		8.933,00	363
6090049903	22.02.15	EN	609		9.296,00	548
6090049913	22.02.16	EN	609		9.844,00	588
6090049933	22.02.17	EN	609		10.432,00	310
6090049951	22.02.18	EN	609		10.742,00	627
6090049982	22.02.21	EN	609		11.369,00	476
6090050047	22.02.24	EN	609		11.845,00	711
6090050107	22.03.03	EN	609		12.556,00	710
6090050136	22.03.07	EN	609		13.266,00	235
6090050165	22.03.09	EN	609		13.501,00	472
6090050341	22.03.13	EN	609		13.973,00	191
6090050214	22.03.14	EN	609		14.164,00	56
6090050216	22.03.14	EN	609		14.220,00	5
6090050224	22.03.14	EN	609		14.225,00	190
6090050279	22.03.14	EN	609		14.415,00	237
6090050248	22.03.14	EN	609		14.652,00	235
6090050238	22.03.15	EN	609		14.887,00	24
6090050284	22.03.16	EN	609		14.911,00	381
6090050260	22.03.17	EN	609		15.292,00	19
6090050261	22.03.17	EN	609		15.311,00	50
6090050265	22.03.17	EN	609		15.361,00	166
6090050277	22.03.18	EN	609		15.527,00	326
6090050309	22.03.23	EN	609		15.853,00	710

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

6090050340	22.03.25	EN	609		16.563,00	207
6090050344	22.03.26	EN	609		16.770,00	473
6090050371	22.03.26	EN	609		17.243,00	235
6090050379	22.03.26	EN	609		17.478,00	470
6090050388	22.03.31	EN	609		17.948,00	472
6090050417	22.04.04	EN	609		18.420,00	235
6090050431	22.04.05	EN	609		18.655,00	235
6090050453	22.04.07	EN	609		18.890,00	471
6090050463	22.04.08	EN	609		19.361,00	475
6090050523	22.04.13	EN	609		19.836,00	713
6090050548	22.04.19	EN	609		20.549,00	475
6090050570	22.04.21	EN	609		21.024,00	238
6090050615	22.04.23	EN	609		21.262,00	444
6090050634	22.04.25	EN	609		21.706,00	9
6090050635	22.04.25	EN	609		21.715,00	300
6090050642	22.04.25	EN	609		22.015,00	168
6090050674	22.04.26	EN	609		22.183,00	35
6090050677	22.04.26	EN	609		22.218,00	180
6090050678	22.04.26	EN	609		22.398,00	6
6090050690	22.04.26	EN	609		22.404,00	200
6090050665	22.04.27	EN	609		22.604,00	238
6090050684	22.04.29	EN	609		22.842,00	478
6090050704	22.04.30	EN	609		23.320,00	478
6090050716	22.05.02	EN	609		23.798,00	443
6090050732	22.05.03	EN	609		24.241,00	478
6090050758	22.05.05	EN	609		24.719,00	285
6090050762	22.05.05	EN	609		25.004,00	29
6090050768	22.05.05	EN	609		25.033,00	234
6090050778	22.05.06	EN	609		25.267,00	713
6090050809	22.05.06	EN	609		25.980,00	23
6090050818	22.05.09	EN	609		26.003,00	477
6090050830	22.05.10	EN	609		26.480,00	475
6090050852	22.05.12	EN	609		26.955,00	235
6090050861	22.05.13	EN	609		27.190,00	475

Subtotal	>>					27659

TOTAL GENER	AL >>					27659

Anexo A.5: Kalúa 1L Enero – Mayo

PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.						
INFORME LIBRO DE KARDEX VALORIZADO Y AJUSTADO POR INFLACION						
-----	-----	-----	-----	-	-----	-----
Consec.	Fecha	Tipo D	cto.			C a n t
			Tipo Mvto		Saldo Ant.	Entradas
-----	-----	-----	-----	-	-----	-----
Producto:15	006/KALUA	CITRUS 1	LITRO GAR	R	AFA	
6090049474	22.01.03	EN	609		160	152
6090049519	22.01.07	EN	609		312	465
6090049547	22.01.11	EN	609		777	146
6090049571	22.01.13	EN	609		923	464
6090049602	22.01.17	EN	609		1.387,00	156
6090049612	22.01.17	EN	609		1.543,00	4
6090049663	22.01.19	EN	609		1.547,00	468
6090049901	22.02.01	EN	609		2.015,00	25
6090049773	22.02.02	EN	609		2.040,00	153
6090049887	22.02.14	EN	609		2.193,00	50
6090049908	22.02.14	EN	609		2.243,00	76
6090049913	22.02.16	EN	609		2.319,00	153
6090049933	22.02.17	EN	609		2.472,00	153
6090049982	22.02.21	EN	609		2.625,00	156
6090050047	22.02.24	EN	609		2.781,00	309
6090050054	22.02.25	EN	609		3.090,00	140
6090050100	22.03.02	EN	609		3.230,00	153
6090050114	22.03.04	EN	609		3.383,00	153
6090050341	22.03.13	EN	609		3.536,00	127
6090050241	22.03.15	EN	609		3.663,00	170
6090050300	22.03.18	EN	609		3.833,00	30
6090050295	22.03.22	EN	609		3.863,00	123
6090050321	22.03.23	EN	609		3.986,00	153
6090050379	22.03.26	EN	609		4.139,00	125
6090050378	22.03.30	EN	609		4.264,00	28
6090050393	22.04.01	EN	609		4.292,00	13
6090050400	22.04.01	EN	609		4.305,00	140
6090050431	22.04.05	EN	609		4.445,00	153
6090050453	22.04.07	EN	609		4.598,00	153
6090050537	22.04.18	EN	609		4.751,00	153
6090050550	22.04.19	EN	609		4.904,00	13
6090050564	22.04.21	EN	609		4.917,00	120
6090050570	22.04.21	EN	609		5.037,00	156
6090050633	22.04.25	EN	609		5.193,00	23
6090050644	22.04.26	EN	609		5.216,00	12
6090050650	22.04.26	EN	609		5.228,00	25
6090050656	22.04.27	EN	609		5.253,00	5
6090050665	22.04.27	EN	609		5.258,00	151
6090050671	22.04.28	EN	609		5.409,00	19

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

6090050684	22.04.29	EN	609		5.428,00	70
6090050716	22.05.02	EN	609		5.498,00	80
6090050741	22.05.04	EN	609		5.578,00	25
6090050759	22.05.05	EN	609		5.603,00	120
6090050765	22.05.05	EN	609		5.723,00	36
6090050772	22.05.06	EN	609		5.759,00	155
6090050778	22.05.06	EN	609		5.914,00	1
6090050842	22.05.11	EN	609		5.915,00	135
6090050861	22.05.13	EN	609		6.050,00	80

Subtotal	>>					5970

TOTAL GENER	AL >>					5970

Anexo A.6: Kalúa 2L Enero – Mayo

PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.						
INFORME LIBRO DE KARDEX VALORIZADO Y AJUSTADO POR INFLACION						
Consec.	Fecha	Tipo D	cto.			Cant
			Tipo Mvto		Saldo Ant.	Entradas
Producto:15	004/KALUA	CITRUS 2	LITROS G	A	RRAFA	
6090049468	22.01.03	EN	609		124	38
6090049474	22.01.03	EN	609		162	40
6090049633	22.01.13	EN	609		202	81
6090049579	22.01.14	EN	609		283	78
6090049612	22.01.17	EN	609		361	2
6090049663	22.01.19	EN	609		363	162
6090049760	22.02.01	EN	609		525	78
6090049831	22.02.08	EN	609		603	80
6090049908	22.02.14	EN	609		683	78
6090049951	22.02.18	EN	609		761	65
6090050032	22.02.23	EN	609		826	81
6090050054	22.02.25	EN	609		907	100
6090050193	22.03.12	EN	609		1.007,00	2
6090050212	22.03.14	EN	609		1.009,00	16
6090050237	22.03.14	EN	609		1.025,00	61
6090050300	22.03.18	EN	609		1.086,00	42
6090050295	22.03.22	EN	609		1.128,00	36
6090050321	22.03.23	EN	609		1.164,00	79
6090050371	22.03.26	EN	609		1.243,00	79
6090050388	22.03.31	EN	609		1.322,00	21
6090050417	22.04.04	EN	609		1.343,00	61
6090050420	22.04.04	EN	609		1.404,00	10
6090050463	22.04.08	EN	609		1.414,00	79
6090050548	22.04.19	EN	609		1.493,00	79
6090050664	22.04.27	EN	609		1.572,00	4
6090050665	22.04.27	EN	609		1.576,00	14
6090050671	22.04.28	EN	609		1.590,00	71
6090050716	22.05.02	EN	609		1.661,00	79
6090050778	22.05.06	EN	609		1.740,00	82
6090050852	22.05.12	EN	609		1.822,00	79
Subtotal	>>					1777
TOTAL GENER	AL >>					1777

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Anexo B: Demanda Kalúa

Anexo B.1: Demanda Kalúa mes Enero

1/6/22, 15:12 Pasteurizadora La Mejor S.A

Inicio | Cerrar Sesión | SUPERVISOR [Supervisor] Miércoles, 01 de Junio de 2022

La Mejor más vida!!!
CUCUTA

Reportes Clientes Pedidos Pedidos

Reporte de Productos

Fecha Inicio: 2022-01-01 Fecha Fin: 2022-01-31 Todos los Vendedores

	Codigo	Nombre Producto	Linea	Litros x unidad	Unidades vendidas	Litros vendidos	Cantidad cambio
1	12929	AGUA CON VALVULA BOLSA 6 LITROS	AGUA	6	22 731	136386	219
2	12924	AGUA NAT. X 300 CC EN BOLSA X 20 UND	AGUA	6	458	2748	0
3	12006	AGUA NAT.BOTELLA 600 CC PAGUE 6 X 7	AGUA	4.2	28	117.6	0
4	12923	AGUA NATURAL UND X 300 CC	AGUA	0	0	0	1
5	12010	AGUA PET BOTELLA 300CC X 12	AGUA	3.6	231	831.6	0
6	12009	AGUA PET X 300 CC	AGUA	0.3	0	0	1
7	12007	AGUA PET X 600 CC PACK X 12	AGUA	7.2	7	50.4	0
8	51125	ANCHETA AMOR	COMESTIBLES	0.5	3	1.5	0
9	17015	AREQUIPE HORNO X 5 KILOS	AREQUIPE	5	275	1375	0
10	17016	AREQUIPE REPOST X 5 KILOS	AREQUIPE	5	211	1055	3
11	17003	AREQUIPE VASO 50 GRS	AREQUIPE	0.05	15	0.75	49
12	17002	AREQUIPE VASO X 250 GR	AREQUIPE	0.25	1 130	282.5	15
13	11403	AVENA ULTRAP. X 200 CC X 6 UND	AVENA	1.2	18 200	21840	11
14	11402	AVENA ULTRAPASTEURIZADA X 200 CC	AVENA	0.2	1	0.2	205
15	11401	AVENA ULTRAPASTEURIZADA LITRO	AVENA	1	822	822	31
16	17017	DISP AREQUIPE 50 GR X 6 UNIDADES	AREQUIPE	0.3	2 381	714.3	3
17	17828	GELATI 120 GR X 4 UND	GELATINA	0.48	7 073	3395.04	13
18	17103	GELATINA KOLA X 120 GR	GELATINA	0.12	8 828	1059.36	221
19	17104	GELATINA MANZANA VERDE X 120GR	GELATINA	0.12	48	5.76	12
20	17107	GELATINA UVA X 120 GR	GELATINA	0.12	65	7.8	8
21	15013	KALUA BOLI X 120 CC	KALUA	0	0	0	91
22	15006	KALUA CITRUS 1 LITRO GARRAFA	KALUA	1	372	372	7
23	15004	KALUA CITRUS 2 LITROS GARRAFA	KALUA	2	56	112	8
24	15014	KALUA CITRUS 200CC UND BOLSA	KALUA	0	0	0	24
25	15840	KALUA CITRUS 240 X 6 UND	KALUA	1.44	2 397	3451.68	3
26	15009	KALUA CITRUS BOT 240 CC	KALUA	0.24	0	0	114
27	15845	KALUA CITRUS PET 500 ML 6 UND	KALUA	0	335	0	1
28	15841	KALUA CITRUS PET 500ML 6X 7 UND	KALUA	3.5	142	497	0
29	15008	KALUA CITRUS PET X 500ML	KALUA	0.5	0	0	55
30	15012	KALUA CITRUS UND X 300CC	KALUA	0	6	0	0
31	15942	KALUA DISP 120 CC X 30 UND	KALUA	3.6	1 094	3938.4	5
32	15947	KALUA HAWAIIAN PUNCH X 120 CC X 30UND	KALUA	3.6	1 083	3898.8	1
33	14847	KUMIS BOLSA 200 CC X 6 UND	YOGURT - KUMIS	0	498	0	2
34	14201	KUMIS LIQ. BOLSA X 200 CC	YOGURT - KUMIS	0.2	0	0	53
35	14861	KUMIS VASO 150 GR	YOGURT - KUMIS	0.15	0	0	2
36	14860	KUMIS VASO 150 GR 4 UND	YOGURT - KUMIS	0.6	50	30	0
37	14858	KUMIS VASO 200GR X 4 UND	YOGURT - KUMIS	0.76	1	0.76	0

38.186.191.101/desarrollo/lamejor/scripts/?var=aUZITjFJR08ySWpOaJITmpOMk5qUkdCMIHTWtWV08xUW1aeklqTWWhGV1hxb2ILYkpqTTIRbWJo... 1/3

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Anexo B.2: Demanda Kalúa mes Febrero

1/6/22, 15:12 Pasteurizadora La Mejor S.A.

Inicio | Cerrar Sesión | SUPERVISOR [Supervisor] Miércoles, 01 de Junio de 2022

La Mejor más vida!!!
CUCUTA

Reportes Clientes Pedidos Pedidos

Reporte de Productos

Fecha Inicio: 2022-02-01 Fecha Fin: 2022-02-28 Todos los Vendedores

	Codigo	Nombre Producto	Linea	Litros x unidad	Unidades vendidas	Litros vendidos	Cantidad cambio
1	12929	AGUA CON VALVULA BOLSA 6 LITROS	AGUA	6	15 890	95340	211
2	12924	AGUA NAT. X 300 CC EN BOLSA X 20 UND	AGUA	6	320	1920	2
3	12006	AGUA NAT.BOTELLA 600 CC PAGUE 6 X 7	AGUA	4.2	51	214.2	0
4	12010	AGUA PET BOTELLA 300CC X 12	AGUA	3.6	280	1008	0
5	12005	AGUA PET BOTELLA 600 CC	AGUA	0.6	0	0	1
6	12009	AGUA PET X 300 CC	AGUA	0.3	0	0	1
7	12007	AGUA PET X 600 CC PACK X 12	AGUA	7.2	2	14.4	0
8	17015	AREQUIPE HORNO X 5 KILOS	AREQUIPE	5	312	1560	0
9	17016	AREQUIPE REPOST X 5 KILOS	AREQUIPE	5	248	1240	3
10	17003	AREQUIPE VASO 50 GRS	AREQUIPE	0.05	51	2.55	79
11	17002	AREQUIPE VASO X 250 GR	AREQUIPE	0.25	733	183.25	31
12	11403	AVENA ULTRAP. X 200 CC X 6 UND	AVENA	1.2	16 984	20380.8	11
13	11402	AVENA ULTRAPASTEURIZADA X 200 CC	AVENA	0.2	5	1	159
14	11401	AVENA ULTRAPASTEURIZADA LITRO	AVENA	1	719	719	33
15	17017	DISP AREQUIPE 50 GR X 6 UNIDADES	AREQUIPE	0.3	2 111	633.3	1
16	17828	GELATI 120 GR X 4 UND	GELATINA	0.48	5 706	2738.88	5
17	17103	GELATINA KOLA X 120 GR	GELATINA	0.12	8 133	975.96	219
18	17104	GELATINA MANZANA VERDE X 120GR	GELATINA	0.12	26	3.12	10
19	17107	GELATINA UVA X 120 GR	GELATINA	0.12	76	9.12	4
20	17831	GELATINA VASO X 12GR PACK X4 UNID (FRESA-LIMA) SUELO	GELATINA	0.48	5	2.4	0
21	15013	KALUA BOLI X 120 CC	KALUA	0	1	0	41
22	15006	KALUA CITRUS 1 LITRO GARRAFA	KALUA	1	307	307	7
23	15004	KALUA CITRUS 2 LITROS GARRAFA	KALUA	2	70	140	8
24	15840	KALUA CITRUS 240 X 6 UND	KALUA	1.44	5 298	7629.12	2
25	15949	KALUA CITRUS BOLSA X 200CC PCK X 10 UND	KALUA	2	1	2	0
26	15009	KALUA CITRUS BOT 240 CC	KALUA	0.24	1	0.24	53
27	15842	KALUA CITRUS PET 500 12 X 13	KALUA	6.5	1	6.5	0
28	15845	KALUA CITRUS PET 500 ML 6 UND	KALUA	0	373	0	0
29	15841	KALUA CITRUS PET 500ML 6X 7 UND	KALUA	3.5	39	136.5	0
30	15008	KALUA CITRUS PET X 500ML	KALUA	0.5	16	8	28
31	15942	KALUA DISP 120 CC X 30 UND	KALUA	3.6	1 535	5526	3
32	15947	KALUA HAWAIIAN PUNCH X 120 CC X 30UND	KALUA	3.6	1 454	5234.4	3
33	14847	KUMIS BOLSA 200 CC X 6 UND	YOGURT - KUMIS	0	413	0	1
34	14201	KUMIS LIQ. BOLSA X 200 CC	YOGURT - KUMIS	0.2	0	0	70
35	14861	KUMIS VASO 150 GR	YOGURT - KUMIS	0.15	0	0	6
36	14860	KUMIS VASO 150 GR 4 UND	YOGURT - KUMIS	0.6	25	15	1
37	14858	KUMIS VASO 200GR X 4 UND	YOGURT - KUMIS	0.76	2	1.52	

138.196.191.101/desarrollo/lamejor/scripts/?var=PT1nWjVRbU5pQIRNNULqTWpSVFo1WVRaalJtWmtkVE4zWXPZeGdqWTFZV1I6MGxLcW95V3prek...

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.

Anexo B.3: Demanda Kalúa mes Marzo

1/6/22, 15:04 Pasteurizadora La Mejor S.A

Inicio | Centro Sesión | SUPERVISOR [Supervisor] Miércoles, 01 de Junio de 2022

La Mejor más vida!!!
CUCUTA

Reportes Clientes Pedidos

Reporte de Productos

Fecha Inicio: 2022-03-01 Fecha Fin: 2022-03-31 Todos los Vendedores

	Codigo	Nombre Producto	Línea	Litros x unidad	Unidades vendidas	Litros vendidos	Cantidad cambio
1	12929	AGUA CON VALVULA BOLSA 6 LITROS	AGUA	6	21 638	129828	329
2	12924	AGUA NAT. X 300 CC EN BOLSA X 20 UND	AGUA	6	464	2784	7
3	12006	AGUA NAT.BOTELLA 600 CC PAGUE 6 X 7	AGUA	4.2	50	210	5
4	12923	AGUA NATURAL UND X 300 CC	AGUA	0	0	0	15
5	12010	AGUA PET BOTELLA 300CC X 12	AGUA	3.6	316	1137.6	0
6	12007	AGUA PET X 600 CC PACK X 12	AGUA	7.2	5	36	0
7	17015	AREQUIPE HORNO X 5 KILOS	AREQUIPE	5	461	2305	0
8	17016	AREQUIPE REPOST X 5 KILOS	AREQUIPE	5	368	1840	3
9	17003	AREQUIPE VASO 50 GRs	AREQUIPE	0.05	7	0.35	48
10	17002	AREQUIPE VASO X 250 GR	AREQUIPE	0.25	723	180.75	48
11	11403	AVENA ULTRAP. X 200 CC X 6 UND	AVENA	1.2	18 701	22441.2	19
12	11402	AVENA ULTRAPASTEURIZADA X 200 CC	AVENA	0.2	2	0.4	314
13	11401	AVENA ULTRAPASTEURIZADA LITRO	AVENA	1	760	760	38
14	17017	DISP AREQUIPE 50 GR X 6 UNIDADES	AREQUIPE	0.3	1 986	595.8	18
15	17828	GELATI 120 GR X 4 UND	GELATINA	0.48	6 371	3058.08	23
16	17103	GELATINA KOLA X 120 GR	GELATINA	0.12	9 447	1133.64	389
17	17104	GELATINA MANZANA VERDE X 120GR	GELATINA	0.12	57	6.84	12
18	17107	GELATINA UVA X 120 GR	GELATINA	0.12	68	8.16	10
19	17831	GELATINA VASO X 12GR PACK X4 UNID (FRESA- UVA) SUJETO	GELATINA	0.48	2	0.96	0
20	15013	KALUA BOLI X 120 CC	KALUA	0	25	0	231
21	15006	KALUA CITRUS 1 LITRO GARRAFA	KALUA	1	378	378	19
22	15004	KALUA CITRUS 2 LITROS GARRAFA	KALUA	2	120	240	1
23	15014	KALUA CITRUS 200CC UND BOLSA	KALUA	0	35	0	0
24	15840	KALUA CITRUS 240 X 6 UND	KALUA	1.44	6 567	9456.48	2
25	15949	KALUA CITRUS BOLSA X 200CC PCK X 10 UND	KALUA	2	1	2	0
26	15009	KALUA CITRUS BOT 240 CC	KALUA	0.24	7	1.68	63
27	15845	KALUA CITRUS PET 500 ML 6 UND	KALUA	0	427	0	1
28	15841	KALUA CITRUS PET 500ML 6X 7 UND	KALUA	3.5	21	73.5	0
29	15008	KALUA CITRUS PET X 500ML	KALUA	0.5	8	4	35
30	15012	KALUA CITRUS UND X 300CC	KALUA	0	0	0	14
31	15942	KALUA DISP 120 CC X 30 UND	KALUA	3.6	2 209	7952.4	24
32	15947	KALUA HAWAIIAN PUNCH X 120 CC X 30UND	KALUA	3.6	1 924	6926.4	5
33	14847	KUMIS BOLSA 200 CC X 6 UND	YOGURT - KUMIS	0	505	0	2
34	14201	KUMIS LIQ. BOLSA X 200 CC	YOGURT - KUMIS	0.2	0	0	46
35	14861	KUMIS VASO 150 GR	YOGURT - KUMIS	0.15	0	0	27
36	14860	KUMIS VASO 150 GR 4 UND	YOGURT - KUMIS	0.6	28	16.8	1
37	14202	KUMIS VASO X 190	YOGURT - KUMIS	0.19	0	0	2

138.186.191.101/desarrollo/lamejor/scripts/?var=PT1nTmpsVE5qUm1aaYyWXhnaI3Y3pNeVkyWWtsalk1UXpOMmtqTmtaek0MGxLcW95VzNVVE4... 1/3

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. CÚCUTA, COLOMBIA.