



**Propuesta para Incrementar la Eficiencia en una Línea Crítica de la empresa Joli Foods
mediante el uso de la Estandarización y Optimización del Proceso**

Karol Viviana Lagos

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniera Industrial

Asesor

Luis Fernando Córdoba Henao, Ingeniero Electrónico y Magíster en Antropología

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Industrial
Medellín, Antioquia, Colombia
2023

Cita	(Lagos, 2023)
Referencia	Lagos, K. (2023). <i>Propuesta para Incrementar la Eficiencia en una Línea Crítica de la empresa Joli Foods mediante el uso de la Estandarización y Optimización del Proceso</i> [Semestre de Industria]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio César Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Mario Alberto Gaviria Giraldo.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Agradecimientos

Dios, gracias por tu promesa. Soy testimonio de tu amor infinito; contigo todo, sin ti nada.

Mamá, tu mi superhéroe. Gracias por nunca cortarme las alas y alegrarte tanto por este logro, verte feliz es mi mayor recompensa.

Papá, no lo hubiera logrado sin tu ausencia. Hace años te escribí una carta que mandé volando al cielo que te sentirías orgulloso de verme triunfar. Nos veremos en lo eterno.

Saddy, mi novio y mi mejor amigo, solo Dios te pudo poner en mi camino, gracias por sufrirme conmigo el ingreso a la universidad, cada examen y cada trabajo. Tienes mi gratitud infinita, somos un tremendo equipo.

Hermanos: Johana, Tatiana, Jhenifer y Edwin gracias por creer en mí y probar mi paciencia a cada rato. No hay nada que no haría por ustedes, los amo.

Abuela Alix y Tía Ana este sueño me permitió conocerlas, gracias por abrirme las puertas de su casa y darme un espacio en sus vidas. Son la familia que Dios escogió para mí.

Profesor Luis Fernando Córdoba, gracias por enseñar con tanto amor y pasión. Me siento la más afortunada de haber recibido de usted cada enseñanza, cada corrección y cada palabra de aliento. Más profesores como usted necesita este mundo.

Mi alma mater, mi amada universidad de Antioquia, eres mi promesa de Dios cumplida. Gracias infinitas por formarme, prometo llevar tu nombre en alto.

Mi asesor externo, Juan Camilo Arboleda, gracias por haber estado siempre dispuesto a apoyarme y creer en mí. En definitiva, no pude haber tenido un mejor asesor, excelente persona y tremendo profesional.

Joli Foods, la empresa que me abrió las puertas para realizar mi semestre de industria, gracias por todo el aprendizaje y acompañamiento. Su calidad humana es otro nivel.

Tabla de contenido

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
1 Objetivos	13
1.1 Objetivo general	13
1.2 Objetivos específicos.....	13
2 Marco teórico	14
2.1 OEE	14
2.2 Mermas.....	14
2.3 Estandarización	15
2.4 Optimización	16
2.5 Estudio de métodos y tiempos.....	16
2.6 Power BI:.....	16
2.7 Diagrama de Pareto	17
2.8 Fórmula Maestra	17
3 Metodología	18
3.1 Primera etapa: Diagnóstico	18
3.2 Segunda etapa: Realizar un seguimiento a todo el proceso productivo de la línea.....	19
3.3 Tercera etapa: Aplicar un indicador	19
3.4 Cuarta etapa: Realizar estudio de métodos y tiempos.....	20
4 Resultados	22
4.1 Diagnóstico del proceso actual.....	22
4.2 Seguimiento a todo el proceso	24
4.3 Indicador.....	27

4.4 Estudio de métodos y tiempos.....	32
4.5 Desarrollo de la Propuesta.....	37
5 Conclusiones	39
6 Recomendaciones.....	40
7 Aprendizaje	41
Referencias	42
Anexos.....	44

Lista de tablas

Tabla 1. Medidas de la tubería	26
Tabla 2. Seguimiento esencia carolesen banano	26
Tabla 3. Historial de Pesos esencia carolesen banano	28
Tabla 4. Historial de Pesos esencia sabrimax mantequilla	29
Tabla 5. Tiempo de fabricación	32
Tabla 6. Tiempo antiguo de envasado de producto terminado	32
Tabla 7. Tiempo actualizado de envasado de producto terminado	33
Tabla 8. Seguimiento esencia mantequilla	37

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Fases del proyecto. Fuente: Elaboración Propia	18
Ilustración 2. Fórmula indicador merma. Fuente: (Plaza Reina, 2013).....	20
Ilustración 3. Diagrama de flujo línea esencias. Fuente: Elaboración propia	22
Ilustración 4. Diagrama de Ishikawa enfocado en las mermas. Fuente: Elaboración propia	23
Ilustración 5. Diagrama de Ishikawa enfocado en las ineficiencias de la línea. Fuente: Elaboración propia.....	24
Ilustración 6. Dibujo área primer piso. Fuente: Elaboración propia.....	25
Ilustración 7. Dibujo área segundo piso. Fuente: Elaboración propia.....	26
Ilustración 8. Plano del área. Fuente: Elaboración propia	26
Ilustración 9. Patrón de esencias. Fuente: Elaboración propia	28
Ilustración 10. Comparación pesos esencia carolesen banana. Fuente: Elaboración propia	29
Ilustración 11. Fórmula masa: Fuente: (Raviolo, 2023).....	30
Ilustración 12. Presentaciones de esencias. Fuente: Elaboración propia.....	32
Ilustración 13. Unidades planeadas enero 2023 – junio 2023	34
Ilustración 14. % OEE de la línea.....	35
Ilustración 15. Disponibilidad y rendimiento de la línea.....	35
Ilustración 16. Disponibilidad de la línea enero 2023 – junio 2023	36
Ilustración 17. Paros no programados enero 2023 – junio 2023	36

Siglas, acrónimos y abreviaturas

OEE	Eficiencia General de los Equipos
ml.	Militros
SAP	Systems, Applications y Product in Data Processing
Mt.	Metros

Resumen

El presente proyecto tuvo como objetivo diseñar una propuesta que incremente la eficiencia en la línea de esencias de la empresa Joli Foods, cabe resaltar que en esta línea se producen alrededor de 60 tipos de referencias de diferentes sabores. Para esto, se hizo uso de la estandarización y optimización de todo el proceso, por medio de un minucioso seguimiento desde la fabricación hasta el empaque del producto, levantamiento de información, gestión de indicadores, estudios de métodos y tiempos y comparación de los datos que tenía la empresa con los encontrados en este estudio. Los resultados obtenidos de este proyecto fueron el desarrollo de una propuesta que logra estandarizar el proceso en cuanto al porcentaje de merma que debe contemplar y la cantidad estándar que se consume cada envase dependiendo de la referencia de esencia fabricada, así mismo, optimizar el tiempo de fabricación y envase del producto logrando incrementar la eficiencia de la línea.

Palabras clave: Estandarización, Optimización, Tiempo estándar, Merma, Diagrama de Pareto.

Abstract

The objective of this project was to design a proposal that increases the efficiency in the line of essences of the Joli Foods company, it should be noted that around 60 types of references of different flavors are produced in this line. For this, use was made of the standardization and optimization of the entire process, through a meticulous follow-up from manufacturing to product packaging, information gathering, indicator management, method and time studies, and comparison of the data that had the company with those found in this study. The results obtained from this project were the development of a proposal that manages to standardize the process in terms of the percentage of loss that must be considered and the standard amount that each container is consumed depending on the reference of essence manufactured, likewise, optimize the time of manufacture and packaging of the product managing to increase the efficiency of the line.

Keywords: Standardization, Optimization, Standard Time, Shrinkage, Pareto Diagram.

Introducción

Joli Foods S.A.S. “Es una empresa colombiana constituida el 5 de abril de 1980 bajo el nombre de Química Aromática S.A; en la actualidad se dedica a desarrollar y comercializar ingredientes y soluciones para la industria de alimentos en sus dos sedes, las cuales se encuentran ubicadas en Medellín y Bogotá” (Jolifoods, s.f).

Joli foods es una empresa que busca productividad, innovación, satisfacción para sus clientes y rentabilidad para los accionistas mediante sus 18 líneas productivas que tienen como propósito darle un carácter único a cada preparación, que sea capaz de transmitir historias y culturas con un solo bocado (Jolifoods, s.f).

En la línea de producción de esencias se producen alrededor de 60 tipos de esencias de diferentes sabores, en el momento esta es una de las líneas más críticas que tiene la empresa y se ve reflejado en el porcentaje que ha venido arrojando el indicador de eficiencia general de los equipos (OEE, por sus siglas en inglés) que hasta el momento no supera el 36%, anexo a esto, en los últimos 6 meses se realizaron 215 ajustes de inventarios que representa aproximadamente 60 millones de pérdida para la empresa. Cabe resaltar que esta es una de las líneas con mayor participación en el mercado que tiene la compañía, por ende, se ve la necesidad de implementar mejoras que aporten a la productividad, por tal razón este proyecto será enfocado en diseñar una propuesta que incremente su eficiencia mediante la estandarización y optimización.

Por lo anterior, este trabajo se abordó desde dos enfoques, el primero fue la estandarización en cuanto a las mermas que tiene el proceso y la cantidad en gramos que actualmente se consume cada envase dependiendo de su presentación y el tipo de esencia dado que la densidad es diferente para cada una. Por otro lado, se abordó el tema de la optimización concentrándose en el tiempo, esto significa lograr producir más en el mismo tiempo programado.

Finalmente, para el desarrollo de la propuesta se definieron cinco etapas. La primera consistió en un diagnóstico que permite la familiarización con el proceso. En la segunda se hizo un seguimiento a todo el proceso desde la fabricación hasta el empaque del producto, con esta información recolectada se logró llevar a cabo la tercera etapa que consistió en aplicar un indicador para encontrar el porcentaje de merma que presenta el proceso, seguidamente, se continuó con

la cuarta etapa donde se realizó un estudio de métodos y tiempos y en la última etapa se presentó el desarrollo de la propuesta.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta que incremente la eficiencia de la línea *Esencias* seleccionando las referencias con mayor participación en kilos mediante la estandarización y optimización de todo el proceso, con el propósito de disminuir costos de producción y mitigar la cantidad de mermas presentes actualmente.

1.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el proceso actual mediante observación y uso de diagramas visuales para tener claridad sobre los puntos críticos a intervenir.
- Realizar un seguimiento a todo el proceso productivo de la línea mediante trabajo de campo y levantamiento de planos del área para identificar en qué parte del proceso están las mermas.
- Aplicar un indicador para conocer el porcentaje mermas mediante la recolección de información.
- Ejecutar un estudio de métodos y tiempos mediante el uso del cronómetro y registro de información necesaria para optimizar el tiempo de fabricación, envasado y empaque de esencias.
- Desarrollar la propuesta involucrando los dos enfoques desde los cuales se desarrolló el trabajo con el propósito de aportar una mejora significativa a la línea.

2 Marco teórico

A continuación, se definirán los términos y conceptos más relevantes que se utilizarán como soporte a lo largo del proyecto para tener mejor comprensión de este.

2.1 OEE

Según (González, 2009) “OEE es el acrónimo para Efectividad Global del Equipo (en inglés Overall Equipment Effectiveness) y muestra el porcentaje de efectividad de una máquina con respecto a su máquina ideal equivalente. La diferencia la constituyen las pérdidas de tiempo, las pérdidas de velocidad y las pérdidas de calidad”. En síntesis, “es un indicador de rendimiento que permite medir la eficiencia global del equipo. Con él, es posible saber cuál es la eficiencia productiva de una empresa, departamento o máquina” (Canahua, 2021).

Para obtener el resultado de este indicador se debe tener en cuenta 3 variables, como se muestra a continuación:

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Rendimiento} \times \text{Calidad}$$

Donde:

Disponibilidad = tiempo real de la máquina produciendo

Rendimiento = producción real de la máquina en un determinado periodo de tiempo.

Calidad = producción sin defectos generada. (González, 2009)

2.2 Mermas

Se define como la “pérdida física en el volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo” (Quea, 2010).

En los procesos productivos se presentan comúnmente 2 tipos de mermas:

-
- Merma de producto: Es el porcentaje de pérdida de peso de los productos que se someten a los procesos de cocción, atemperado y enfriamiento.
 - Desperdicio de equipo: Es la cantidad de materia prima que se represa en los equipos de producción (transformación de la materia prima). (Plaza Reina, 2013)

2.3 Estandarización

la estandarización de procesos provocará que de manera coordinada los procesos y esfuerzos se diseñen de forma común, es decir, todos los departamentos de la empresa o bien si ella cuenta con otras localidades o centros de trabajo entenderán y verán los mismo, este lenguaje único permitirá mejorar la comunicación y dará soporte en todo momento a la toma de decisiones. Con lo cual se puede decir que la estandarización de procesos ayudará a realizar un trabajo continuo con un mismo objetivo por cumplir ayudando así a utilizar mejor nuestros recursos y aumentar la productividad. (Chavez & Quiroz, 2018)

En síntesis, estandarizar es “normalizar los procesos para que se puedan desarrollar siempre de una misma manera. La estandarización de procesos lo que pretende es conseguir esa especialización mediante un protocolo de trabajo en el que se indique qué se debe hacer y cómo hacerlo para cada uno de los procesos de tu empresa” (Torres, 2020).

Tener procesos estandarizados en la empresa trae consigo beneficios tales como:

- ✓ Se preserva el conocimiento y la experiencia.
- ✓ Contribuye a medir el desempeño.
- ✓ Resulta más fácil reconocer la relación entre causas (acciones) y efecto (resultado).
- ✓ Suministran una base para el entrenamiento del personal.
- ✓ Proporcionan una base para la realización de la auditoría.
- ✓ Proveen herramientas para prevenir la recurrencia de errores.
- ✓ Minimizan la variabilidad.
- ✓ Contribuyen a la documentación y el registro. (Poma, 2017)

2.4 Optimización

Optimización de procesos se refiere a la metodología que busca dar solución a los errores, inconvenientes o problemáticas de los diversos procesos, logrando la eficiencia y la eficacia de estos, reduciendo tiempos, costos y residuos.

El propósito de la optimización de procesos es reducir o eliminar la pérdida de tiempo y recursos, gastos innecesarios, cabe resaltar que la optimización es una de las principales herramientas cuantitativas en la toma de decisiones industriales. (Revista virtual pro, 2020)

2.5 Estudio de métodos y tiempos

Se utiliza para “examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada a fin de efectuar mejoras” (Torrecilla,2014).

El estudio de métodos y tiempos incluye establecer el “tiempo estándar de una tarea determinada con la debida consideración de fatiga, demoras personales y los retrasos inevitables. Para establecer el tiempo estándar hay varias técnicas que se utilizan como el estudio cronométrico de tiempo, datos de los movimientos fundamentales, muestreo del trabajo y estimaciones basadas en datos históricos” (Fuentes, 2012).

2.6 Power BI:

Esta herramienta fue creada para presentar el análisis de los datos por medio del diseño de un dashboard con el que se puede optimizar la toma de decisiones en las empresas porque permite un análisis completo de los datos mediante gráficos que son de fácil interpretación.

Power BI es la última aplicación de Inteligencia de negocios de autoservicio de Microsoft. Proporciona análisis de datos orientados al usuario y capacidades de visualización para mejorar el proceso de toma de decisiones y las ideas de negocio. Power BI es una aplicación de Inteligencia de negocios de autoservicio basada en la nube, lo que significa que puede crear e implementar soluciones rápidamente con datos procedentes de una amplia variedad de fuentes de datos, sistemas y aplicaciones en la nube. (Pacci, 2017)

2.7 Diagrama de Pareto

Es una herramienta de análisis de datos muy utilizada cuando se requiere encontrar las causas principales de determinado problema, además, “mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que, por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos” (Sales, 2013).

Resumiendo, la “utilidad del diagrama de Pareto es la de identificar y concentrar los esfuerzos en los puntos clave de un problema o fenómeno” (Yanes & Gaitan, 2005).

2.8 Fórmula Maestra

Es el documento (o conjunto de documentos) que especifica las materias primas con sus cantidades y materiales de envasado, y que incluye no solo la descripción de los procedimientos y precauciones que deben tomarse para producir una cantidad específica de un producto acabado, sino también las instrucciones para el procesado y su control. (Minsalud, 2016)

3 Metodología

El proyecto implicó una metodología de carácter mixto, es decir, con enfoque tanto cualitativo como cuantitativo, puesto que, esta es la que mejor se adapta a sus características. Con respecto al enfoque cualitativo se vio evidenciado por las investigaciones teóricas que se llevaron a cabo, mientras que el enfoque cuantitativo se vio reflejado en la recolección de datos tanto actuales como históricos y las herramientas utilizadas para analizar la información obtenida.

A continuación, se pueden observar las etapas en las que se llevó a cabo el proyecto:

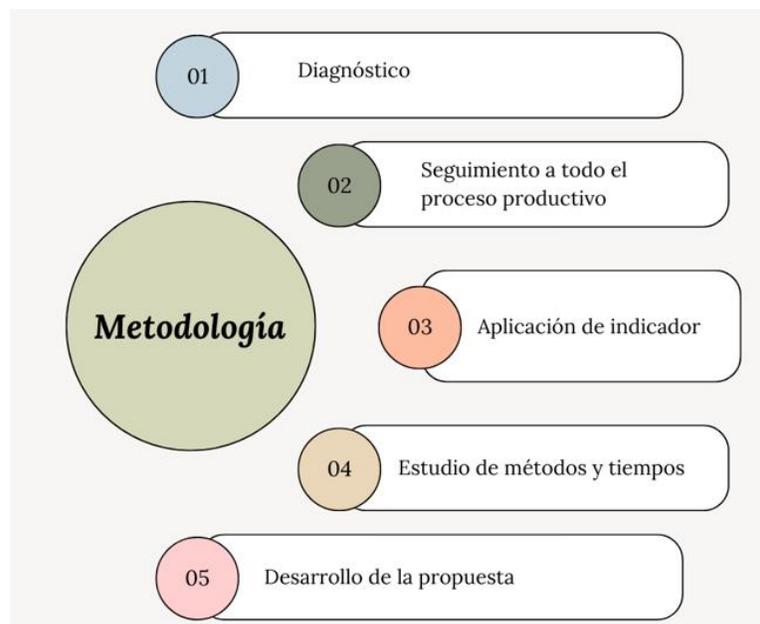


Ilustración 1. Fases del proyecto. Fuente: Elaboración Propia

3.1 Primera etapa: Diagnóstico

En esta primera etapa se comenzó con la contextualización de todo el proceso que, junto con la gerente de recursos humanos, la aprendiz y los coordinadores de producción eligieron para llevar a cabo el proyecto, el cual fue enfocado en la línea de esencias que es la más crítica de la empresa. Se llevó a cabo varias actividades como la observación directa del proceso, explicación

de parte del operario líder y coordinador de la línea, además, para complementar la comprensión del proceso se realizaron las siguientes actividades:

- Elaboración de un diagrama de flujo de todo el proceso, desde la fabricación hasta el empaque del producto terminado.
- Debido a que la línea de esencias es la más crítica de la empresa y esto se ve reflejado en los 215 ajustes de inventarios realizados en los últimos 6 meses y en porcentaje del indicador OEE, que es el más ineficiente de todas las 18 líneas se decide realizar dos diagramas de Ishikawa, dado que, “estos diagramas son utilizados para explorar todas las causas reales o potenciales que explican un efecto de interés” (Ishikawa, 2013).

El primero estará enfocado en las mermas del proceso y el segundo en las ineficiencias de la línea.

3.2 Segunda etapa: Realizar un seguimiento a todo el proceso productivo de la línea

El objetivo de esta fase es realizar un seguimiento a todo el proceso productivo de la línea para identificar en que parte del proceso están las mermas y validar si están siendo contempladas en la maestra de producción. Para llevar a cabo esta etapa se ejecutaron las siguientes actividades:

- Identificación y comprensión del sitio físico donde se lleva a cabo la fabricación y empaque de producto terminado.
- Construcción del plano de la línea con el propósito de tener claridad visual de todo el recorrido que hacen las esencias hasta ser empacadas, además tener presente la capacidad de los tanques tanto de fabricación como de empaque y la respectivas medidas de la tubería.

3.3 Tercera etapa: Aplicar un indicador

Durante esta etapa se identificó que el proceso de fabricación y empaque de esencias no tiene claridad sobre el porcentaje de merma que tiene el proceso, por ende, se llevaron a cabo las siguientes actividades para lograr el objetivo de esta fase.

-
- Recolección de información mediante la observación de todo el proceso de dosificación, fabricación y de empaque de las esencias de la siguiente manera:
 - Dosificación: verificando los pesos realizados por el operario vs la orden de producción física. Validar y verificar protocolo.
 - Fabricación: garantizar que todas las cantidades dosificadas se agreguen según el diagrama de flujo de fabricación.
 - Empaque: verificar que el proceso se ejecute correctamente y apoyar el tema del control estadísticos de pesos para tener un buen resultado.
 - Analizar la información obtenida y compararla con la fórmula maestra existente tanto del producto en proceso como del producto terminado mediante la verificación de las cantidades de los componentes, seguido a esto, examinar si se está contemplando la merma que presente el proceso.
 - Solicitud al área de calidad sobre historial de las densidades para complementar el análisis del producto terminado.
 - Aplicación del siguiente indicador.

$$\text{Merma (\%)} = \frac{P_i - P_f}{P_i} * 100$$

Ilustración 2. Fórmula indicador merma. Fuente: (Plaza Reina, 2013)

En donde:

- P_i : Peso inicial de la etapa del proceso
- P_f : Peso final de la etapa de proceso. (Plaza Reina, 2013)

3.4 Cuarta etapa: Realizar estudio de métodos y tiempos

Para realizar esta etapa y teniendo en cuenta la cantidad de referencias que se realizan en la línea se toma la decisión de apoyarse del diagrama de Pareto para escoger las referencias que tengan el mayor impacto en kilos para la compañía, dado que esto significa que es proporcional a los kilos vendidos. Se realizaron las siguientes actividades:

- Se obtuvo el diagrama de Pareto que nos brinda el software SAP (Systems, Applications y Product in Data Processing) que es un sistema ERP (Planificación de Recursos Empresariales) que maneja la empresa.
- Se analizaron los estándares antiguos y la cantidad de unidades que se han venido programando en el Power BI del indicador OEE que tiene la empresa.
- Se realizó trabajo de campo mediante la observación y el apoyo de un cronómetro para tomar el tiempo de fabricación de las esencias.
- Después de realizado el punto anterior se procedió a tomar el tiempo de envasado.
- Por último, se analizó la eficiencia de la línea según el historial de las unidades producidas.

3.5 Quinta etapa: Desarrollo de la propuesta

En esta última etapa se realizaron las siguientes actividades:

- Se hizo una reunión con el área de investigación y desarrollo
- Se reorganizaron las actividades para obtener un porcentaje del indicador OEE por encima del 65%

4 Resultados

De acuerdo con los objetivos planteados al comienzo de este trabajo, se presentan los resultados de cada una de las fases presentadas en la metodología.

4.1 Diagnóstico del proceso actual

Con el propósito de tener en cuenta todas las variables que intervienen en el problema a abordar e identificar las oportunidades de mejora se realizó el siguiente diagnóstico.

- Diagrama de flujo:
Este diagrama fue el resultado de observación directa y entrevista al operario líder y coordinador de la línea.

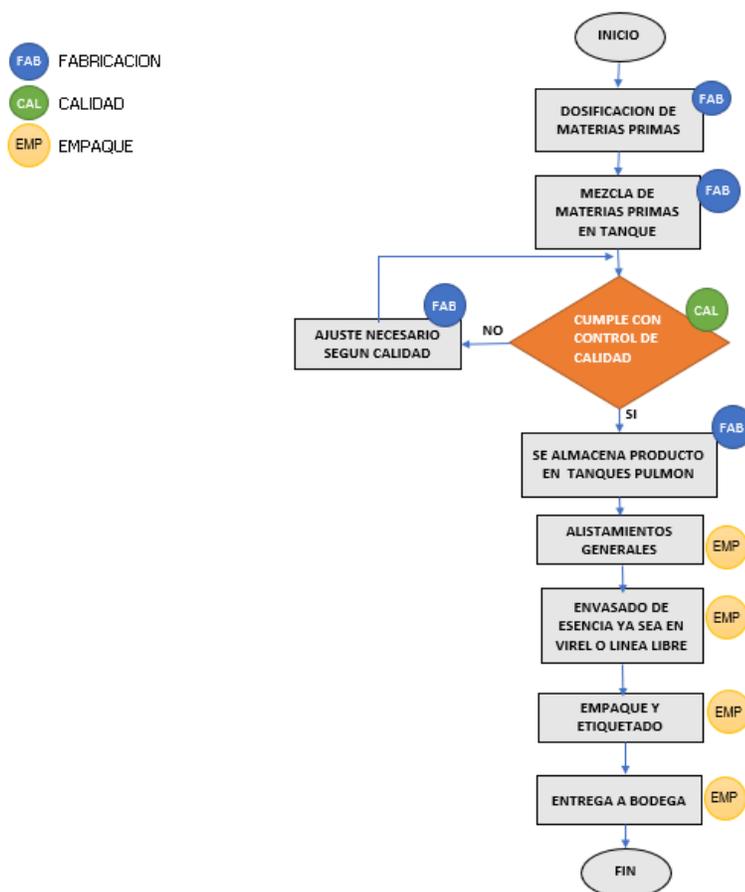


Ilustración 3. Diagrama de flujo línea esencias. Fuente: Elaboración propia

- Diagrama de Ishikawa enfocado en las mermas del proceso.

Teniendo en cuenta que el porcentaje de merma que presenta el proceso no había sido contemplado hasta la fecha de realización de este trabajo se construye el siguiente diagrama para identificar sus posibles causas.

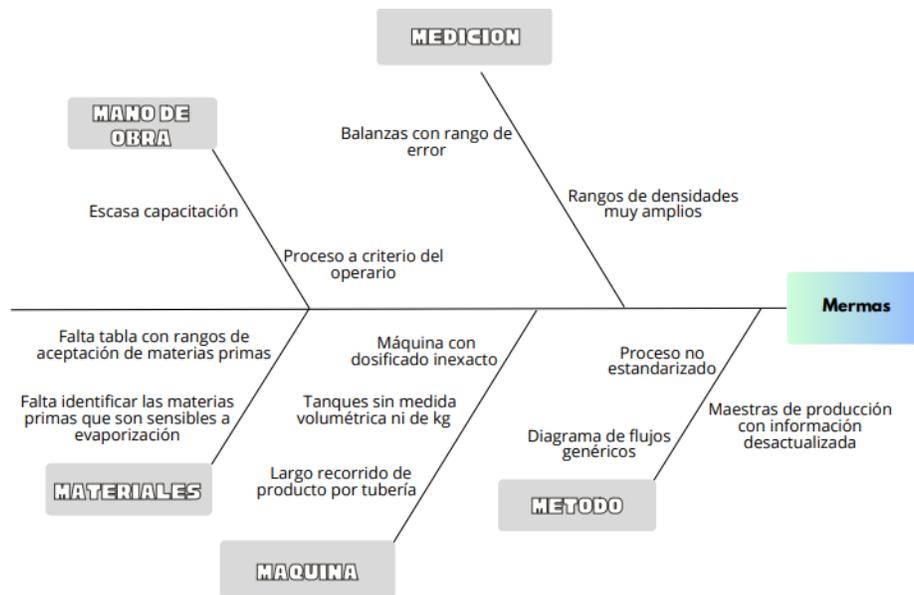


Ilustración 4. Diagrama de Ishikawa enfocado en las mermas. Fuente: Elaboración propia

Oportunidades de mejora que se tuvieron en cuenta a lo largo de este trabajo:

- ✓ Proceso no estandarizado.
 - ✓ Maestras de producción de fabricación y de producto terminado con información desactualizada.
 - ✓ Largo recorrido de producto por tubería.
- Diagrama de Ishikawa enfocado en las ineficiencias de la envasadora Virel y Línea libre

Con el propósito de identificar las oportunidades de mejora en pro de incrementar la eficiencia de la línea medida bajo el indicador OEE se realizó el siguiente diagrama.

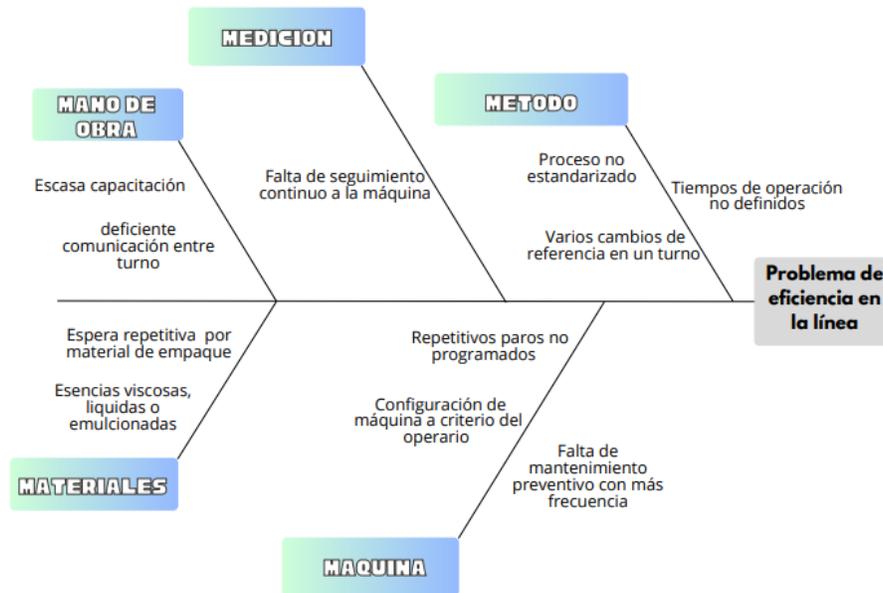


Ilustración 5. Diagrama de Ishikawa enfocado en las ineficiencias de la línea. Fuente: Elaboración propia

Oportunidades de mejora que se tuvieron en cuenta a lo largo de este trabajo:

- ✓ Tiempos de operación no definidos.
- ✓ Repetitivos paros no programados.
- ✓ Varios cambios de referencia en un turno.

4.2 Seguimiento a todo el proceso

Teniendo en cuenta que la línea está dividida en dos espacios físicos se realizaron sus respectivos diagramas para mejor comprensión. La parte de fabricación de las esencias se encuentra en el primer piso junto con el área de envasado y el almacenamiento del producto después de ser fabricado se lo adiciona en tanques pulmón que se encuentran en el segundo piso.

Primer piso:

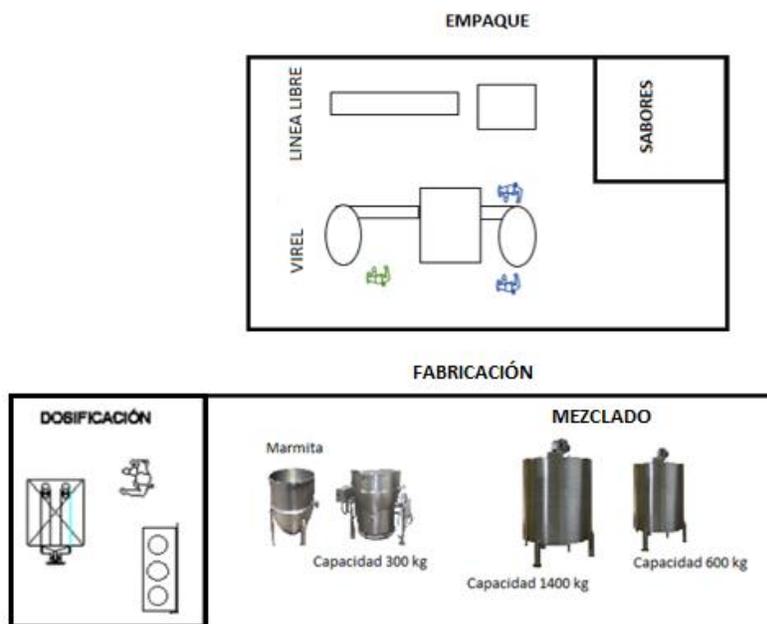


Ilustración 6. Dibujo área primer piso. Fuente: Elaboración propia

En el área de fabricación está la parte de dosificado que es el lugar desde donde se bombean las materias primas a los tanques de mezclado, también hay una marmita que es útil para las materias primas que requieren temperaturas altas para poderlas utilizar y también se tiene un tanque de 300 kilos de capacidad el cual es utilizado en materias primas que requieren una preparación previa, seguidamente, se encuentran los tanques de mezclado que se los utiliza dependiendo de la cantidad de esencia que se planea fabricar.

En el primero piso también se encuentra el área de empaque del producto terminado y se tienen dos maneras de envasar la esencia dependiendo de su presentación.

Envasadora Virel: La máquina es automática y envasa en presentaciones de 510 ml y 780 ml.

Línea libre: El envasado es manual dado que son en presentaciones de 3850 ml y 20000 ml.

Segundo piso:



Ilustración 7. Dibujo área segundo piso. Fuente: Elaboración propia

En el segundo piso están los tanques de almacenamiento, después de fabricada la esencia se bombea el producto a estos tanques dependiendo de la cantidad de kilos fabricados y desde estos tanques se alimenta el área de empaque.

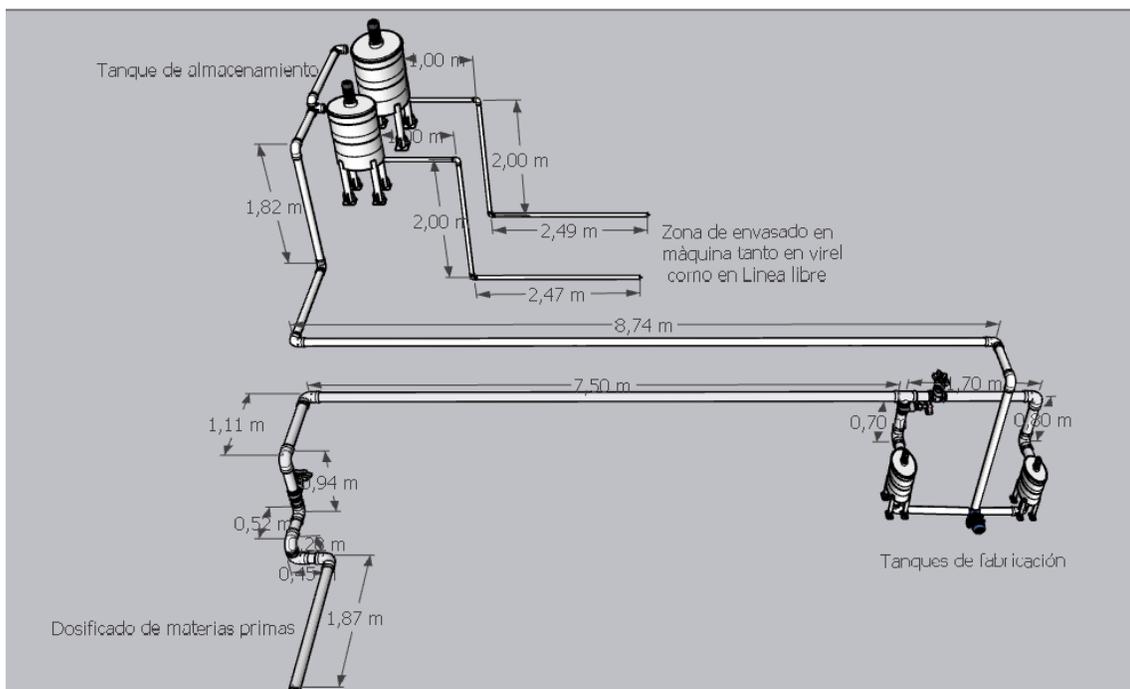


Ilustración 8. Plano del área. Fuente: Elaboración propia

Con el apoyo del plano realizado se obtuvieron las siguientes medidas de la tubería.

Tabla 1. Medidas de la tubería

FABRICACIÓN		EMPAQUE	
	Medida en mt		Medida en mt
Desde dosificado a tanque 1	13,37	Desde fabricación a tanque de almacenamiento 1	17,06
Desde dosificado a tanque 1	15,87	Desde fabricación a tanque de almacenamiento 1	18,75
		Desde tanques de almacenamiento a zona de envasado	5,50

4.3 Indicador

Debido a que la esencia fabricada tiene que recorrer un tramo de aproximadamente 22 mt hasta ser empacada en las diferentes presentaciones tiene una merma por recorrido que no se ha venido contemplando en la Fórmula Maestra, para obtener el dato se le hace un seguimiento a la esencia carolesen banano desde su fabricación hasta el empaque.

Tabla 2. Seguimiento esencia carolesen banano

FABRICACIÓN		
NOMBRE PRODUCTO	CANTIDAD PLANIFICADA KG	KG FABRICADOS
ESENCIA CAROL BANANO DCOL036	1000	1000
EMPAQUE		
NOMBRE PRODUCTO	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS
ESENCIA CAROLESEN BANANO 510 ML	2030	1959
RESULTADO		
PROMEDIO DE PESOS POR UNIDAD GR	TOTAL KILOS ENVASADOS	DIFERENCIA
0,50126	981,96834	18,03166

Se aplicó la fórmula que se encuentra en la **Tabla 2** y se obtuvo que el porcentaje de merma por recorrido de la tubería corresponde al 1,8 % y como se muestra en el **Anexo 1** no está contemplado en la Fórmula Maestra, seguido a esto, y con el objetivo de que la información obtenida sea completamente verídica se analiza más a detalle el producto terminado y se hace la

respectiva comparación de la información real obtenida en el seguimiento con la información que está en la Fórmula Maestra del terminado.

Análisis del producto terminado:

En esta parte se analizó el producto terminado con el propósito de verificar que la cantidad en gramos que esta estipulada en la Fórmula Maestra para cumplir con las especificaciones de llenado de los envases este acorde con la realidad actual del proceso. Para ello, y teniendo en cuenta que el tiempo de realización del proyecto es limitado se le hace seguimiento a dos referencias que corresponden a la presentación de 510 ml.

Cuando se menciona cumplir con especificaciones de llenado se hace referencia a cumplir con el patrón que se maneja en la línea como se observa en la **Ilustración 9**.



Ilustración 9. Patrón de esencias. Fuente: Elaboración propia

1. Esencia carolesen banano

Tabla 3. Historial de Pesos esencia carolesen banana

HISTORIAL ESENCIA CAROLESEN BANANO 510 ML AD01010038					
FECHA	CODIGO	PROMEDIO PESOS GR PARA CADA UNIDAD	CANTIDAD PLANEADA	CANTIDAD REAL	DIFERENCIA
2/05/2023	AD01010038	501,26	2030	1959	71
25/03/2023	AD01010038	503,78	2020	1984	36
14/03/2023	AD01010038	505,35	1800	1738	62
26/01/2023	AD01010038	502,32	1835	1811	24
3/11/2022	AD01010038	501,66	1275	1235	40
27/04/2022	AD01010038	500,73	2040	1798	242
16/06/2022	AD01010038	501,66	2600	2474	126
27/07/2022	AD01010038	500,33	2040	1843	197
24/08/2022	AD01010038	504,76	2100	1944	156

Según la información histórica recolectada de 17.740 unidades que se planearon realizar en estos 9 registros faltaron 954 unidades para cumplir con la cantidad estipulada.

La Fórmula Maestra que maneja la empresa especifica que cada botella de 510 ml se consume aproximadamente 490,6 gramos, y según el historial de los pesos obtenidos la tendencia está por encima de 500 gramos como se observa en la siguiente **Tabla 3**.

En la **Ilustración 10** se evidencia que, si se envasa la botella siguiendo la información estipulada o sea 490,6 gramos no se cumplen con las especificaciones de llenado según el patrón que se maneja en la línea, es necesario agregarle aproximadamente 11 gramos para cumplir y satisfacer las necesidades del cliente.

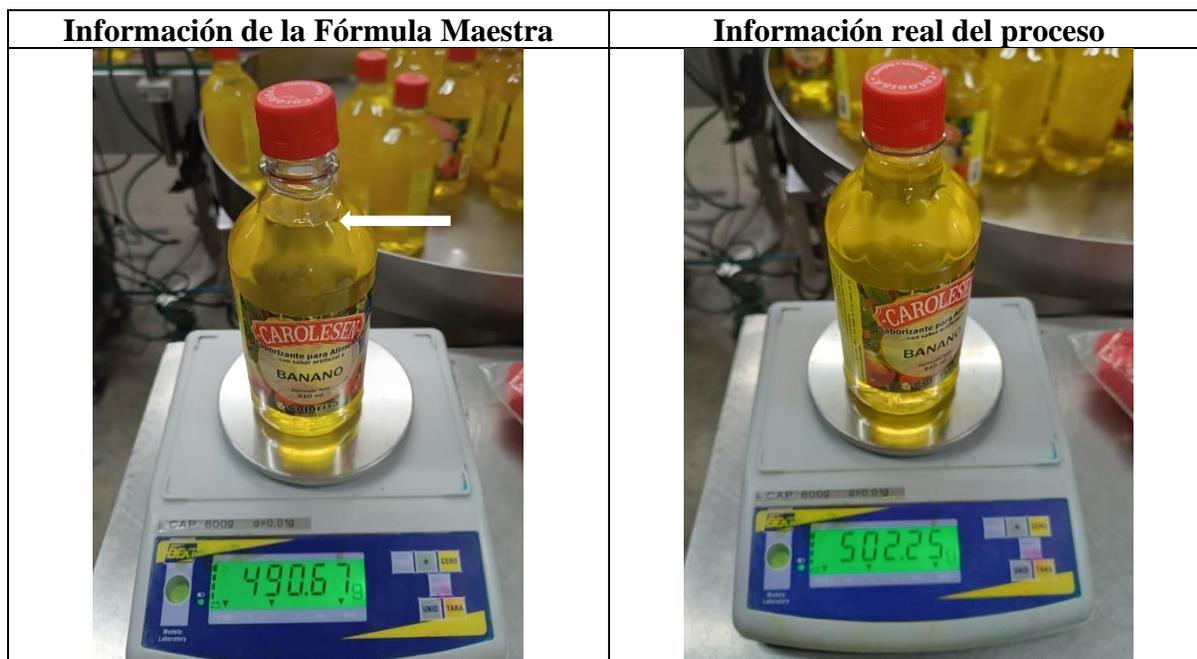


Ilustración 10. Comparación pesos esencia carolesen banana. Fuente: Elaboración propia

Esta información obtenida se la validó con el área de investigación y desarrollo, quienes manifestaron que era necesario hacer un cálculo adicional con las densidades y aplicar la fórmula para calcular la masa teniendo el dato del volumen y la densidad. En este orden de ideas, se le solicitó al área de calidad el historial de las densidades y se aplicó la siguiente fórmula.

$$M=V*D$$

Ilustración 11. Fórmula masa: Fuente: (Raviolo, 2023)

Donde:

M= masa

V= Volumen

D= Densidad.

Con el historial de las densidades que se encuentran en el **Anexo 2** se llegó al siguiente análisis:

- ✓ Teniendo el dato del promedio de las densidades se aplica la fórmula y se obtiene que una botella de 510 ml contiene 500,34 gr.
- ✓ Cada botella de 510 ml de la esencia carolesen banano se está consumiendo 10 gramos más de lo estipulado.
- ✓ Dado que la cantidad en gramos que está estipulado en la Fórmula Maestra para el producto terminado no coincide con la realidad del proceso se han venido presentado diferencias significativas en cuanto a la cantidad real producida y la planeada. En la **Tabla 3** se muestra el historial de 9 registros de fabricación de esta esencia y se obtuvo que 954 unidades faltaron para cumplir con lo planeado, estas unidades representan aproximadamente 477 kilos.

2. Esencia sabrimax mantequilla

Tabla 4. Historial de Pesos esencia sabrimax mantequilla

CÓDIGO	ESPECIFICACIÓN	PLANIFICADA	CANTIDAD PRODUCIDA	PROMEDIO PESOS GR PARA CADA UNIDAD
AD01010138	ESENCIA SABRIMAX MANTEQUILLA 510 ML	1970	2018	496,86
AD01010138	ESENCIA SABRIMAX MANTEQUILLA 510 ML	1970	2016	497
AD01010138	ESENCIA SABRIMAX MANTEQUILLA 510 ML	1970	2036	497

Según el historial de las 3 veces más actuales que se fabricó la esencia sabrimax mantequilla se obtuvo que de 5910 unidades planeadas salieron 160 unidades por encima de lo planeado, esto representa aproximadamente 79 kilos.

La Fórmula Maestra especifica que cada botella de 510 ml de esta esencia se consume aproximadamente 507,43 gramos. Según el historial de los pesos obtenidos la tendencia está en 497 gramos, en pocas palabras, este caso es opuesto al anterior.

Para validar esta información se aplicó la misma fórmula de la **Ilustración 11** teniendo presente el historial de las densidades que se encuentran en el **Anexo 3** que corresponde a esta esencia y se obtuvo lo siguiente.

- ✓ Con el dato del promedio de las densidades se aplica la fórmula que se encuentra en la **Ilustración 11** y se obtiene que una botella de 510 ml contiene 495,09 gr.
- ✓ Cada botella de 510 ml de la esencia sabrimax mantequilla se está consumiendo 12 gramos menos de lo estipulado en la maestra.

Teniendo presente todas las novedades encontradas en la línea y entendiendo con datos la evidente desactualización que tienen la Fórmula Maestra en cuanto al % de merma que presenta el proceso y a la cantidad en gramos que contiene cada botella se procede a analizar los ajustes de inventario que están en el **Anexo 4** y se observa que en lo que lleva del año corresponde a 60 millones de pesos que representa pérdida para la empresa y esto es debido a que:

- Cuando salen unidades por encima de lo planeado conlleva a gastar más material de empaque de lo planificado.
- Los operarios tienen presente que la merma no está contemplada por ende prefieren agregarle a cada fabricación 10 kilos más de materia prima porque según la observación realizada en este estudio ellos prefieren que sobre y no que falte producto terminado.
- Dado que no hay un estándar definido en cuanto a la merma y al consumo en gramo por cada envase se maneja mucha incertidumbre en el área.

4.4 Estudio de métodos y tiempos

Como se muestra en la **Ilustración 12**, en la envasadora Virel se realizan las esencias que van en la presentación de 510 ml y 780 ml, esta máquina que se muestra en el **Anexo 5** automáticamente se encarga del llenado, tapado, etiquetado y loteado del producto. Por otro lado, la empresa cuenta con línea libre como se observa en el **Anexo 6** el proceso en esta área es manual y se realizan las presentaciones de 3850 ml y 20000 ml.

Líneas	Presentación	Imagen
Envasadora Virel	510 ml	
	780 ml	
Línea Libre	3850 ml	
	20.000 ml	

Ilustración 12. Presentaciones de esencias. Fuente: Elaboración propia

En el **Anexo 7** se muestran las referencias que hacen parte del 80% de las que más kilos se fabrican. Para obtener estos datos se apoya del diagrama de Pareto ya que la empresa maneja aproximadamente 60 tipos de esencias de diferente sabor y como se manejan 4 presentaciones el número se extiende a 240 productos, por ende, la necesidad de aplicar esta herramienta y escoger las más aportantes que en este caso son 50.

En primera instancia, se obtiene el tiempo de fabricación, para ello, se le hizo seguimiento a la esencia carolesen mantequilla y como se muestra en la **Tabla 5** se obtuvo que para fabricar 1000 kilos se requiere 2 horas, por ende, en un turno de 8 horas se puede llegar a fabricar aproximadamente 4 toneladas, cabe resaltar que esto se logra si hay dos fabricantes, están todas las materias primas en el área y se fabrica solo una referencia en todo el turno.

Tabla 5. Tiempo de fabricación

REFERENCIA	TAMAÑO BACHE GK	TIEMPO DE BOMBEO DE MATERIAS PRIMAS AL TANQUE DE MEZCLA (MIN)	TIEMPO DE MEZCLADO (MIN)	TIEMPO LIBERACIÓN CALIDAD (MIN)	TIEMPO BOMBEO ESENCIA A TANQUE DE ALMACENAMIENTO (MIN)	SUPLEMENTOS (MIN)	TOTAL TIEMPO X BACHE MIN
Esencia Carol Mantequilla	1000	50	25	10	20	14,4	119

En el siguiente cuadro se muestran los estándares antiguos de la parte de envasado del producto terminado con los que se venía programando la línea.

Tabla 6. Tiempo antiguo de envasado de producto terminado

LÍNEA DE PRODUCCIÓN	PROCEDO/EQUIPO	UNIDADES POR MINUTO	UNIDADES POR TURNO	KILOS
ESENCIAS	Dosificadora Virel 510 ml J0143	19	7.980	3.990
	Dosificadora Virel 780 ml J0143	15	6.300	4.914
	Línea libre Ref 3850 ml J0146	3	1.260	4.851
	Línea libre Ref 20 lts J0146	1,1	462	9.240

Partiendo de esta información que tenía la empresa, y corroborando que esta desactualizada, se comenzó todo el estudio de toma de tiempos al proceso de envasado y empaque del producto terminado según las referencias arrojadas en el análisis del diagrama de Pareto que se encuentra en el **Anexo 8**. Cabe resaltar que se le tomó tiempo a cada una de las 50 que arrojó el diagrama de Pareto porque se manejan 4 presentaciones y adicional cada esencia dependiendo de su sabor tiene diferente densidad.

Después de analizar la información obtenida y haciendo uso de la estadística se logró sintetizar la información en la **Tabla 6**.

Tabla 7. Tiempo actualizado de envasado de producto terminado

LÍNEA DE PRODUCCIÓN	PROCEDO/EQUIPO	UNIDADES POR MINUTO	UNIDADES POR TURNO	KILOS
ESENCIAS	Dosificadora Virel 510 ml J0143	22	9.240	4.620
	Dosificadora Virel 780 ml J0143	20	8.400	6.552
	Línea libre Ref 3850 ml J0146	6	2.520	9.702
	Línea libre Ref 20 lts J0146	1,8	756	15.120

Con los tiempos tomados tanto en la envasadora virel como en línea libre se actualizaron los datos en el Power BI que tiene la empresa como se muestra en la **Ilustración 13** para extraer el dato de la capacidad de la línea y compararlo con las unidades planeadas por el área de planeación de la empresa.

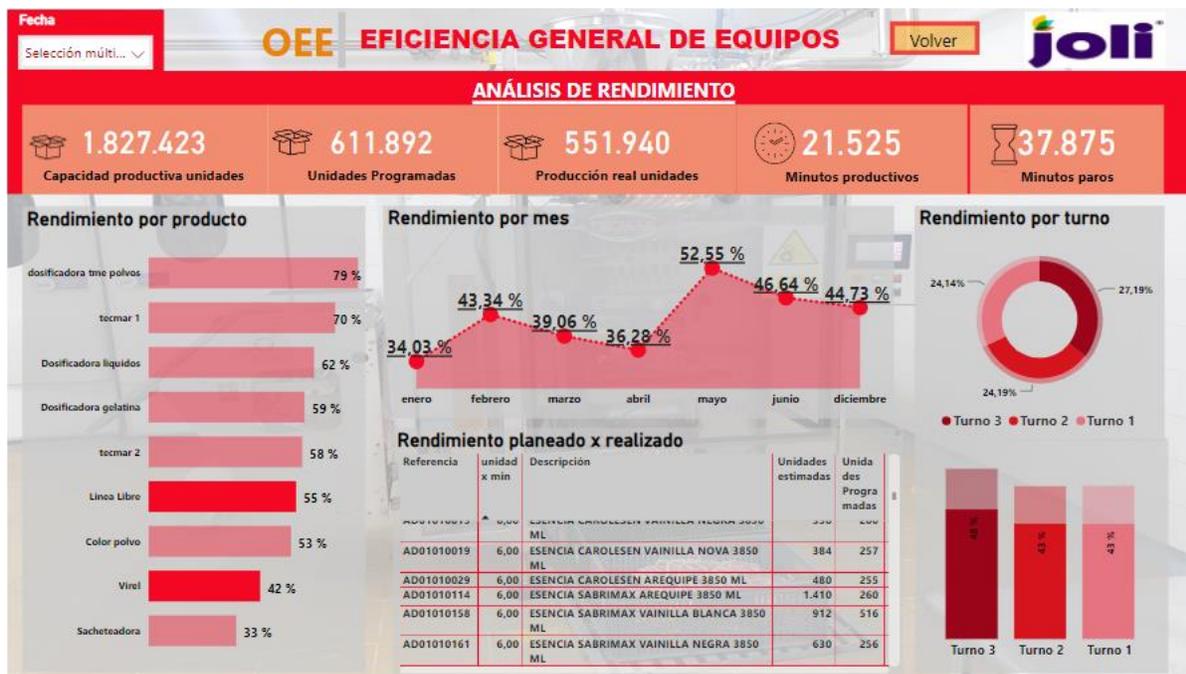


Ilustración 13. Unidades planeadas enero 2023 – junio 2023

En la **Ilustración 13** se observa lo siguiente:

- ✓ Se está programando por debajo de la capacidad de la línea y esto se ve reflejado en la eficiencia de la máquina que solo corresponde al 36% como se muestra en la **Ilustración 14**.

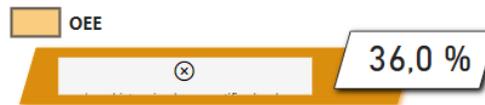


Ilustración 14. % OEE de la línea

- ✓ La cantidad realmente producida solo corresponde al 30% de la capacidad de la línea.

Esta diferencia tan notable entre las unidades reales producidas, la cantidad planeada y la capacidad productiva de la línea condujo a otro análisis que corresponde a la disponibilidad y el rendimiento de la envasadora virel y línea libre.



Ilustración 15. Disponibilidad y rendimiento de la línea

Con esta información que muestra la **Ilustración 15** se llega a la conclusión de que, aunque se tenga clara la capacidad de la línea, hay otros factores que también se deben tener en cuenta porque afectan directamente el resultado esperado.

Teniendo presente este hallazgo encontrado, se estudian más detenidamente los paros no programados que se han presentado en lo que llevamos del año en la línea como se muestra en la **Ilustración 16**.

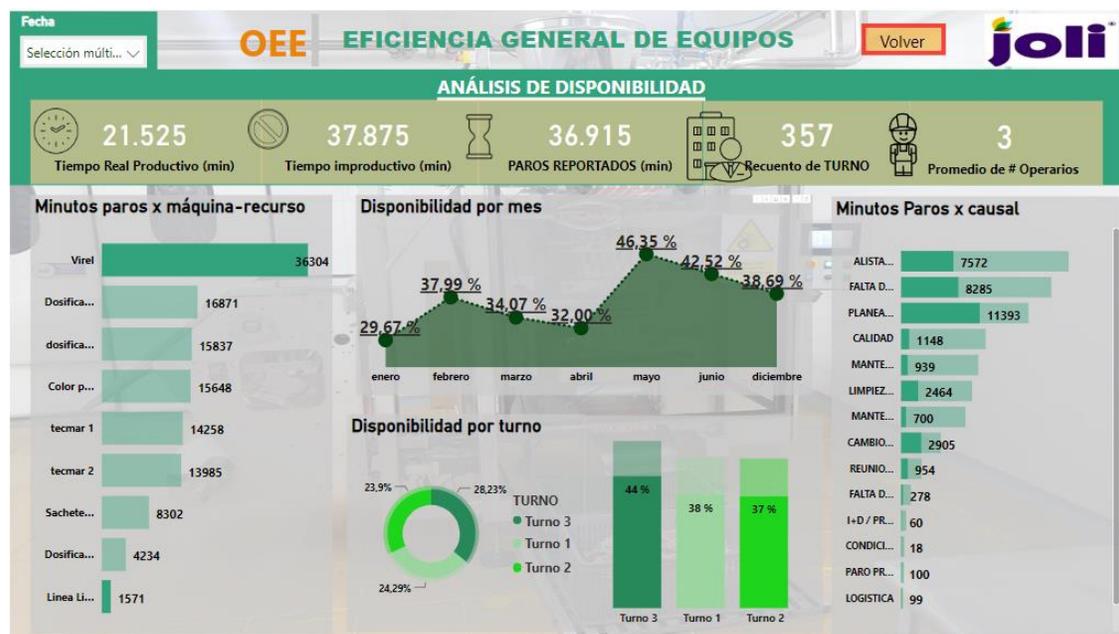


Ilustración 16. Disponibilidad de la línea enero 2023 – junio 2023

Análisis:

- En los 5 meses que se le ha hecho seguimiento tanto a la envasadora Virel como a Línea libre se identificó que estas han tenido paros no programados por un tiempo de 36915 minutos que equivale a 615 horas y esto corresponde a 76 turnos de trabajo de 8 horas. Estos paros corresponden a las causas que se muestra en la **Ilustración 17**.

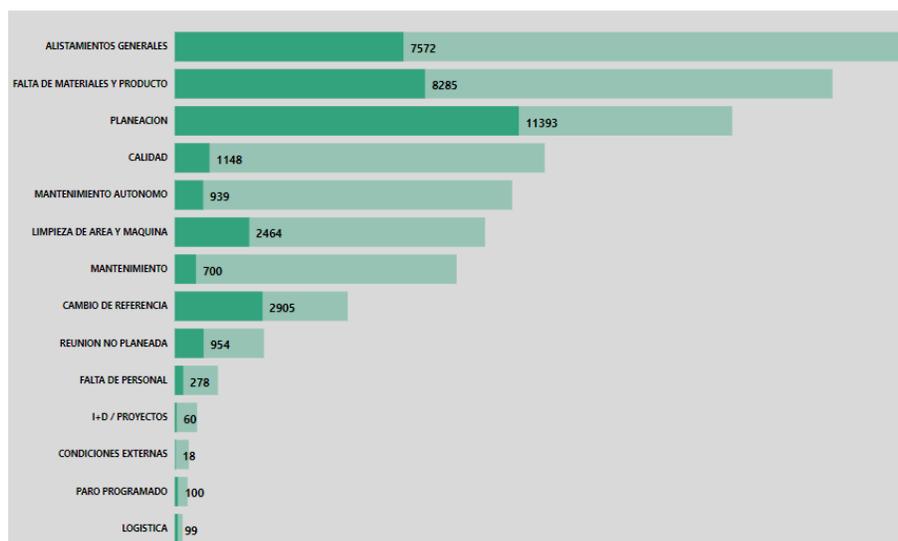


Ilustración 17 Paros no programados enero 2023 – junio 2023

4.5 Desarrollo de la Propuesta

Teniendo en cuenta las dos problemáticas principales que afectan la línea de esencias y abarcando toda la investigación realizada se propone realizar lo siguiente.

Se validó con el área de investigación y desarrollo y se comprometieron a actualizar la siguiente información para disminuir los ajustes de inventario.

- ✓ En cuanto a las mermas incluir en cada Fórmula Maestra el 1,8% que corresponde a la merma por recorrido.
- ✓ Actualizar las fórmulas maestras del producto terminado con los gramos reales que se consumen en cada envase para evitar el desfase en las unidades de producto terminado.

En cuanto al tema de ineficiencia de la línea cabe resaltar que la siguiente propuesta surge después de hacer seguimiento y con los hallazgos descritos en la parte de resultados.

Los principales paros no programados que presenta la línea son:

- ✓ Cambios de referencia:
 - Lavar si se cambia a una referencia de diferente sabor.
 - Configurar la máquina con diferente formato.
- ✓ Espera de producto:
 - Espera de etiquetas.
 - Espera de material de empaque.
 - Espera de esencia desde fabricación.
- ✓ Alistamiento general:
 - Alistamiento de todo el material necesario.

Con la información obtenida se propone lo siguiente:

- ✓ Realizar en un turno de 8 horas una misma referencia como se muestra en la **Tabla 8** en la cual se realizó mantequilla.

- ✓ Repartir el tiempo; medio turno en la envasadora Virel en una sola presentación para evitar configuración de la máquina.
- ✓ El otro medio turno cambiarse a línea libre.
- ✓ Solicitar al personal de requerimientos tener todos los materiales de empaque listos en el área antes de empezar el turno.
- ✓ Si se fabrica una sola referencia se pueden realizar 4 toneladas diarias porque se evita el lavado de tubería, máquina y tanques.
- ✓ Con este orden de trabajo se logra obtener el porcentaje del indicador OEE más alto que se ha logrado en la línea que corresponde aproximadamente al 65,65% como se muestra en la **Tabla 8** el porcentaje que se venía obteniendo corresponde al 36 %, esto significa que con esta propuesta se logra incrementar la eficiencia de la línea en un 29%.

Tabla 8. Seguimiento esencia mantequilla

Referencia	Descripción	Unidades Programadas Planeación	Producción real	Piezas Defectuosa	DISPONIBILIDAD	RENDIMIENTO	CALIDAD	OEE
AD01010085	ESENCIA CAROLESEN MANTEQUILLA 510 ML	3.400	3.400	0	67,19%	77,80%	100,00%	52,28%
AD01010083	ESENCIA CAROLESEN MANTEQUILLA 20000 ML	51	51	0	94,44%	94,44%	100,00%	89,20%
AD01010084	ESENCIA CAROLESEN MANTEQUILLA 3850 ML	204	204	0	68,00%	81,60%	100,00%	55,49%

5 Conclusiones

Con el desarrollo de este proyecto, se concluyó que:

- Aunque se tenga clara la capacidad de cualquier proceso hay otros factores, como el rendimiento y la disponibilidad, que también se deben tener en cuenta porque afectan directamente el resultado esperado.
- Todo proceso presenta un porcentaje de merma de transformación de las materias primas, dado que la cantidad de kilos que entran al proceso no son iguales a los kilos que salen de él.
- La mejora de un proceso puede estar simplemente en reorganizar el orden de las actividades de tal manera que se eviten acciones que demanden tiempos innecesarios.
- La revisión periódica de los procesos es primordial en cualquier empresa, dado que, esto conlleva a visualizar las oportunidades de mejora dada cualquier situación de alarma en el transcurso del tiempo.

6 Recomendaciones

Se recomienda a la empresa y al equipo involucrado tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Realizar un plan de trabajo donde se abarque el seguimiento a todas las referencias que no hicieron parte de este estudio debido al tiempo limitado.
- Realizar seguimiento y auditoria a los procesos para corregir anomalías y verificar su correcto funcionamiento dado los protocolos establecidos.
- Cuantificar todos los datos arrojados en este trabajo en cuanto al porcentaje de merma y la cantidad de tiempo que corresponde a paros no programados para tener la cifra de cuánto dinero representa estos datos para la empresa.

7 Aprendizaje

Mirar los procesos desde una perspectiva diferente y aplicar las herramientas más básicas de la ingeniería industrial permite visualizar mejoras que normalmente no son percibidas por las personas que están inmersas diariamente en estos procesos, ya que, los problemas se les vuelven paisajes y llega el punto donde es más primordial resolver las novedades del día a día que solucionar los problemas de raíz.

Referencias

- Canahua Apaza, N. M. (2021). Implementación de la metodología TPM-Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica. *Industrial data*, 24(1), 49–76. <https://doi.org/10.15381/idata.v24i1.18402>
- Chavez Chavez, Z. A., & Quiroz Mercado, G. (2018). Estandarización de procesos y su impacto en la productividad de la empresa negociaciones Minera Chávez SA C, año 2017.
- Delgado, B., Dominique, D., Cobo Panchi, D. V., Pérez Salazar, K. T., Pilacuan Pinos, R. L., & Rocha Guano, M. B. (2021). El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. Tomado de http://tambara.org/wpcontent/uploads/2021/04/DIAGRAMAISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf.
- Fuentes, F. (2012). Apunte sobre métodos y tiempos. *Universidad De Talca Facultad De Ingeniería Apunte*, 32.
- González, H. L. A. (2009). Una herramienta de mejora, el OEE (Efectividad Global del Equipo). *Contribuciones a la Economía*, (2009-10).
- Ishikawa, K. (2013). Diagrama de Ishikawa. Obtenido de http://www.academia.edu/download/45800691/Diagrama_de_Ishikawa.pdf.
- Gallo Poma, J. N. (2017). Propuesta de un modelo de Estandarización de procesos productivos a una asociación de Mypes del sector calzado en Lima para poder abastecer pedidos de grandes volúmenes logrando la mejora de la competitividad a través de la aplicación de la Gestión por procesos.
- Jolifoods, s.f. jolifoods. Recuperado de: Sobre nosotros – Joli Celebra tus sentidos (jolifoods.com)
- Plaza Reina, E. (2013). *Estudio de actualización de mermas de producto, para mejorar la rentabilidad de alimentos Lacali SA* (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente).
- Minsalud. (2016). Ministro de salud y protección social. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1160-2016.pdf>
- Pacci Ayala, C. F. (2017). Aplicando Inteligencia de Negocios de Autoservicio, Utilizando Power BI, para la Toma de Decisiones dentro de una PyME en la Región de Tacna.
- Quea, A. F. (2010). Mermas y Desmedros—Criterios Contables. *Actualidad Empresarial*, N° 216-Primera Quincena de octubre 2010.
- Revista Virtual Pro*. (2020). *Optimización de Procesos*. Recuperado el 29 de septiembre de 2021 de <https://www.virtualpro.co/revista/optimizacion-y-automatizacion-de-procesos>

Revista Virtual Pro. (2019). Optimización de procesos, pilar fundamental para la mejora continua.

VirtualPro.co. <https://www.virtualpro.co/noticias/optimizacion-de-procesos--pilar-fundamental-para-la-mejora-continua>

Raviolo, A. (2023). Densidad: un concepto para razonar.

Sales, M. (2013). Diagrama de pareto. *EALDE Business School*, 7.

Anexos

Anexo 1. Maestra de fabricación

MAESTRA CAROLESEN BANANO		
Descripción	Cantidad base	Cantidad requerida KG
LQ 2 ALCOHOL EXTRANEUTRO 96%	0,27	270
QA T91 TRIACETINA	0,07	70
CP 1 TARTRAZINA NEELIKON	0,00006	0,06
LQ 5 PROPILLEN GLICOL	0,18994	189,94
LQ 1 AGUA	0,27	270
NUCLEO BANANO	0,04	40
GOMACEL PARA ESENCIAS	0,09	90
LQ 3 GLICERINA USP PCC COLORANTES CARIBBEAN –MANUELITA	0,07	70
SUMA DE COMPONENTES	1	1000

Anexo 2. Historial de densidades de la esencia carolesen banano

HISTORIAL DENSIDADES AÑO 2021, 2022 y 2023
0,9826
0,981
0,9844
0,983
0,979
0,9795
0,9759
0,9757
0,98765
0,9761
0,9787
0,9759
0,9773
0,978
0,977
0,975
0,9761
0,975

0,9836	
0,9804	
0,983	
0,9788	
0,978	
0,9839	
0,9821	
0,979	
0,9828	
0,9817	
0,9822	
0,9842	
0,9846	
0,9814	
0,9801	
0,9816	
0,9839	
0,985	
0,9760	
0,985	
0,9801	
0,985	
0,985	
0,985	
0,9816	
0,9851	
0,982	
0,9829	
0,9862	
0,9825	
PROMEDIO	0,9811
RESULTADO	500,34

Anexo 3. Historial de las densidades de la esencia sabrimax mantequilla

HISTORIAL
Densidades año 2022 y 2023
0,971
0,9676
0,9736
0,9703
0,9693
0,9665
0,9691
0,9706
0,9788
0,9746
0,9705
0,973
0,9695
0,9697
0,9693
0,9674
0,9682
0,9672
0,9709
0,9731
0,9729
0,9743
0,9697
0,975
0,9752
0,977
0,9716
0,9682
0,9688
0,9737
0,9717
0,9713
0,971

0,9711	
0,9695	
0,9655	
0,9699	
0,9691	
0,9707	
0,974	
0,9684	
0,9694	
0,9764	
0,9674	
0,9648	
0,9761	
0,9662	
0,9661	
0,9734	
0,9696	
0,9666	
0,9704	
0,9704	
0,9693	
0,9681	
0,9603	
0,9724	
0,9742	
0,98	
0,967	
0,9734	
0,9693	
0,9732	
0,972	
0,9758	
0,9693	
0,971	
PROMEDIO	0,9708
RESULTADO	495,09

Anexo 4. Ajustes de inventario en la línea de esencias



Anexo 5. Envasadora virel



Anexo 6. Línea libre



Anexo 7. Participación en kilos por referencia enero 2022 – mayo 2023

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	TOTAL KG	RANKING	% KG/TOTAL ACOMULADO
AD01010050	ESENCIA CAROLESEN FLAVOR CAKE 20000 ML	107174	1	8,03%
AD01010084	ESENCIA CAROLESEN MANTEQUILLA 3850 ML	71185	2	13,36%
AD01010085	ESENCIA CAROLESEN MANTEQUILLA 510 ML	55899	3	17,55%
AD01010137	ESENCIA SABRIMAX MANTEQUILLA 3850 ML	49295	4	21,24%
AD01010159	ESENCIA SABRIMAX VAINILLA BLANCA 510 ML	49030	5	24,91%
AD01010020	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NOVA 510 ML	44846	6	28,27%
AD01010123	ESENCIA SABRIMAX CEREZA CAKE 20000 ML	42204	7	31,43%
AD01010008	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA BLANCA 510 ML	42056	8	34,58%
AD01010138	ESENCIA SABRIMAX MANTEQUILLA 510 ML	36128	9	37,29%
AD01010158	ESENCIA SABRIMAX VAINILLA BLANCA 3850 ML	34822	10	39,90%
AD01010019	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NOVA 3850 ML	32973	11	42,37%
AD01010030	ESENCIA CAROLESEN AREQUIPE 510 ML	29046	12	44,54%
AD01010062	ESENCIA CAROLESEN COCO 510 ML	22335	13	46,22%
AD01010051	ESENCIA CAROLESEN FLAVOR CAKE 3850 ML	21384	14	47,82%
40008000601	SYRUP DE ALCOHOL BLANCO X 20 KG	18040	15	49,17%
AD01010107	ESENCIA CAROLESEN QUESO 510 ML	18006	16	50,52%
AD01010017	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NEGRA NOVA 510 ML	16898	17	51,78%
AD01010014	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NEGRA 510 ML	16614	18	53,03%
AD01010038	ESENCIA CAROLESEN BANANO 510 ML	15421	19	54,18%
AD01010127	ESENCIA SABRIMAX COCO 510 ML	15140	20	55,32%
AD01010007	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA BLANCA 3850 ML	15116	21	56,45%
AD01010136	ESENCIA SABRIMAX MANTEQUILLA 20000 ML	14920	22	57,57%
AD01010016	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NEGRA NOVA 3850 ML	14387	23	58,65%
AD01010029	ESENCIA CAROLESEN AREQUIPE 3850 ML	14374	24	59,72%
AD01010061	ESENCIA CAROLESEN COCO 3850 ML	14361	25	60,80%
AD01010124	ESENCIA SABRIMAX CEREZA CAKE 3850 ML	13770	26	61,83%
AD01010115	ESENCIA SABRIMAX AREQUIPE 510 ML	13477	27	62,84%
AD01010161	ESENCIA SABRIMAX VAINILLA NEGRA 3850 ML	12909	28	63,81%
AD01010083	ESENCIA CAROLESEN MANTEQUILLA 20000 ML	12773	29	64,76%
AD01010162	ESENCIA SABRIMAX VAINILLA NEGRA 510 ML	12521	30	65,70%
AD01010028	ESENCIA CAROLESEN AREQUIPE 20000 ML	12354	31	66,63%
AD01010023	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NOVA 20000 ML	12026	32	67,53%
AD01010285	ESENCIA SABRIMAX VAINILLA BLANCA X 20000 ML	11988	33	68,43%
AD01010126	ESENCIA SABRIMAX COCO 3850 ML	11951	34	69,32%
AD01010357	SABOR TIPO ESENCIA CAROLESEN NATA 510 ML	11424	35	70,18%
AD01010114	ESENCIA SABRIMAX AREQUIPE 3850 ML	11247	36	71,02%
AD01010106	ESENCIA CAROLESEN QUESO 3850 ML	10657	37	71,82%
AD01010359	SABOR TIPO ESENCIA CAROLESEN MANTECADO 510 ML	9999	38	72,57%
AD01010060	ESENCIA CAROLESEN COCO 20000 ML	9973	39	73,31%
AD01010355	SABOR TIPO ESENCIA CAROLESEN TRES LECHES 510 ML	9907	40	74,06%
AD01010153	ESENCIA SABRIMAX QUESO 510 ML	9850	41	74,79%
AD01010096	ESENCIA CAROLESEN NARANJA 510 ML	9084	42	75,47%
AD01010075	ESENCIA CAROLESEN LECHE COND 510 ML	8740	43	76,13%
AD01010129	ESENCIA SABRIMAX HINOJO 510 ML	8619	44	76,77%
40008000603	SYRUP DE ALCOHOL TINTO X 20 KG	8200	45	77,39%
AD01010152	ESENCIA SABRIMAX QUESO 3850 ML	8197	46	78,00%
AD01010118	ESENCIA SABRIMAX BANANO 510 ML	7924	47	78,60%
AD01010288	ESENCIA CAROLESEN FLAVOR CAKE 780 ML	7612	48	79,17%
AD01010013	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NEGRA 3850 ML	7152	49	79,70%
AD01010145	ESENCIA SABRIMAX NARANJA 510 ML	7135	50	80,24%
AD01010363	SABOR TIPO ESENCIA SABRIMAX COCO 20000 ML	7063	51	80,76%

Anexo 8. Diagrama de Pareto

CODIGO SAP	REFERENCIA	UNIDAD PRODUCTIVA	EQUIPO	TAMAÑO BACHE GK	UNDS TEORICAS	UND/MIN EQUIPO	TIEMPO ESTANDAR BACHE M ^{MIN}
AD01010050	ESENCIA CAROLESEN FLAVOR CAKE 20000 ML	UP2	J2895	1000	49	1,8	27,22
AD01010084	ESENCIA CAROLESEN MANTEQUILLA 3850 ML	UP2	J2895	1000	263	6	43,83
AD01010085	ESENCIA CAROLESEN MANTEQUILLA 510 ML	UP2	J0143	1000	2000	23	86,96
AD01010137	ESENCIA SABRIMAX MANTEQUILLA 3850 ML	UP2	J2895	1000	262	6	43,67
AD01010159	ESENCIA SABRIMAX VAINILLA BLANCA 510 ML	UP2	J0143	1000	1965	23	85,43
AD01010020	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NOVA 510 ML	UP2	J0143	1000	1960	22	89,09
AD01010123	ESENCIA SABRIMAX CEREZA CAKE 20000 ML	UP2	J2895	1000	49	1,8	27,22
AD01010008	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA BLANCA 510 ML	UP2	J0143	1000	1965	22	89,32
AD01010138	ESENCIA SABRIMAX MANTEQUILLA 510 ML	UP2	J0143	1000	1970	23	85,65
AD01010158	ESENCIA SABRIMAX VAINILLA BLANCA 3850 ML	UP2	J2895	1000	258	6	43,00
AD01010019	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NOVA 3850 ML	UP2	J2895	1000	257	6	42,83
AD01010030	ESENCIA CAROLESEN AREQUIPE 510 ML	UP2	J0143	1000	1965	23	85,43
AD01010062	ESENCIA CAROLESEN COCO 510 ML	UP2	J0143	1000	2020	23	87,83
AD01010051	ESENCIA CAROLESEN FLAVOR CAKE 3850 ML	UP2	J2895	1000	250	6	41,67
40008000601	SYRUP DE ALCOHOL BLANCO X 20 KG	UP2	J2895	1000	50	1,8	27,78
AD01010107	ESENCIA CAROLESEN QUESO 510 ML	UP2	J0143	1000	2000	23	86,96
AD01010017	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NEGRA NOVA 510 ML	UP2	J0143	1000	1930	22	87,73
AD01010014	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NEGRA 510 ML	UP2	J0143	1000	1945	25	77,8
AD01010038	ESENCIA CAROLESEN BANANO 510 ML	UP2	J0143	1000	2020	25	80,8
AD01010127	ESENCIA SABRIMAX COCO 510 ML	UP2	J0143	1000	2010	23	87,39
AD01010007	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA BLANCA 3850 ML	UP2	J2895	1000	257	6	42,83
AD01010136	ESENCIA SABRIMAX MANTEQUILLA 20000 ML	UP2	J2895	1000	50	1,8	27,78
AD01010016	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NEGRA NOVA 3850 ML	UP2	J2895	1000	253	6	42,17
AD01010029	ESENCIA CAROLESEN AREQUIPE 3850 ML	UP2	J2895	1000	255	6	42,50
AD01010061	ESENCIA CAROLESEN COCO 3850 ML	UP2	J2895	1000	268	6	44,67
AD01010124	ESENCIA SABRIMAX CEREZA CAKE 3850 ML	UP2	J2895	1000	262	6	43,67
AD01010115	ESENCIA SABRIMAX AREQUIPE 510 ML	UP2	J0143	1000	1980	22	90
AD01010161	ESENCIA SABRIMAX VAINILLA NEGRA 3850 ML	UP2	J2895	1000	256	6	42,67
AD01010083	ESENCIA CAROLESEN MANTEQUILLA 20000 ML	UP2	J2895	1000	51	1,8	28,33
AD01010162	ESENCIA SABRIMAX VAINILLA NEGRA 510 ML	UP2	J0143	1000	1955	21	93,10
AD01010028	ESENCIA CAROLESEN AREQUIPE 20000 ML	UP2	J2895	1000	50	1,8	27,78
AD01010023	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NOVA 20000 ML	UP2	J2895	1000	40	1,8	22,22
AD01010285	ESENCIA SABRIMAX VAINILLA BLANCA X 20000 ML	UP2	J2895	1000	48	1,8	26,67
AD01010126	ESENCIA SABRIMAX COCO 3850 ML	UP2	J2895	1000	267	6	44,50
AD01010357	SABOR TIPO ESENCIA CAROLESEN NATA 510 ML	UP2	J0143	1000	1960	23	85,22
AD01010114	ESENCIA SABRIMAX AREQUIPE 3850 ML	UP2	J2895	1000	260	6	43,33
AD01010106	ESENCIA CAROLESEN QUESO 3850 ML	UP2	J2895	1000	262	6	43,67
AD01010359	SABOR TIPO ESENCIA CAROLESEN MANTECADO 510 ML	UP2	J0143	1000	1980	23	86,09
AD01010060	ESENCIA CAROLESEN COCO 20000 ML	UP2	J2895	1000	51	1,8	28,33
AD01010355	SABOR TIPO ESENCIA CAROLESEN TRES LECHES 510 ML	UP2	J0143	1000	1920	21	91,43
AD01010153	ESENCIA SABRIMAX QUESO 510 ML	UP2	J0143	1000	2000	22	90,91
AD01010096	ESENCIA CAROLESEN NARANJA 510 ML	UP2	J0143	1000	1960	21	93,33
AD01010075	ESENCIA CAROLESEN LECHE COND 510 ML	UP2	J0143	1000	1960	21	93,33
AD01010129	ESENCIA SABRIMAX HINOJO 510 ML	UP2	J0143	1000	1960	22	89,09
AD01010152	ESENCIA SABRIMAX QUESO 3850 ML	UP2	J2895	1000	262	6	43,67
AD01010118	ESENCIA SABRIMAX BANANO 510 ML	UP2	J0143	1000	2020	21	96,19
AD01010288	ESENCIA CAROLESEN FLAVOR CAKE 780 ML	UP2	J0143	1000	1300	20	65,00
AD01010013	ESENCIA CAROLESEN VAINILLA NEGRA 3850 ML	UP2	J2895	1000	262	6	43,67
AD01010145	ESENCIA SABRIMAX NARANJA 510 ML	UP2	J0143	1000	1960	21	93,33
AD01010363	SABOR TIPO ESENCIA SABRIMAX COCO 20000 ML	UP2	J2895	1000	49	1,8	27,22