



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA FABRICACIÓN
DE EMPAQUES DE PLÁSTICO FLEXIBLES**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor

Sánchez Oyola Joao Fernando

Tutor

MSc. Espejo Viñán Hernán Fabricio

QUITO– ECUADOR
2024

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**


Yo, Joao Fernando Sanchez Oyola declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “Estandarización del proceso de producción en la fabricación de empaques de plástico flexibles”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los .. días del mes de de 2024, firmo conforme:

Autor: Joao Fernando Sanchez Oyola

Firma: 

Número de Cédula: 1726668864

Dirección: Pichincha, Quito, Kennedy, La Rumiñahui.

Correo Electrónico: jsanchez49@indoamerica.edu.ec - jota2047123@gmail.com

Teléfono: 0987399082

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA FABRICACIÓN DE EMPAQUES DE PLÁSTICO FLEXIBLES” presentado por Joao Fernando Sanchez Oyola para optar por el Título de Ingeniero Industrial,

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Quito, 11 de diciembre de 2024

.....
MSc. Espejo Viñán Hernán Fabricio

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 11 de diciembre de 2024



.....
Joao Fernando Sanchez Oyola

1726668864

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA FABRICACIÓN DE EMPAQUES DE PLÁSTICO FLEXIBLES previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, 11 de diciembre de 2024

.....

Ing. Segura D`Rouville Juan Joel MSc

LECTOR

.....

Ing. Ana Álvarez Sánchez

LECTOR

DEDICATORIA

El desarrollo de este trabajo está dedicado a mi familia y compañera de vida, por su apoyo incondicional, motivación constante y fortaleza para continuar e incluso en los momentos más difíciles de este camino académico. Por sus sabios consejos, depositando toda su confianza en mí en cada reto que se ha presentado y por las oportunidades brindadas para lograr cumplir las metas propuestas. A mis compañeros por estar siempre ahí para ofrecer unas palabras de aliento y compartir momentos de alegría y esfuerzo.

AGRADECIMIENTO

Estoy profundamente agradecido con el MSc. Hernán Espejo, mi tutor, cuya guía y apoyo fueron fundamentales durante todo el desarrollo de este proyecto. Agradezco mucho también a mis profesores por todo su conocimiento y experiencia brindada. Su sabiduría y paciencia resultaron cruciales para concretar este trabajo. Además quiero agradecer a mi familia y a mi pareja por esas palabras de aliento y motivación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TEMA:	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DE LECTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xiii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
<i>Antecedentes:</i>	3
<i>Justificación:</i>	3
Objetivos:	4
Objetivo general:	4
Objetivos Específicos:	4
CAPÍTULO II.....	5
Ingeniería del Proyecto.....	5
Diagnóstico de la situación actual de la empresa:.....	5
Proceso de Extrusión	6
Proceso de Impresión.....	7
Proceso de Laminación.....	7
Proceso de Bobinado	7
Proceso de Confección	7
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	12
Límites de control.....	19
Área de estudio.....	21

<i>Modelo operativo</i>	22
CAPÍTULO III.....	24
Propuesta y Resultados Esperados	24
PLANIFICAR.....	24
HACER.....	25
FASE 0. FORMACIÓN	25
FASE 1. RECONOCIMIENTO DEL ÁREA.....	26
FASE 2. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S.....	26
VERIFICAR	31
FASE 3: SEGUIMIENTO	31
Resultados esperados:	31
ACTUAR.....	34
Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta	36
Análisis de costos	40
CAPÍTULO IV.....	43
Conclusiones y Recomendaciones	43
Recomendaciones:	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de materiales para empaques de plástico flexibles.	1
Tabla 2. Tipos de empaques de plástico flexibles.....	5
Tabla 3. Comparación de devoluciones en las distintas áreas del proceso productivo del año 2023.....	12
Tabla 4 Tabla de frecuencia de las fallas en el proceso de confección.....	13
Tabla 5. Análisis de frecuencia de causas por categoría de los diagramas de Ishikawa.....	18
Tabla 6 Área de estudio	21
Tabla 7 Estudio muestral de 18 productos.....	32
Tabla 8 Presupuesto de la presentación propuesta.....	40
Tabla 9 Presupuesto de los recursos a utilizar durante la implementación.....	41
Tabla 10. Presupuesto de la capacitación al personal involucrado.....	41
Tabla 11 Presupuesto de la inversión para la implementación	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de materiales con los que se puede formar un empaque flexible.....	1
Figura 2. Cifras de la Industria del Plástico en el Ecuador	2
Figura 3 Macroproceso fabricación de empaques de plástico flexibles	5
Figura 4 Diagrama de flujo de la fabricación de empaques de plástico flexibles.....	8
Figura 5. Layout planta de producción de empaques de plástico flexibles – Área de confección	10
Figura 6. Diagrama ASME del proceso de confección.....	10
Figura 7. Diagrama de Pareto del Proceso de confección	13
Figura 8. Diagrama de Ishikawa de sellos débiles	15
Figura 9. Diagrama de Ishikawa de orificio o quemadura en la unión de sellos	15
Figura 10. Diagrama de Ishikawa de mala apariencia en sellos	16
Figura 11. Diagrama de Ishikawa de fundas con fuga.....	16
Figura 12. Diagrama de Ishikawa de fundas pegadas en la parte del fuelle	16
Figura 13 Diagrama del desperdicio en el proceso de confección.....	19
Figura 14. Grafica de control del % de desperdicio en el proceso de confección periodo 2023	20
Figura 15. Modelo operativo Ciclo PHVA	22
Figura 16. Diagrama de flujo para la fase de clasificación.....	27
Figura 17. Propuesta diagrama ASME del proceso de confección.....	33
Figura 18. Grafica de control del % de desperdicio de las muestras con la aplicación de la propuesta.	34
Figura 19. Gráfica de control del % de desperdicio con la aplicación de la propuesta en el proceso de confección.....	35
Figura 20 Implementación de las 5S en el proceso de confección	37

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>ANEXOS 1. LATERAL</i>	47
<i>ANEXOS 2. WICKET Y AGARRADERA</i>	50
<i>ANEXOS 3. EN “T”</i>	52
<i>ANEXOS 4. EN “T”</i>	55
<i>ANEXOS 5. EN “T”</i>	57
<i>ANEXOS 6. EN “T”</i>	59
<i>ANEXOS 7. EN “T”</i>	61
<i>ANEXOS 8. EN “T”</i>	63
<i>ANEXOS 9. EN “T”</i>	65
<i>ANEXOS 10. EN “T”</i>	67
<i>ANEXOS 11. LATERAL</i>	69
<i>ANEXOS 12. LATERAL</i>	71
<i>ANEXOS 13. LATERAL</i>	73
<i>ANEXOS 14. EN “H”</i>	74
<i>ANEXOS 15. 4 SELLOS</i>	75
<i>ANEXOS 16. EN “L”</i>	77
<i>ANEXOS 17. EN “U”</i>	78
<i>ANEXOS 18. EN “T”</i>	79
<i>ANEXOS 19. TABLA DE COSTOS MANO DE OBRA</i>	80
<i>ANEXOS 20. BOPP METALIZADO</i>	81
<i>ANEXOS 21. BOPP TRANSPARENTE</i>	81
<i>ANEXOS 22. BOPP MATE</i>	81
<i>ANEXOS 23. CPP</i>	82
<i>ANEXOS 24. PET METALIZADO</i>	82
<i>ANEXOS 25. PET TRANSPARENTE</i>	82
<i>ANEXOS 26. PEBD</i>	83
<i>ANEXOS 27. APROBACIÓN ABSTRACT DEPARTAMENTO DE IDIOMAS</i>	84

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Seiton propuesta.....	28
Imagen 2. Desorden en el área de confección.....	29
Imagen 3. Seiso propuesta	29

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA FABRICACIÓN DE EMPAQUES DE PLÁSTICO FLEXIBLES.

AUTOR(A): Joao Fernando Sanchez Oyola

TUTOR (A): MSc. Hernán Fabricio Espejo Viñán

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realiza en una fábrica de empaques de plástico flexibles, en la misma se presentan fallas en el proceso de confección, atentando contra la calidad del producto y la eficiencia del mismo. Por lo expuesto se hace necesario, desarrollar una propuesta mediante herramientas de Ingeniería Industrial para estandarizar el proceso dentro de la organización. Se aplica una metodología basada en la utilización de herramientas de calidad, de manera específica diagrama de Ishikawa y las 5S, con la finalidad de desarrollar y proponer una estandarización en el proceso. Se establece una combinación del análisis de la situación actual versus la propuesta de mejoras basadas en la metodología antes mencionada que incluye una fase de diagnóstico para identificar variables y problemas del proceso con la ayuda de las herramientas. Se realizan pruebas piloto para validar las mejoras y análisis de datos para evaluar su impacto. Los resultados obtenidos demuestran una reducción significativa de las devoluciones, con un 10,11% con respecto al estudio muestral de 18 productos clave y al total de 178 devoluciones que se presentaron en el periodo 2023 correspondiente al proceso de confección. También se observa un aumento en la eficiencia del proceso, con una reducción en los tiempos de ciclo y disminución en la tasa de desperdicio. En conclusión, la aplicación de las herramientas ingenieriles de calidad al proceso objeto de estudio permite la identificación de los parámetros del proceso de sellado en la fabricación de empaques de plástico flexibles, indicando las oportunidades de mejora, tales como: la reducción de desperdicio que antes se tenía un promedio de 19,37% logrando una reducción a un promedio de 8,95% que representa una reducción del 53,79%, la optimización del tiempo de ciclo se reduce en un 16,7%, debido a la eliminación de las actividades que no agregan valor.

PALABRAS CLAVE: Estandarización, proceso, calidad, empaques de plástico.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: STANDARDIZATION OF THE PRODUCTION PROCESS IN FLEXIBLE PLASTIC PACKAGING MANUFACTURING.

AUTOR (A): Joao Fernando Sanchez Oyola

TUTOR (A): MSc. Hernán Fabricio Espejo Viñán

ABSTRACT

This research is carried out in a flexible plastic packaging factory, where there are failures in the manufacturing process, threatening the quality and efficiency of the product. Therefore, it is necessary to develop a proposal using Industrial Engineering tools to standardize the process within the organization. The methodology is based on using quality tools, specifically the Ishikawa diagram and the 5S, to develop and propose a standardization in the process. A combination of the analysis of the current situation versus the proposal for improvements based on the aforementioned methodology is established, which includes a diagnostic phase to identify process variables and problems with the help of tools. Pilot tests are conducted to validate the improvements and data analysis to evaluate their impact. The results obtained show a significant reduction in returns, with 10.11% compared to the sample study of 18 key products and the total of 178 returns that occurred in the 2023 period related to the manufacturing process. The process efficiency is enhanced by a decrease in cycle times and a reduction in waste rate. In conclusion, the application of quality engineering tools to the process under study allows the identification of the sealing process parameters in the manufacture of flexible plastic packaging, displaying opportunities for improvement, like decreasing waste from an average of 19.37 percent to an average of 8.95 percent, which represents a 53.79 percent reduction. Cycle time optimization is reduced by 16.7% because non-value-adding activities are eliminated

KEYWORDS: Standardization, process, quality, plastic packaging.

ANEXOS 27. APROBACIÓN ABSTRACT DEPARTAMENTO DE IDIOMAS

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La estandarización de procesos es el ajuste de las etapas de los procesos dentro de una empresa para que estos se asemejen a un modelo en común. Es la metodología indicada para quienes buscan organizar la rutina a través de pasos estandarizados, seguidos por todos los empleados. Las empresas buscan cada vez más la eficiencia de los procesos y la reducción de costos. En el mundo existe gran competitividad en las empresas por mejorar sus procesos, estandarizarlos es una de las mejores maneras para hacerlo, pues de esta manera se logra reducir tiempos, desperdicios, energía, siendo más amigable con el planeta.

Los empaques flexibles son el conjunto de materiales compuestos formados por una o varias láminas de plástico. En la *Tabla 1* se muestra un esquema de los tipos de materiales usados para la elaboración de un empaque con diferentes tipos de material. En la empresa se fabrica el Polietileno en el proceso de extrusión, mientras que el resto de los materiales son requeridos directamente con un proveedor potencial conocido como la Bopp del Ecuador.

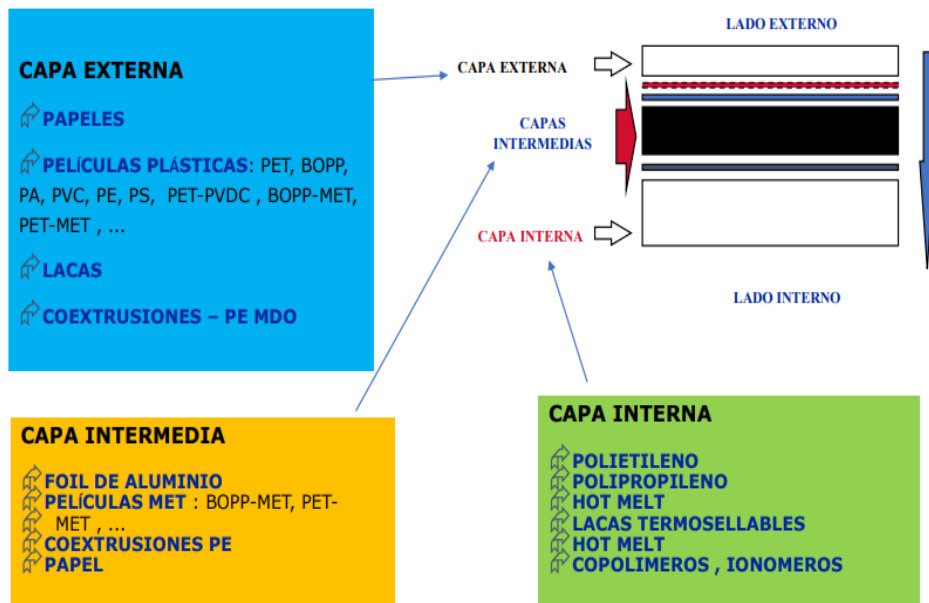
Tabla 1. Tipos de materiales para empaques de plástico flexibles.

MATERIALES PARA EMPAQUES DE PLÁSTICO	CÓDIGO
PEBD T.- POLIETILENO TRANSPARENTE	PE
PEBD B.- POLIETILENO BLANCO	PE
PET T.- POLIÉSTER TRANSPARENTE	ET
PET MET.- POLIÉSTER METALIZADO	EMA-MT
BOPP T.- BOPP TRANSPARENTE	SC
BOPP MET.- BOPP METALIZADO	MT
BOPP MATE	SD
CPP	CT

Nota: Elaborado por el investigador

En la *Figura 1* se muestra la estructura que puede tener el empaque según los tipos de materiales suministrados y utilizados en la empresa para envasar productos alimenticios e industriales. La misión de estos es conservar internamente el producto desde el momento del empaquetado, pasando por el transporte, almacenamiento, distribución y exhibición, hasta cuando es abierto por el consumidor.

Figura 1. Esquema de materiales con los que se puede formar un empaque flexible



Nota: Obtenido de (Saavedra, 2022)

En el mundo se producen más de 430 millones de toneladas de plástico al año, de los cuales dos tercios representan productos de vida corta que en poco tiempo se convierten en desechos. Se conoce que en Latinoamérica el consumo per cápita de plásticos es de 100 a 150 kilogramos y Europa alcanza entre 150 y 250 kilogramos. (Mórtola, 2022)

Figura 2. Cifras de la Industria del Plástico en el Ecuador



NOTA: Obtenido de (Mórtola, 2022)

El consumo per cápita de plásticos en el Ecuador es de 37 a 40 kg. La Figura 2 indica que la industria del plástico en el Ecuador representa el 2% del Producto Interno Bruto, proporciona alrededor de 19.000 empleos directos y más de 120.000 indirectos debido a su extensa y variada cadena de comercialización. Son alrededor de 600 las empresas que conforman el sector del plástico ecuatoriano y se encuentran distribuidos de la siguiente manera, el 64% se ubican en

la ciudad de Guayaquil, el 27% en Quito y el 9% lo conforman entre Cuenca, Ambato y Machala.

Actualmente en Quito abunda la demanda en las grandes empresas para adquirir empaques con requerimientos específicos para conservar en buen estado su producto, para luego ser importado o exportado. Las empresas compiten en el mercado de fabricación de empaques de plástico flexibles gracias a la mejora continua de sus procesos. Una de estas herramientas es la estandarización que consiste en crear un procedimiento operativo estándar, en el cual los operarios deben ejecutar un set up de inicio o arranque de máquina con parámetros establecidos en esta investigación.

Antecedentes:

Esta empresa se dedica a la fabricación de empaques de plástico flexibles para productos alimenticios e industriales de importación y exportación. El área de confección cuenta con alrededor de 16 confeccionadoras, 3 máquinas para colocar válvulas manuales y 2 automáticas, de las cuales una de ellas fue adquirida en el presente año para aumentar la producción, cumplir con la demanda y tiempos de entrega, siendo en total 21 las máquinas que conforman y realizan el proceso de confección de empaques de plástico flexibles.

La ausencia de un modelo de parámetros estandarizados ha resultado en una alta deficiencia en el proceso de confección, ya que quienes operan las máquinas al no tener un procedimiento normalizado bajo condiciones técnicas están propensos a cometer errores, dado que el único método de trabajo por el que han optado es empírico. Estas cuestiones han generado devoluciones, pues se manifiestan en una reducción significativa de la producción, tiempos improductivos, mala calidad de los productos y un consumo excesivo de suministros para las máquinas que acaba siendo un gran desperdicio que se sale del control de los operadores. Estos factores críticos también resultaron en retrasos con la entrega en su totalidad de los pedidos a los clientes.

Justificación:

La propuesta de este proyecto se considera **importante** ya que de esta manera se puede identificar los factores que influyen en el proceso de sellado para luego incidir en la mejora, también los hallazgos encontrados servirán para prevenir situaciones no favorables que pueden afectar la calidad del producto terminado.

La elaboración de este trabajo tiene un gran **impacto** en general ya que abarca a todos los involucrados ya sean internos o externos, a nivel empresarial ayudaría a ser más competitiva a

la organización en el mercado, teniendo procesos asegurados y de calidad. A nivel laboral permitiría a los colaboradores trabajar de una manera más organizada, controlando su proceso, siguiendo estándares para lograr que se ejecuten las actividades correctamente. Se considera un gran impacto ambiental ya que se reduciría el índice de desperdicio por producto como también el material para reprocesar, generando menos contaminación.

Estandarizar un proceso es considerado **útil** en la empresa, ya que da paso a borrar las actividades que no dan valor al proceso, al crear una cultura de trabajo organizada se genera las condiciones adecuadas y seguras, permitiendo al personal ser más eficiente siguiendo las instrucciones establecidas.

Todos los colaboradores que forman parte del proceso son los **beneficiarios** del proyecto, es decir, la empresa al tener un estándar de trabajo establecido se asegura la mejora continua del proceso, lo cual servirá como guía para la capacitación del personal nuevo que ingresa y se puede evitar la rotación del mismo por fallas operativas o dificultad de adaptación en el puesto de trabajo, los clientes estarán más satisfechos con productos de calidad y se reduciría la cantidad de reclamos y devoluciones.

Objetivos:

Objetivo general:

- Estandarizar el proceso de producción en la fabricación de empaques de plástico flexibles mediante el uso de herramientas de Ingeniería Industrial para la optimización del mismo.

Objetivos Específicos:

- Analizar los registros de devoluciones mediante el uso de estadística descriptiva para conocer la situación actual del proceso en la empresa.
- Identificar los requisitos técnicos de operación mediante el análisis muestral de los principales productos para determinar los parámetros óptimos de producción en el sellado.
- Desarrollar una propuesta mediante la aplicación de herramientas de calidad para la estandarización del proceso de confección de empaques de plástico flexibles.

CAPÍTULO II

Ingeniería del Proyecto

Diagnóstico de la situación actual de la empresa:

La empresa se dedica a la elaboración y distribución de empaques de plástico flexibles, son alrededor de 175 trabajadores entre la parte administrativa y productiva. La planta cuenta con 5 áreas productivas las cuales cuentan con los siguientes procesos: Extrusión, Laminación, Impresión, Bobinado y Confección, por los que pasa la materia prima para luego ser transformado bajo varias condiciones, siendo en este último donde se forma totalmente el empaque con sus especificaciones correspondientes además de sellos dependiendo de su tipo como se observa en la *Tabla 2*.

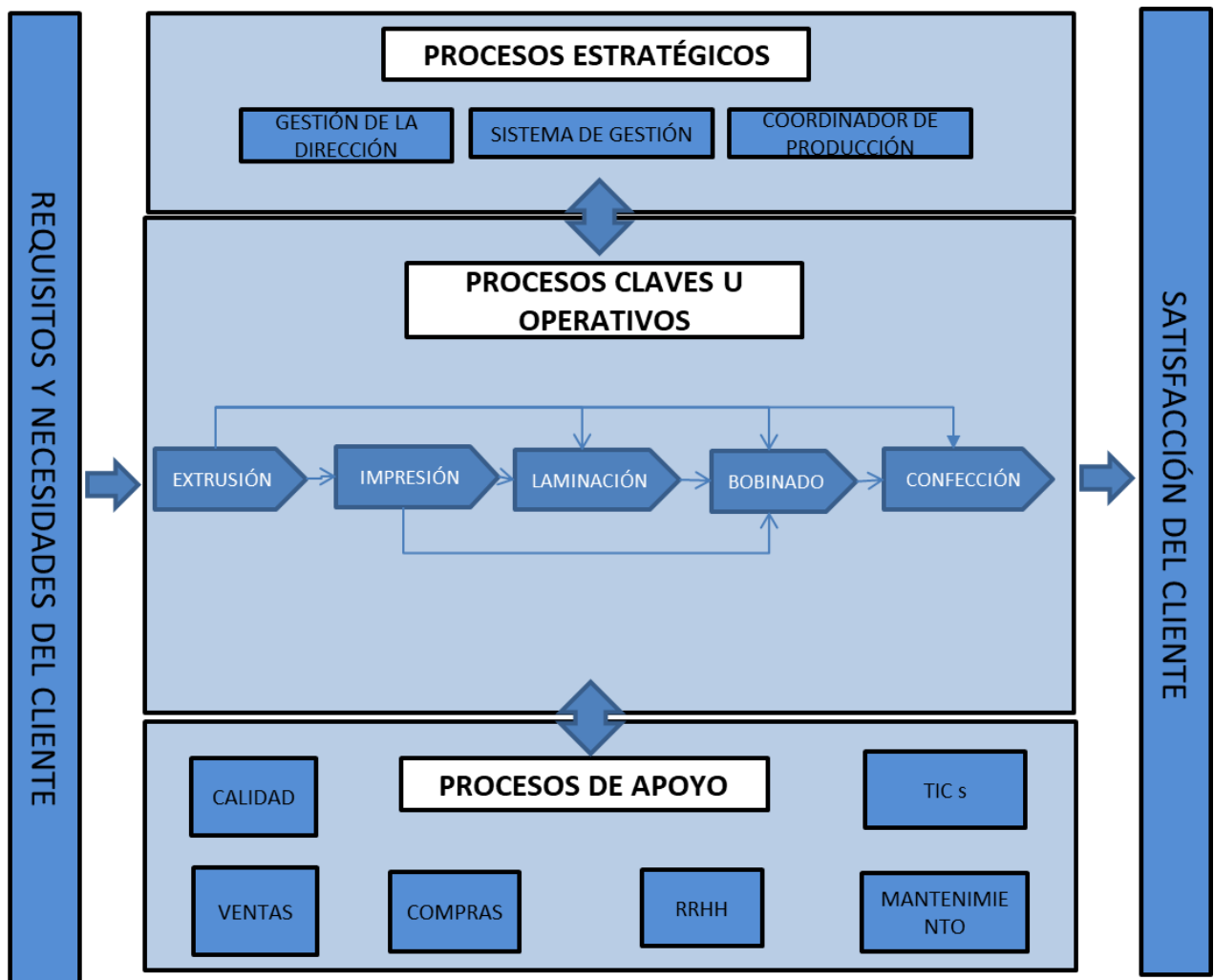
Tabla 2. Tipos de empaques de plástico flexibles

TIPOS DE EMPAQUES
Válvula
Verpack
Stand-up
Stand-up Zipper
Sello lateral
Sello "U"
Sello "L"
Sello en "T"
Sello en "H"
4 sellos
Agarradera
Wicket
Wicket y agarradera
Stand-up
Zipper
Fuelle y sello

Nota: Elaborado por el investigador

En la siguiente 3 se muestra el macroproceso de la organización detallando sus procesos estratégicos, procesos clave u operativos y los procesos de apoyo.

Figura 3 Macroproceso fabricación de empaques de plástico flexibles



Nota: Elaborado por el investigador

Proceso de Extrusión

La extrusión se usa ampliamente para convertir materiales termoplásticos en productos con formas específicas. El material plástico se introduce en la extrusora a través de una tolva. Dentro de la extrusora, que consiste en un tornillo giratorio rodeado por un barril calentado, el material se mezcla y funde. Luego, se empuja a través de una matriz que le da su forma final. Las etapas clave del proceso son:

1. **Alimentación del material:** El material se introduce en la extrusora mediante una tolva.
2. **Plastificación:** En el interior de la extrusora, compuesta por un tornillo giratorio rodeado de un barril calentado, el material se calienta hasta que se funde.
3. **Avance:** El material fundido se transporta a lo largo del barril de la extrusora por el tornillo giratorio.

4. **Moldeo:** El material fundido se fuerza a pasar a través de una matriz que le da la forma final. Esta etapa se basa en la deformación plástica.

5. **Enfriamiento:** Después de pasar por la matriz, el material se enfría para solidificarlo y mantener la forma deseada.

Proceso de Impresión

El proceso de impresión flexo gráfica es una técnica de impresión en la que se utilizan planchas flexibles para transferir tinta sobre diferentes tipos de materiales. Estas planchas están hechas de un material flexible y se colocan en un cilindro que gira, aplicando la tinta a las áreas elevadas de la plancha que luego imprimen el diseño en el sustrato. Es ampliamente utilizado para imprimir plásticos.

Proceso de Laminación

El proceso de laminación consiste en unir dos capas de material plástico o más a partir de un adhesivo y el catalizador que se utiliza para acelerar el proceso de curado del primero. Al laminar se puede tener algunas combinaciones de materiales que se muestran en la *Figura 1*, las cuales en su capa externa pueden tener o no impresión flexo gráfica. Control de Calidad realiza pruebas de peso de adhesivo de acuerdo a estándar y se aprueba.

Proceso de Bobinado

El proceso de bobinado implica enrollar una lámina de plástico sobre un cilindro para formar un rollo. Primero, se prepara el plástico y se monta un cilindro en la máquina de bobinado. Luego, la película se enrolla cuidadosamente alrededor del cilindro, manteniendo una tensión controlada para evitar defectos. Una vez que se ha alcanzado la cantidad deseada, se corta de acuerdo a medidas, se inspecciona para asegurar su calidad y se almacena o se envía para su uso posterior.

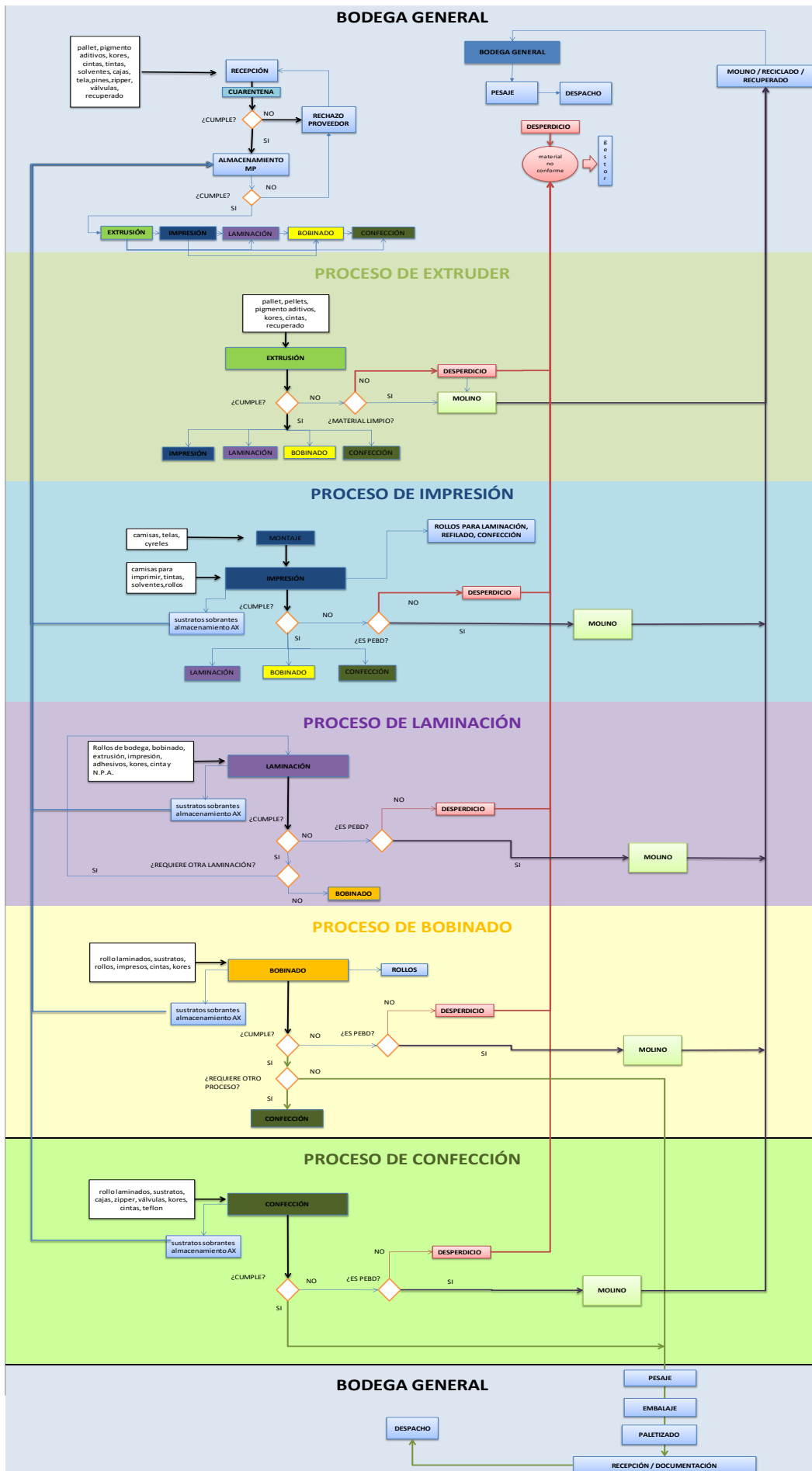
Proceso de Confección

El proceso de confección de empaques de plástico flexibles implica varios pasos para transformar el plástico en empaques listos para su uso. Primero, se fabrica el material plástico en forma de láminas o rollos. Luego, estas láminas se cortan y se sellan en la forma deseada, que puede incluir pliegues, bolsas o envases con diferentes características. Finalmente, los empaques se revisan para asegurar su calidad antes de ser empaquetados y distribuidos. Los rollos de las referencias de los productos a confeccionar son destinados a las máquinas de acuerdo a la experticia del jefe de Producción, los mismos que son suministrados por el

operador y ayudante para el cuadro y colocación de parámetros de acuerdo a su experiencia, siendo este el punto crítico de referencia para el desarrollo de la propuesta.

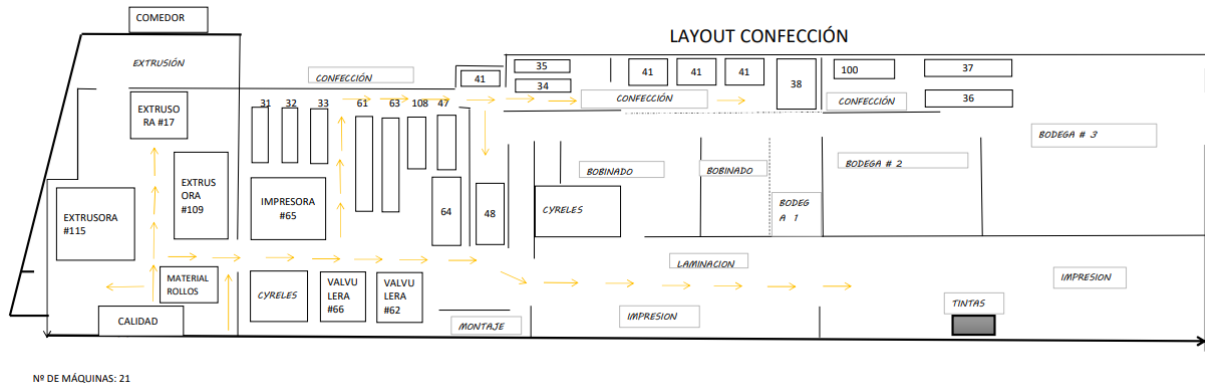
A continuación, se presenta un diagrama de flujo en Figura 4 completo desde la recepción de materiales hasta el despacho del producto final que puede ser en rollos o en fundas. Se muestra que el proceso productivo en ocasiones suele ser secuencial y en otras no, ya que usualmente no es lineal y esto se debe a las diferentes características o especificaciones que tiene cada producto.

Figura 4 Diagrama de flujo de la fabricación de empaques de plástico flexibles



Nota: Elaborado por el investigador

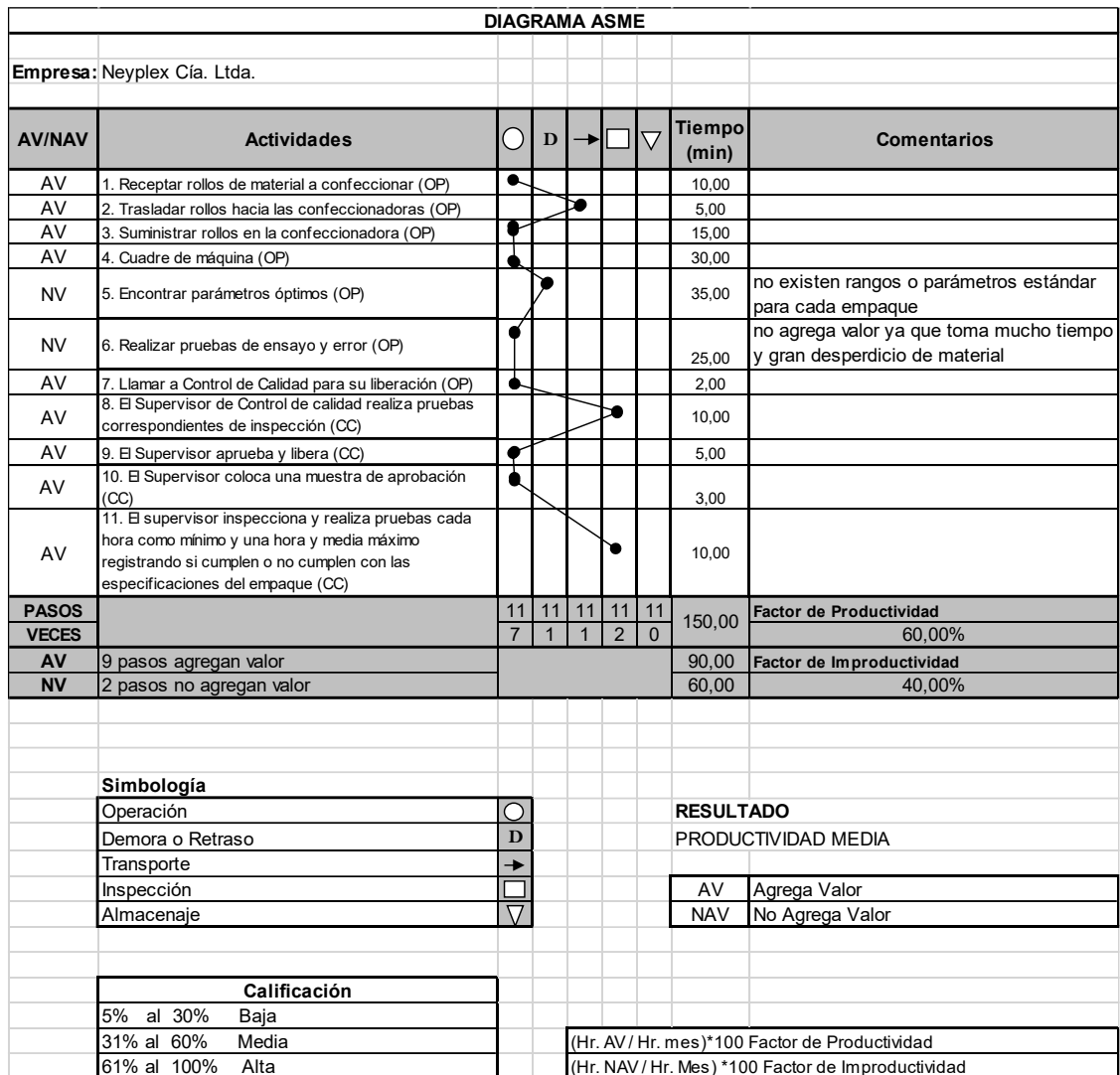
Figura 5. Layout planta de producción de empaques de plástico flexibles – Área de confección



Nota: Elaborado por el investigador

En la siguiente representación gráfica Figura 5 se observa el layout de la empresa donde se pueden apreciar las áreas existentes y también en que parte están ubicadas las confeccionadoras, además de las máquinas colocadoras de válvulas manuales y automáticas.

Figura 6. Diagrama ASME del proceso de confección



Nota: Elaborado por el investigador

El proceso de confección se encuentra desglosado en la Figura 6 diagrama ASME, el cual se puede observar que existen actividades que no agregan valor ocasionando retrasos y tiempos improductivos con un 40.00% y el tiempo productivo con un 60.00%, lo que quiere decir de acuerdo a la tabla de calificación que el proceso se encuentra en una productividad media.

El objetivo en este caso es eliminar las tareas que no agregan valor como la de encontrar los parámetros óptimos y realizar pruebas de ensayo y error para el cuadro de la máquina y aprobación, estas tareas no son eficientes ya que desperdician material que en ocasiones excede más del 10% sin considerar el porcentaje de desperdicio de los demás procesos por los que paso el material, además ocupan tiempo que puede ser utilizado en realizar otras actividades que si agregan valor como: limpiar o afilar las cuchillas con las que refilan el material, cambiar teflones en mal estado y que estén quemados, haciendo énfasis en la prevención de que ocurran

problemas como las detalladas en el diagrama de Ishikawa sobre “La deficiencia en la sellabilidad de los empaques”.

El tercer paso es crear un flujo continuo donde se eliminen los desperdicios, se reduzca tiempos de espera y movimientos innecesarios simplificando los pasos del proceso eliminando actividades redundantes, asegurando que la máquina se encuentre en las óptimas condiciones de mantenimiento para evitar paradas no planificadas. Para lo cual se propone un cronograma de mantenimiento preventivo, que se lo puede llevar a cabo cuando la máquina se encuentra parada porque se ha observado que solo existen mantenimientos correctivos, es decir, solo cuando se daña la máquina o tiene alguna falla en el proceso.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El proceso de Confección es el último por el cual debe pasar el material resultando en el empaque final para luego ser despachado y distribuido a los clientes. Las devoluciones generadas en el año 2023 se ven reflejadas en las cifras de la *Tabla 3* donde se realizó una comparación del porcentaje de devoluciones entre las distintas áreas.

Se observa que las devoluciones en el proceso de confección con un 51,62% representa el valor más alto, con lo cual se determina como el proceso más crítico con el mayor registro de devoluciones y desperdicio de material con un 64,78%, siendo un poco más de la mitad del total entre todos los procesos, por ende es donde se deben efectuar acciones de mejora y optimizar recursos.

Tabla 3. Comparación de devoluciones en las distintas áreas del proceso productivo del año 2023

Etiquetas de fila	# Devoluciones por proceso	% Devoluciones por proceso	Suma de Despacho al cliente (kg)	Suma de Desperdicio (kg)	% Desperdicio
BOBINADO	13	4,33%	15361,34	98,02	0,33%
CONFECCION	178	59,33%	150983,41	19205,36	64,78%
EXTRUSION	27	9,00%	27338,32	4501,59	15,18%
IMPRESIÓN	57	19,00%	65269,45	2110,92	7,12%
LAMINACION	14	4,67%	15669,12	1669,62	5,63%
OTROS	11	3,67%	5585,18	2060,27	6,95%
Total general	300	100%	280206,83	29645,77	100,00%

Nota: Elaborado por el investigador

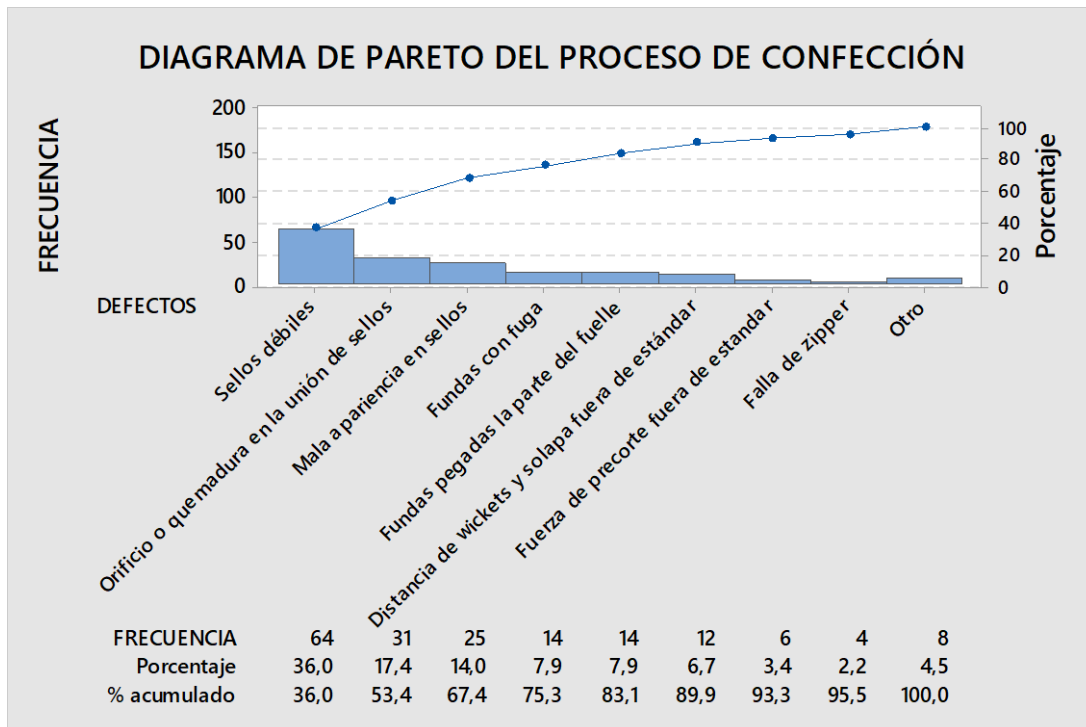
Se realizó un diagrama de Pareto en la Figura 7 para identificar y priorizar los factores que con más frecuencia son los responsables de la mayoría de los problemas existentes en el área a partir de la Tabla 4. Este diagrama se lo puede emplear regularmente para monitorear el progreso y efectuar ajustes de forma continua, según como lo redactan (Álvarez & Suárez, 2024) en su libro 'Explorando las corrientes del cambio en la Ingeniería Industrial'. Se puede decir que los factores más críticos que requieren atención son: sellos débiles, orificios o quemadura en la unión de sellos, mala apariencia en sellos, fundas con fuga y fundas pegadas la parte del fuelle.

Tabla 4 Tabla de frecuencia de las fallas en el proceso de confección.

Fallas en el proceso de confección	Frecuencia	% de Frecuencia
Sellos débiles	64	35,96%
Orificio o quemadura en la unión de sellos	31	17,42%
Mala apariencia en sellos	25	14,04%
Fundas con fuga	14	7,87%
Fundas pegadas la parte del fuelle	14	7,87%
Distancia de wickets y solapa fuera de estándar	12	6,74%
Fuerza de precorte fuera de estandar	6	3,37%
Falla de zipper	4	2,25%
Fundas sin perforación en cruz	3	1,69%
Fundas empacadas al revés	3	1,69%
Fundas con descuadre	1	0,56%
Válcula en lado contrario	1	0,56%
TOTAL	178	100,00%

Nota: Elaborado por el investigador

Figura 7. Diagrama de Pareto del Proceso de confección



Nota: Elaborado por el investigador

Esta recolección de datos se realizó por medio de una lluvia de ideas entre las personas dueñas del proceso (jefe de producción, operadores, y ayudantes) quienes son los involucrados que aportaron con información necesaria y fundamental para evaluar estas causas.

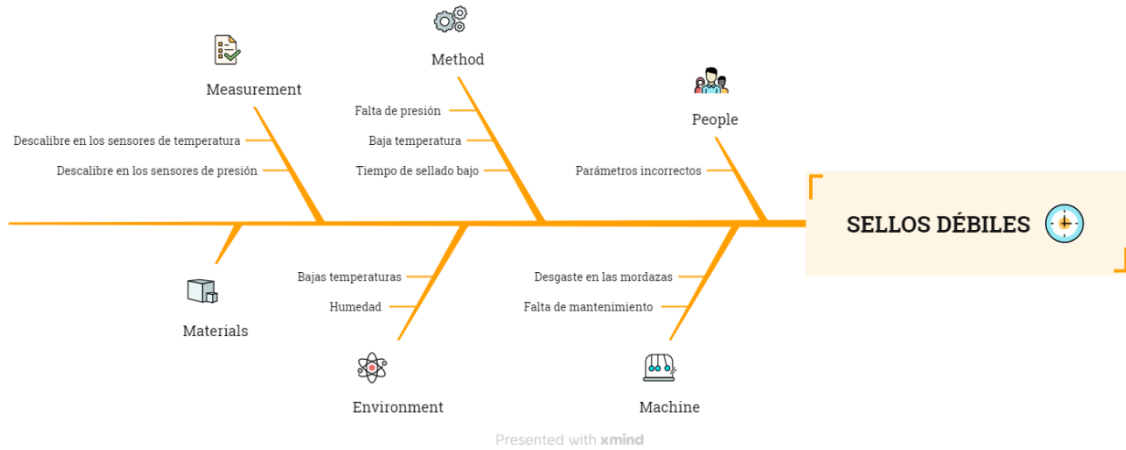
Luego de un análisis se define que los 5 defectos están muy relacionados entre sí ya que representan un poco más del 80% de los problemas que involucran parámetros de temperaturas, presiones, tiempos de sellado y velocidad de la máquina, además de los accesorios que deben estar en buen estado y en las condiciones óptimas para su ejecución como puede ser las mordazas, teflones, las mangueras del sistema neumático etc.

Los **diagramas de Ishikawa** muestran los resultados insatisfactorios o también llamado “efecto”, e identifica los factores o “causas” que lo originan permitiendo examinar los elementos que intervienen en la calidad del producto. El uso del diagrama fomenta la participación del equipo, ya que se basa en la lluvia de ideas y la colaboración para identificar todas las posibles causas. Al visualizar el problema y sus causas potenciales, se facilita una discusión más estructurada y enfocada.

El objetivo del diagrama es ayudar a los equipos a ir más allá de los síntomas visibles del problema, y a explorar las posibles causas subyacentes. Este proceso es crucial para implementar soluciones que realmente eliminen el problema en lugar de solo mitigar sus

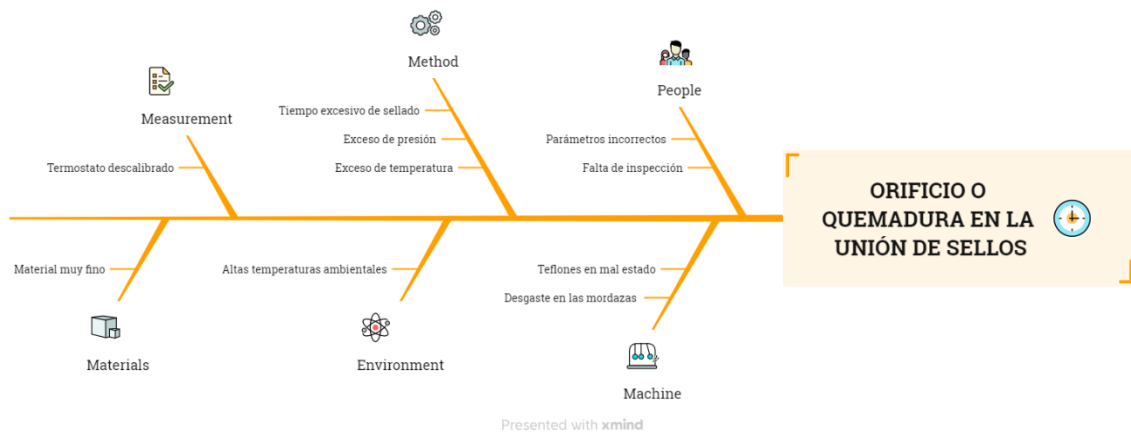
efectos temporales. Para identificar las causas de estos problemas se procedió a desarrollar los diagramas en el siguiente apartado para analizar la causa-raíz y su metodología 6m más detalladamente y de esa manera plantear soluciones dirigidas a estas problemáticas. (Espejo, Topón, Morris, & Rodriguez, 2021)

Figura 8. Diagrama de Ishikawa de sellos débiles



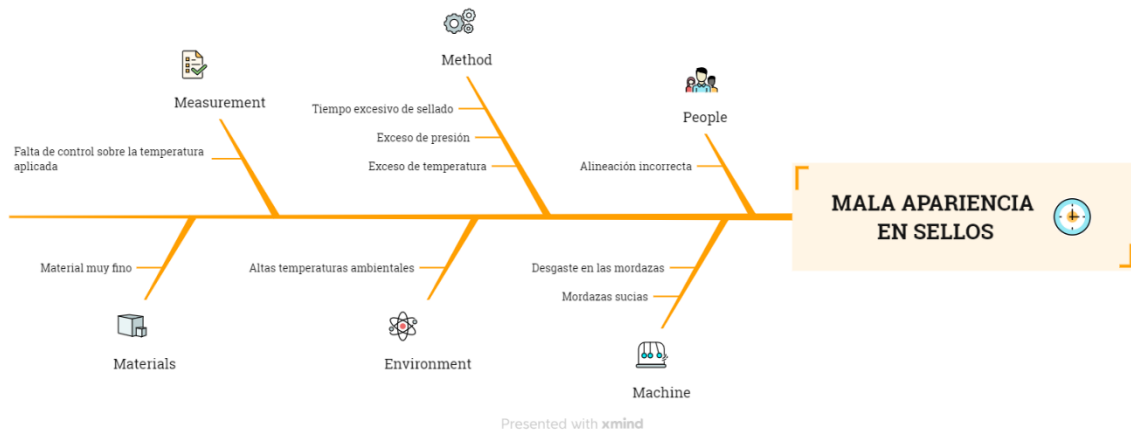
Elaborado por el Investigador

Figura 9. Diagrama de Ishikawa de orificio o quemadura en la unión de sellos



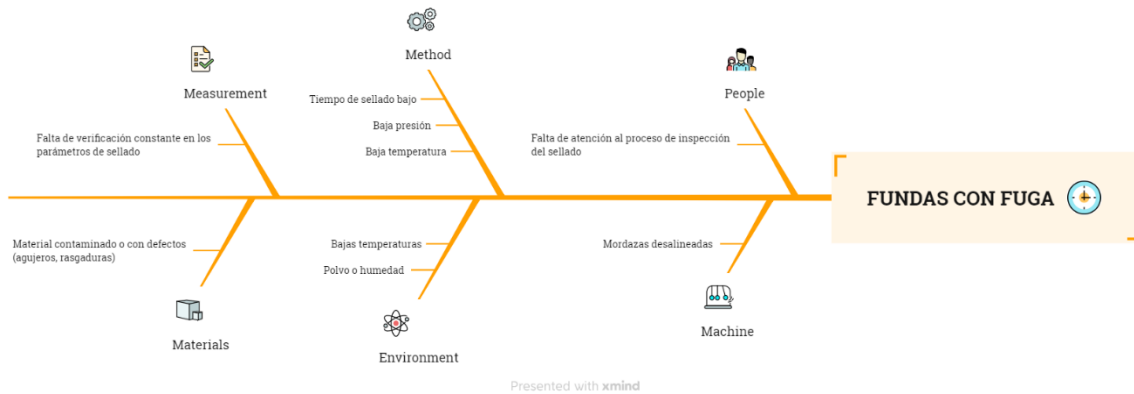
Elaborado por el Investigador

Figura 10. Diagrama de Ishikawa de mala apariencia en sellos



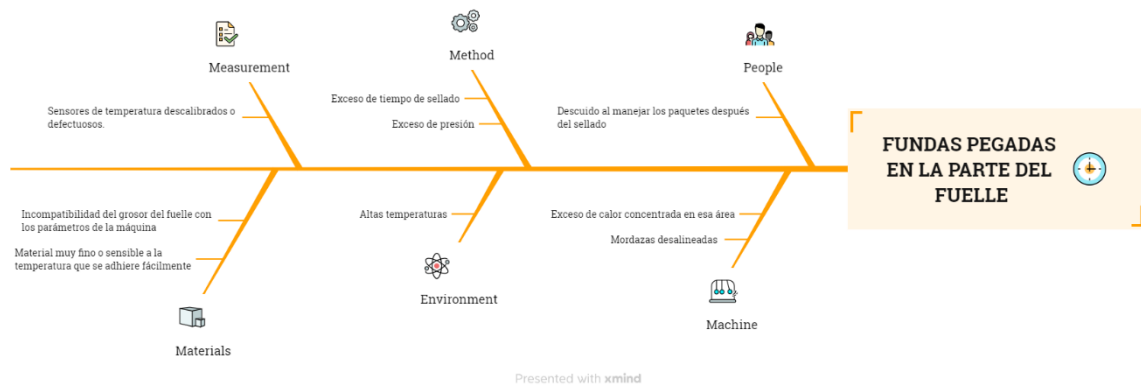
Elaborado por el Investigador

Figura 11. Diagrama de Ishikawa de fundas con fuga



Elaborado por el Investigador

Figura 12. Diagrama de Ishikawa de fundas pegadas en la parte del fuelle



Elaborado por el Investigador

Análisis por categoría

Método: La mayoría de los problemas de sellado en empaques plásticos flexibles suelen deberse a configuraciones incorrectas de parámetros operativos (temperatura, presión, tiempo y velocidad). Esto es frecuente donde los procesos no están completamente automatizados, estandarizados o cuando los operarios realizan ajustes manuales. Una configuración inadecuada puede causar una amplia variedad de defectos como sellos débiles, quemaduras u orificios.

Máquina: Los problemas con el equipo (mordazas desgastadas, falta de mantenimiento) son una causa frecuente. En líneas de producción que operan continuamente, el desgaste de las mordazas y la necesidad de mantenimiento regular pueden impactar en la calidad del sellado. Sin embargo, las máquinas generalmente funcionan bien si se mantienen adecuadamente.

Medio ambiente: Las condiciones ambientales, como temperatura o humedad, pueden influir en el proceso, pero son factores externos que las empresas generalmente controlan mejor. Las condiciones ambientales desfavorables pueden ser la causa de variaciones en los sellos, pero en la mayoría de las industrias, esto se gestiona mediante controles específicos.

Mano de obra: La falta de capacitación adecuada o de atención a los detalles por parte del operador es otra causa común. En entornos donde el personal debe tomar decisiones rápidas y ajustar máquinas, los errores humanos son más probables. A menudo, las deficiencias en la formación o supervisión resultan en fallos de sellado o en ajustes inadecuados de los parámetros.

Medición: La falta de calibración de los equipos de medición (sensores de temperatura, presión) puede provocar errores, pero en la mayoría de las instalaciones bien mantenidas, este tipo de problemas es poco frecuente. Si bien los fallos en la medición son críticos cuando ocurren, los equipos de medición suelen estar bien regulados en líneas de producción industriales.

Materiales: Las variaciones en la calidad del material (como grosor o contaminación) también son factores significativos, aunque estos problemas suelen identificarse más fácilmente durante las inspecciones. Los problemas de material no ocurren tan frecuentemente como los relacionados con los parámetros de proceso o el equipo, pero cuando suceden, tienen un impacto importante.

Esta Tabla 5 muestra un análisis de causas y efectos de problemas en el sellado de empaques, categorizados según las 6M (Mano de obra, Máquina, Método, Materiales, Medio Ambiente, Medición). Para cada problema, se evalúa la contribución de las 6M. Se asigna un valor numérico indicando cuántas veces se ha identificado esa categoría como causa de un problema específico.

Tabla 5. Análisis de frecuencia de causas por categoría de los diagramas de Ishikawa

CAUSAS/EFFECTOS	Sello débil	Orificio o quemadura	Mala apariencia	Fundas con fuga	Fundas pegadas en el fuelle	Frecuencia por categoría	% Frecuencia por categoría
Mano de obra	1	2	1	1	1	6	12,77%
Máquina	2	2	2	1	2	9	19,15%
Método	3	3	3	3	2	14	29,79%
Materiales	0	1	1	1	2	5	10,64%
Medio Ambiente	2	1	1	2	1	7	14,89%
Medición	2	1	1	1	1	6	12,77%
TOTAL						47	100,00%

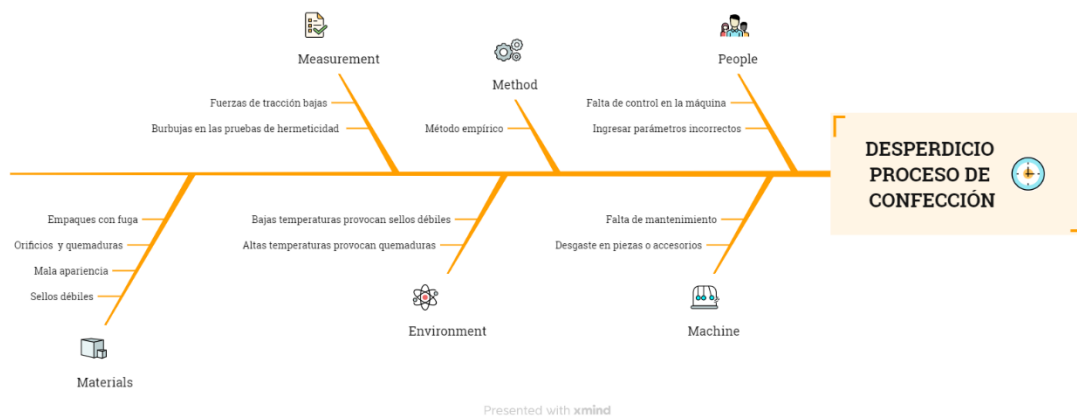
Elaborado por el investigador

El porcentaje de frecuencia por categoría refleja la proporción de cada categoría en relación con el total de causas identificadas. La categoría **Método** representa el 29,79% del total, lo que sugiere que casi un tercio de los problemas analizados están relacionados con errores en los métodos utilizados (parámetros incorrectos, procedimientos inadecuados, etc.).

La categoría **Método** es la más significativa en la generación de defectos, lo que sugiere que la revisión y estandarización de los procedimientos operativos podría reducir la incidencia de problemas. Le siguen las categorías **Máquina** (19,15%) y **Medio Ambiente** (14,89%), que también tienen un impacto considerable. Esto sugiere la necesidad de mantener las máquinas en buen estado y controlar las condiciones ambientales en la planta.

Análisis causa-efecto del desperdicio en el proceso de confección.

Figura 13 Diagrama del desperdicio en el proceso de confección.



Nota: Elaborado por el investigador

Límites de control

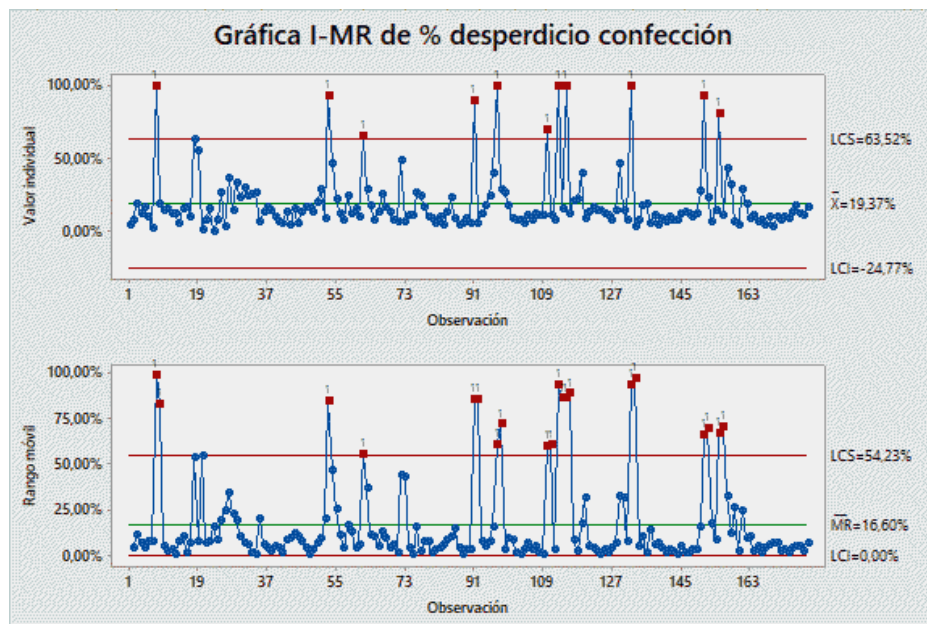
Los **límites de control** son valores predeterminados que indican el rango en el que deberían fluctuar los datos de un proceso bajo condiciones normales. Se utilizan en gráficos de control para observar si un proceso es estable o si presenta variaciones inusuales que podrían ser indicios de problemas. Generalmente, estos gráficos incluyen un Límite de Control Superior (LCS) y un Límite de Control Inferior (LCI), además de una línea central que representa el promedio del proceso.

Al analizar el porcentaje de desperdicio en el proceso de confección, los límites de control permiten determinar si el desperdicio se mantiene dentro de niveles aceptables o si existen desviaciones que requieren atención. Si los valores superan estos límites, significa que puede haber variaciones especiales que deben ser analizadas. Por lo tanto, los límites de control

ayudan a detectar y corregir problemas en el proceso antes de que estos afecten de manera significativa, contribuyendo a reducir el desperdicio y mejorar la eficiencia.

A continuación en la Figura 14 se realiza la gráfica de control del porcentaje de desperdicio del proceso de confección por órdenes de lote para conocer la situación actual de la empresa:

Figura 14. Gráfica de control del % de desperdicio en el proceso de confección periodo 2023



Nota: Elaborado por el investigador

Esta representación es una gráfica de control I-MR que se utiliza para monitorear la variabilidad en un proceso. En este caso, el proceso es el porcentaje de desperdicio en el área de confección.

Cada punto azul es el desperdicio en una muestra o lote, el LCS (Límite de Control Superior) es 63.52%, y el LCI (Límite de Control Inferior) es 24.77%. Estos límites se calculan a partir de la media y representan el rango de variación esperada bajo condiciones normales del proceso. La línea central muestra la media del porcentaje de desperdicio, que es 19.37%. Este valor representa el comportamiento promedio del proceso.

Basado en la teoría de límites de control se puede decir que los puntos que caen fuera de estos límites resaltados en rojo indican anomalías o causas especiales de variación que deben

investigarse, estos 11 puntos requieren atención ya que exceden el límite de control superior indicando que el proceso de confección tiene momentos de alto desperdicio

Parte inferior: Gráfica MR (Rango móvil)

Muestra la diferencia entre valores consecutivos del porcentaje de desperdicio. El LCS es 54.23% y el LCI es 0%. Similar a la gráfica superior, cualquier valor que exceda el LCS indica una variabilidad significativa de un lote a otro. La media del rango móvil es 16.60%, lo que refleja la variación promedio entre observaciones consecutivas.

Hay varios puntos que exceden el LCS en esta gráfica, lo que sugiere que el proceso de confección tiene cambios abruptos en el porcentaje de desperdicio entre lotes consecutivos. El proceso de confección muestra variabilidad significativa en el porcentaje de desperdicio puesto que existen varios puntos fuera de control, que sugieren la presencia de causas especiales.

Los picos altos de desperdicio (por encima del LCS) indican eventos fuera de lo común, que podrían estar relacionados con problemas de maquinaria, materiales defectuosos, o ajustes incorrectos del proceso. Este análisis sugiere que se deben investigar las causas de la variabilidad fuera de los límites de control para mejorar el proceso y reducir el desperdicio.

Área de estudio

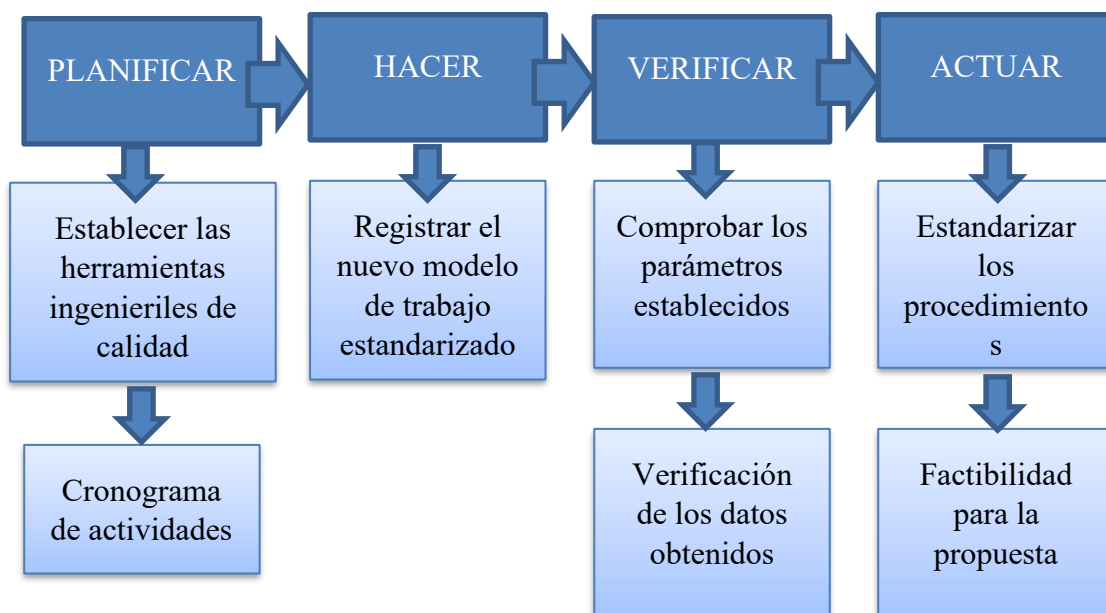
Tabla 6 Área de estudio

Dominio:	Tecnología y sociedad
Línea de Investigación:	Mejora de procesos y calidad
Sub-Línea de Investigación:	Gestión de la calidad, Mejora continua, gestión de procesos, tecnologías de la información y la comunicación, gestión del conocimiento
Campo	Ingeniería Industrial
Área:	Procesos
Aspectos:	Estandarización del proceso de confección de empaques de plástico flexibles.
Objeto de estudio:	Empresa de fabricación y distribución de empaques de plástico flexibles para productos alimenticios e industriales.
Periodo de análisis:	2023-2024

Nota: Elaborado por el investigador

Modelo operativo

Figura 15. Modelo operativo Ciclo PHVA



Nota: Elaborado por el investigador

1. Planificar: En primera instancia debemos identificar el valor, es decir las necesidades del cliente, las expectativas que tiene en cuanto a la sellabilidad y calidad del empaque. Pues para ello se definen los aspectos más críticos que son: hermeticidad, apariencia y resistencia en la fuerza de sellado. Estos aspectos deben ser controlados rigurosamente por el inspector de calidad. La hermeticidad total de un sellado se logra cuando los termoplásticos utilizados en el proceso se fusionan completamente, es decir, la película de termoplástico en el área de sellado forma un anillo continuo alrededor del borde de la boquilla del envase. Cabe destacar que una baja resistencia en el anillo de sellado no implica que el sellado no sea hermético, al igual que una alta resistencia no garantiza necesariamente la hermeticidad del sellado. (Marchese, 2021)

2. Hacer: El segundo paso es mapear el flujo de valor, documentar los pasos actuales en el proceso de confección, incluyendo tiempos de ciclo, espera, inventarios y movimientos de materiales, además se debe eliminar las actividades que no agregan valor y generan desperdicio con un enfoque hacia la implementación de una producción más limpia como lo redactan (Espejo, Topón, Morris, & Rodriguez, 2021) en su artículo científico “Process Optimization of Advertising Articles Using an Integrated Strategy of Production and Environmental Care” que para llevarlo a cabo las empresas japonesas han desarrollado programas de capacitación que siguen procedimientos y estándares, incorporando el análisis de control estadístico de calidad, permitiendo a los operadores y a los equipos de trabajo identificar o prevenir fallas que puedan comprometer la calidad de los productos. El proyecto tiene como fin la estandarización del proceso de confección que involucra al sellado del empaque, se identificaron las etapas del proceso de confección para ubicarlos en un diagrama ASME, mismo que carece de atención.

3. Verificar: La manera más efectiva de mantener la motivación del equipo 5S es reiniciar la primera etapa de la implementación. Esto implica que, en lugar de seguir un proceso rígido de implementación, se debe realizar un seguimiento continuo y diario de las diferentes etapas en el área de trabajo, controlando de manera firme el progreso de cada una de las 5S. (Pérez, 2016)

4. Actuar: Con la propuesta se espera reducir el porcentaje de devoluciones en el área de confección, minimizar el desperdicio, reducir costos, ahorrar insumos siendo más eficiente, aumentar la productividad buscando

parámetros óptimos. Podemos medir el porcentaje de desperdicio de cada producto con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de desperdicio} = \frac{\text{desperdicio (kg)}}{\text{despachados (kg)}} * 100$$

CAPÍTULO III

Propuesta y Resultados Esperados

PLANIFICAR

1. En esta fase, se identifican las necesidades de mejora en el proceso de confección. Utilizando la herramienta del diagrama ASME se analizan las etapas del proceso actual, identificando cuellos de botella en las actividades 5 y 6 que representan el 40% de inproductividad del proceso, desperdicio de material que excede el 10% e incluso el 15% por orden de producción y variabilidades de parámetros que afectan directamente a la producción. Se establecen objetivos claros y medibles, como reducir defectos de sellado y mejorar la eficiencia del proceso. Además, se definen los parámetros de sellado estándar que se implementarán para asegurar la calidad consistente de los empaques.

Según (Soto, 2020) las variables a considerar en los parámetros son:

- Temperatura (°C)
- Presión (Psi o MPa)
- Tiempo de sellado (s)
- Velocidad de máquina (unidades/min)

Cabe destacar que fue un hallazgo el controlar además parámetros de velocidad de la máquina ya que influye en el proceso considerablemente ya que es proporcional, a una mayor velocidad mayor temperatura y a una menor velocidad, menor temperatura, todo depende del material y de las micras.

En el ANEXOS 1 al 18 se adjuntan las evidencias de los empaques en estudio, los cuales fueron evaluados por un análisis de muestreo de los empaques con mayor relevancia considerando las pruebas piloto se logró encontrar los parámetros más óptimos para operar verificando su efectividad en cuanto a su apariencia, hermeticidad, fuerza de sellos más resistentes sin quemaduras o fisuras. Se realizó un formato para el chequeo de las temperaturas que puede ser añadido al control de calidad de los empaques, los que pueden ser utilizados para controlar y establecer rangos de temperaturas, presiones, tiempos de sellado y velocidades. Se

hizo un seguimiento de estos productos que fueron puestos a estudio hasta el momento de llegar al cliente para constatar que no habría mayores novedades con los empaques fabricados.

Durante la fase de implementación, se aplican los cambios planificados. Esto incluye la capacitación del personal en los nuevos estándares y procedimientos de sellado. Se utilizan técnicas o herramientas de calidad como las 5S para organizar el área de trabajo y asegurar que las herramientas y materiales necesarios estén siempre a mano. Se implementan controles visuales para facilitar la adhesión a los nuevos estándares y se comienzan a utilizar los parámetros de sellado establecidos en la fase de planificación.

Se identifican diversos problemas que impiden alcanzar el nivel de productividad esperado, como falta de mantenimiento, procesos que no aportan valor y movimientos innecesarios, entre otros. Según (Bello, 2023) estas situaciones revelan oportunidades de mejora a través de la aplicación de herramientas de ingeniería, con el fin de eliminar distintos tipos de desperdicios y elevar significativamente la productividad del proceso, además de reducir la tasa de defectos considerablemente. Por ello, la implementación de la metodología 5S busca optimizar las áreas de trabajo y reducir los movimientos innecesarios.

HACER

2. Para el siguiente paso se puede crear una cultura de mejora continua, el método llamado Kaizen, resumido en una frase “Un viaje de mil millas comienza con un pequeño paso” (Recursos y habilidades, 2023) lo que se traduce en el uso de pasos pequeños para mejorar un hábito, un proceso o un producto, en este sistema se encuentran involucrados todos los empleados en la identificación de áreas de mejora, se deben realizar reuniones periódicas para revisar los procesos y buscar oportunidades de optimización.

Las 5s es una herramienta que sirve para organizar el lugar de trabajo para que el proceso sea más eficiente en términos de calidad inocuidad y seguridad, esta técnica es sencilla de comprender y su puesta en marcha no requiere grandes inversiones financieras. Las fases para implementar las 5s son:

FASE 0. FORMACIÓN

El primer paso es organizar una reunión inicial con los departamentos clave de la empresa, incluyendo Calidad, Producción y Gerencia, para discutir la situación actual de la empresa

respecto a la implementación del proyecto. Dado que este proyecto implica cambios significativos en la forma de trabajo de los operarios, es crucial que todos estén de acuerdo.

Después de acordar la implementación de las 5S, el equipo encargado de estandarizar el proceso organiza sesiones de formación para todos los operarios de la fábrica, explicando en detalle en qué consiste esta nueva metodología.

FASE 1. RECONOCIMIENTO DEL ÁREA

En esta fase, se determina el área donde se implementarán las 5S. La empresa ha decidido que sea en "CONFECCIÓN", que es donde se finaliza con este proceso dándole los últimos detalles formando los empaques ya siendo el producto final. Se analizó esta área y se identificaron varios aspectos a mejorar para la implementación de las 5S:

- Las áreas de trabajo no están delimitadas y no existe un layout claro, puesto que no existe organización.
- Los materiales, estanterías y armarios de la zona no están identificados.
- Los inventarios están desactualizados
- Los materiales, repuestos y piezas de las máquinas no están correctamente identificados en los armarios.
- No hay orden ni limpieza en los armarios y estanterías.

FASE 2. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S

Después de completar las fases anteriores, se procede a implementar el método de las cinco semanas, dedicando una semana a cada una de las "S" y validando cada etapa al final de la semana con el supervisor de la zona.

Semana 1. Seiri (Clasificar)

En esta etapa, la persona encargada de la zona se reúne con el responsable de implementar las 5S. Se clasifica el contenido del armario y la estantería de la zona, separando los elementos útiles de los inútiles. Se deben identificar las piezas, herramientas, maquinaria, equipos y materiales que se usan con más frecuencia, separar lo innecesario de las áreas de operación si no se utiliza al menos una vez en la semana, esto puede dar una mejor gestión visual evitando pérdidas de tiempos en la búsqueda de mismos. Estos artículos se deben marcar con una etiqueta y desplazarlo a una zona asignada donde permanecerán durante 7 días, tiempo en el

cual el personal puede revisar los artículos y reclamar los que aún sean necesarios para la realización del trabajo. Al concluir los 7 días plazo, los elementos no reclamados serán eliminados.

La etiqueta debe contener la siguiente información:

Nombre del artículo.

Área o departamento al que pertenece.

Su uso/propósito previsto

Antes de deshacerse de lo que no ha sido reclamado, se enviará un correo al equipo para la confirmación y aprobación para deshacerse de ellos.

A continuación, se observa un diagrama de flujo en la Figura 16 para proceder en esta fase.

Figura 16. Diagrama de flujo para la fase de clasificación

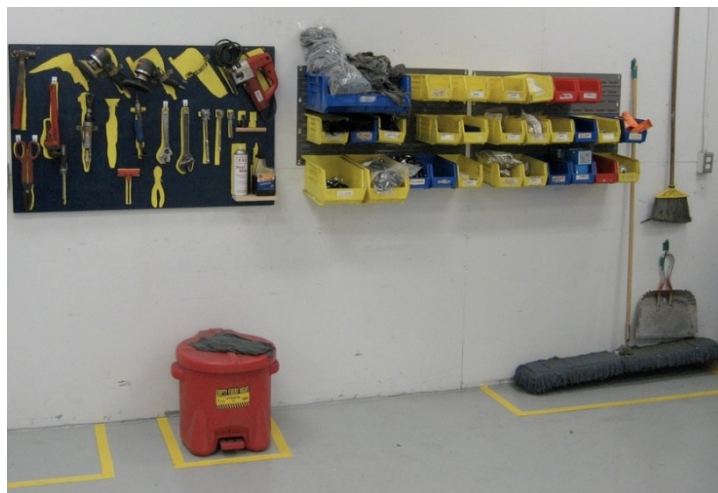


Nota: Obtenido de (Pérez, 2016)

Semana 2. Seiton (Ordenar)

En esta fase, se organizan los elementos necesarios, definiendo los lugares específicos y su ubicación de aquello que se decidió conservar e identificándolos para facilitar su búsqueda y ser más eficiente. Los artículos se deben ordenar por frecuencia de uso y se etiquetan con las cantidades máximas y mínimas. Se creará un inventario del armario, estantería y se marcarán los límites de las áreas de trabajo, zonas de paso y área total de la sala, además de un plano (layout) y fotografías de cómo debe quedar la sala al finalizar el turno como en la Imagen 1.

Imagen 1. *Seiton propuesta*



Nota: Obtenido de (Arrizabalaga Consulting 4.0 Agile, 2019)

Semana 3. Seiso (Limpiar)

Esta etapa se centra en limpiar y mantener limpia el área de trabajo eliminando el polvo y suciedad de todos los elementos como se muestra en la Imagen 2 . La limpieza incluye el mantenimiento preventivo de las máquinas, es decir, implica la inspección del equipo durante el proceso de limpieza, identificando problemas o posibles fallos, averías o defectos. Este proceso se deberá realizar en cada inicio de cuadro de máquina para prevenir cualquier inconsistencia. Los trabajadores son formados para entender que la limpieza es parte de su rutina diaria, por lo tanto, debe ser un hábito para que todo esté en orden. Al final de cada turno, los operarios deben dejar limpia el área de trabajo y avisar a bodega si algún material ha alcanzado el nivel mínimo de inventario.

Para ponerlo en práctica, es necesario decidir dónde colocar las cosas y cómo ordenarlas teniendo en cuenta la frecuencia de uso y bajo criterios de seguridad, calidad y eficacia. Imagen 2

Imagen 2. Desorden en el área de confección



Obtenido de la empresa

Imagen 3. Seiso propuesta



Nota: Obtenido de (Sejzer, 2019)

Semana 4. Seiketsu (Estandarizar)

Una vez creados los hábitos de limpieza y orden, se dedica una semana por cada paso para estandarizar estos procesos hasta crear una cultura en los colaboradores y ser más eficiente. Se establecen reglas aceptadas por todos que incluyen el orden y el modo de limpieza.

Se realizó un estudio muestral de los 18 productos clave monitoreando los parámetros de sellado que son: temperatura, presión, velocidad y tiempo de sellado.

Se debe recalcar que la presión no fue tomada en cuenta ya que las confeccionadoras incluyen datos que se deben ingresar y arrojan presiones constantes para cada tipo de empaque.

En cuanto a los parámetros técnicos de operación para cada producto, se introducirán en la orden de producción una vez que haya sido verificada y aprobada por el jefe de Calidad y la persona encargada del levantamiento de los procesos.

Se obtiene que la temperatura es directamente proporcional a la velocidad de la máquina e inversamente proporcional al tiempo de sellado, ya que un empaque al tener un exceso de temperatura y de tiempo de sellado puede quemar el sello otorgando una mala apariencia, pero al aumentar la velocidad y disminuir el tiempo se puede observar mejoras en la calidad del sello. Se definen estándares de trabajo con las actividades e instrucciones dentro del proceso mediante el diagrama ASME con la optimización de este como se observa en la Figura 17 tomando en cuenta los siguientes criterios de calidad para confeccionar los empaques.:

- Hermeticidad
- Apariencia
- Fuerza de sellos

Semana 5. Shitsuke (Disciplina)

El objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados, aplicando regularmente las normas establecidas y manteniendo el buen estado de los materiales. Al inicio y al final de cada turno, se revisa el área de trabajo con el supervisor para asegurar que se sigue el estándar establecido y, además, controlando que se cumplen con los parámetros operativos en máquina.

VERIFICAR

FASE 3: SEGUIMIENTO

En esta etapa, se monitoriza y evalúa el rendimiento del proceso de sellado después de la implementación de los cambios. Se recogen datos sobre la calidad del sellado, la eficiencia del proceso y la reducción de desperdicios. Se comparan los resultados obtenidos con los objetivos establecidos en la fase de planificación. Herramientas de calidad como el análisis de causa raíz (RCA) y las gráficas de control se utilizan para identificar cualquier desviación del estándar y determinar las causas de las mismas.

Resultados esperados:

Los parámetros que se estudiaron son en base a las recomendaciones que son proporcionadas por los fabricantes de las máquinas y de las materias primas que tiene la empresa para este proceso productivo y que no estaban siendo controladas. En los *ANEXOS 20* al 26 se encuentran las especificaciones de los materiales con los que se partió para el respectivo estudio y encontrar los parámetros adecuados para cada empaque, ya que estos cuentan con diferente estructura y espesores.

De acuerdo con el estudio de muestras de los productos en la Tabla 7; *Error! No se encuentra el origen de la referencia.* se realizó un seguimiento evaluando la eficacia de los parámetros estándar, arrojando y obteniendo los siguientes resultados, de 18 órdenes de producción despachadas 2 fueron devueltas lo cual representa el 11% y 16 órdenes completadas satisfactoriamente representando el 89%, mostrando señales de que la propuesta está dando frutos, lo cual puede ir mejorando a medida que se encuentran oportunidades de mejora. Luego de una investigación a las devoluciones generadas se pudo constatar que las causas fueron por fallas de impresión lo cual excluye al proceso de confección.

$$\% \text{ÓRDENES CONFORMES} = \frac{16}{18} * 100$$

$$\% \text{ÓRDENES CONFORMES} = 89\%$$

$$\% \text{ÓRDENES NO CONFORMES} = \frac{2}{18} * 100$$

$$\% \text{ÓRDENES NO CONFORMES} = 11\%$$

Tabla 7 Estudio muestral de 18 productos.

DESPERDICIO CONFECCIÓN POR ARRANQUE Y CUADRE DE MÁQUINA (kg)	TOTAL DESPACHADO (kg)	% DESPERDICIO	DEVOLUCIÓN
104,00	1483,00	7,01%	NO
34,70	733,32	4,73%	NO
44,72	462,82	9,66%	NO
48,84	885,48	5,52%	NO
63,12	663,64	9,51%	NO
45,66	1036,18	4,41%	NO
102,44	720,78	14,21%	NO
65,73	512,00	12,84%	NO
18,50	206,00	8,98%	NO
278,10	564,68	49,25%	SI
23,46	339,48	6,91%	NO
500,00	1239,20	40,35%	SI
35,77	359,68	9,94%	NO
75,80	663,00	11,43%	NO
109,50	1717,34	6,38%	NO
34,64	844,30	4,10%	NO
75,44	1973,85	3,82%	NO
104,00	419,37	24,80%	NO

Nota: Elaborado por el investigador

Se muestra el diagrama ASME del proceso de confección propuesto en la Figura 17, en el cual se aumentó dos actividades identificadas como inspección, tomando en cuenta hallazgos como el de la falta de mantenimiento preventivo en las confeccionadoras, piezas o accesorios en mal estado que no se encuentran en las condiciones óptimas lo cual genera problemas en el

proceso. Se ha dispuesto que en el tercer paso se realice una inspección y un mantenimiento general de la confeccionadora en cada cuadro previniendo posibles fallas y además en el último paso que el supervisor de control de calidad controle y verifique si se cumplen las temperaturas de estudio, además de ir mejorando continuamente. Con este ajuste se obtiene una reducción del tiempo total de operación de 150 a 125 minutos en el arranque de la máquina eliminando demoras y se aumentan actividades con respecto a la estandarización para inspeccionar la máquina en cuanto a mantenimiento y sus partes o accesorios por parte del operador y su ayudante y además, controlar temperaturas, presiones, tiempos de sellado y velocidades de máquina por parte de control de calidad, optimizando el proceso con una meta ideal para alcanzar a mejorar la productividad, reducir la tasa de defectos y de desperdicio.

Figura 17. Propuesta diagrama ASME del proceso de confección

DIAGRAMA ASME PROPUESTA								
Empresa: Neyplex Cia. Ltda.								
AV/NAV	Actividades	○	D	→	□	▽	Tiempo (min)	Comentarios
AV	1. Receptar rollos de material a confeccionar (OP)	●					10,00	
AV	2. Trasladar rollos hacia las confeccionadoras (OP)			●			5,00	
AV	3. Inspección general y mantenimiento de piezas o accesorios de la máquina a su alcance (cuchillas, mordazas, teflones, etc)				●		15,00	
AV	4. Suministrar rollos en la confeccionadora (OP)	●					15,00	
AV	5. Cuadre de máquina (OP)	●					30,00	
AV	6. Colocar parámetros estándar en base al estudio y realizar pruebas de ensayo y error (OP)	●					15,00	
AV	7. Llamar a Control de Calidad para su liberación (OP)	●					2,00	
AV	8. El Supervisor de Control de calidad realiza pruebas correspondientes de inspección (CC)				●		10,00	
AV	9. El Supervisor aprueba y libera (CC)	●					5,00	
AV	10. El Supervisor coloca una muestra de aprobación (CC)	●					3,00	
AV	11. El supervisor inspecciona y realiza pruebas cada hora como mínimo y una hora y media máximo registrando si cumplen o no cumplen con las especificaciones del empaque (CC)				●		10,00	
AV	12. Controlar las temperaturas, presiones, tiempos de sellado y velocidades de máquina. (CC)				●		5,00	Mejorar continuamente los estándares operativos
PASOS		12	12	12	12	12	125,00	Factor de Productividad
VECES		7	0	1	4	0		100,00%
AV	12 pasos agregan valor						125,00	Factor de Improductividad
NAV	0 pasos no agregan valor						0,00	0,00%
Simbología		○	D	→	□	▽	RESULTADO	
Operación		○					PRODUCTIVIDAD ALTA	
Demora o Retraso		D						
Transporte		→						
Inspección		□					AV	Agrega Valor
Almacenaje		▽					NAV	No Agrega Valor
Calificación								
5% al 30% Baja								(Hr. AV / Hr. mes) * 100 Factor de Productividad
31% al 60% Media								(Hr. NAV / Hr. Mes) * 100 Factor de Improductividad
61% al 100% Alta								

Nota: Elaborado por el investigador

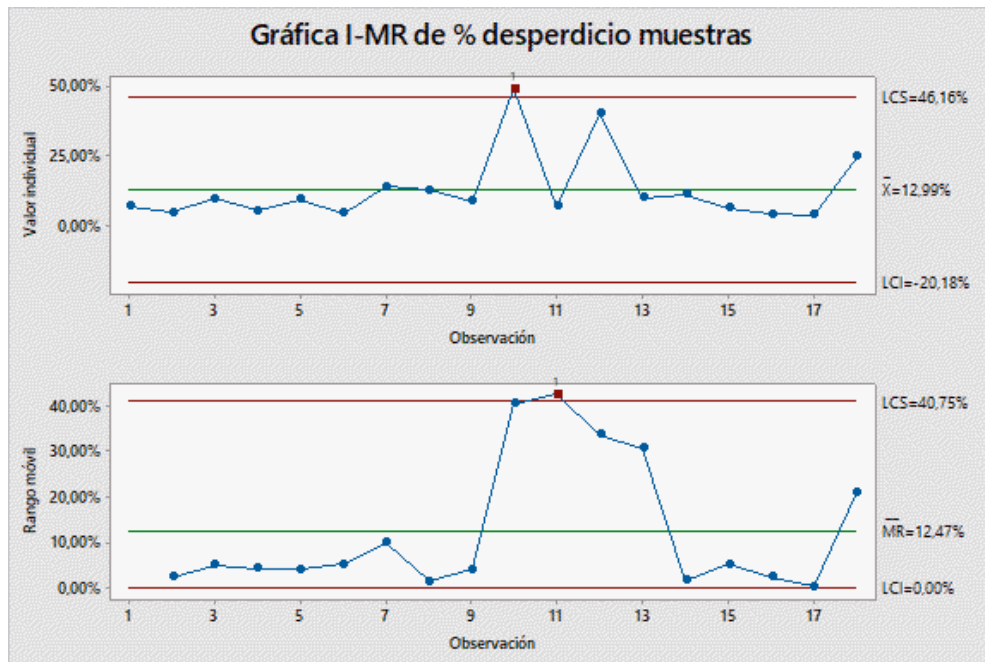
ACTUAR

Finalmente, se realizan ajustes basados en los resultados de la fase de verificación. Si los objetivos no se han alcanzado, se identifican las áreas que requieren mejoras adicionales y se implementan nuevas acciones correctivas. En caso de que los objetivos se hayan cumplido, se estandarizan las mejores prácticas y se documentan los procedimientos actualizados. Esta fase también incluye la creación de un plan de mantenimiento continuo para asegurar que los estándares de sellado se mantengan y se mejoren con el tiempo. El ciclo PHVA se repite de manera continua para fomentar una cultura de mejora continua en el proceso de sellado de empaques de plástico flexibles.

Análisis del gráfico de límites de control del porcentaje de desperdicio de las pruebas piloto luego de ser implementada la propuesta

Es fundamental analizar cómo se ha gestionado el proceso de confección, utilizando control estadístico para determinar los límites del proceso correspondiente al año 2023, para luego así presentar una propuesta de mejora. Con la implementación de mejoras basadas en el análisis de los datos, el desperdicio en el proceso de confección puede reducirse significativamente, y el proceso se mantendrá estable dentro de los límites de control permitiendo intervenir oportunamente para evitar que los defectos o desperdicio aumenten los costos o generen ineficiencias en la producción. (Garofalo, Ruiz, Mendoza, & Rodriguez, 2022)

Figura 18. Grafica de control del % de desperdicio de las muestras con la aplicación de la propuesta.



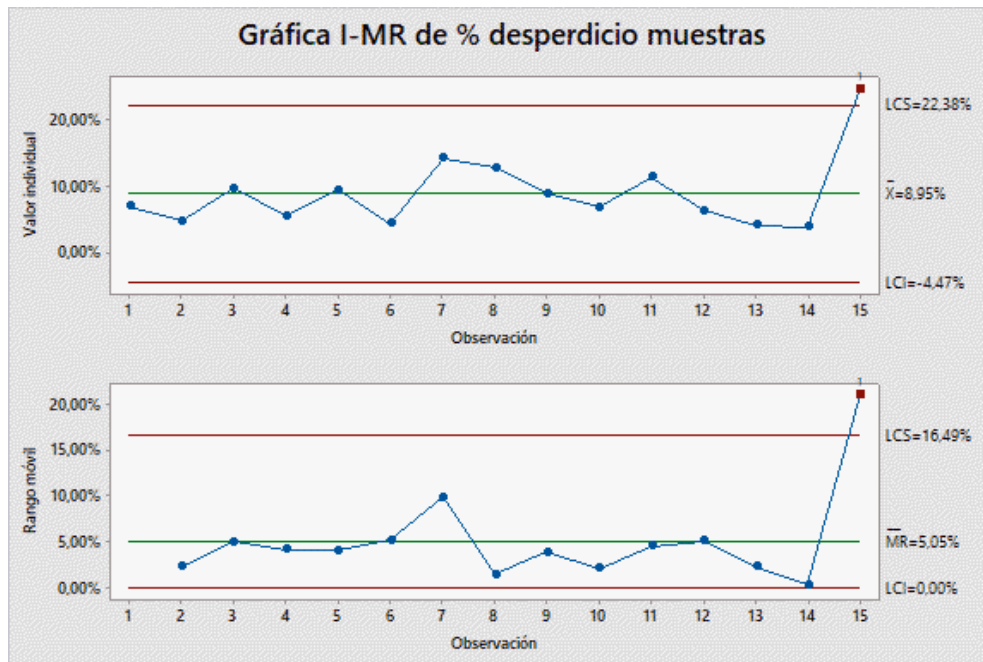
Elaborado por el investigador

En la Figura 18 el Límite de Control Superior (LCS) es de 46.16%, y el Límite de Control Inferior (LCI) es de -20.18% (que en este caso, por ser negativo, no es posible tener un valor inferior a cero en la realidad). Los límites de control indican el rango esperado de variación para el proceso.

El promedio de las observaciones es 12.99%, lo que representa el nivel promedio de desperdicio en el proceso. El punto 10 excede el LCS, lo que indica un **pico inusual** de desperdicio que podría deberse a una causa especial y debe ser investigada al igual que el punto 12.

Luego de una investigación se pudo constatar que las causas por las dos devoluciones generadas fueron por fallas de impresión y por ende se excluyen estos puntos que no forman parte del desperdicio del proceso de confección.

Figura 19. Gráfica de control del % de desperdicio con la aplicación de la propuesta en el proceso de confección



Elaborado por el investigador

Luego del análisis estadístico se identifica que el nuevo promedio en la Figura 19 de 8,95% tuvo una optimización significativa luego de la eliminación de los dos puntos que estaban fuera de los límites y que no formaban parte del desperdicio del proceso de confección, no obstante se obtuvo un punto que aún está por encima que puede ser investigado y controlado, pero en general se puede decir que el proceso se encuentra estable, ya que anteriormente el promedio era de 19,37% y se tenía 11 puntos que excedían el límite de control superior y se logró una reducción total del 53,8%, asegurando que se mantiene dentro de los parámetros establecidos.

Una vez estandarizado los parámetros se registran en una base de datos, se rediseña el procedimiento aumentando actividades o tareas que pueden agregar valor al proceso de confección, creando un libro de parámetros estandarizados para cada producto luego de su estudio correspondiente para corroborar su eficacia.

Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta

A continuación se observa el siguiente cronograma de actividades representado en un diagrama de Gantt, Figura 20; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** en el que se registraron las actividades que se llevarán a cabo para que la propuesta sea aplicada o implementada, este cronograma tiene un tiempo estimado de duración de 7 semanas para cumplir con el objetivo, los pasos que se deben dar y el tiempo que se tardará cada una de ellas, como también la explicación de cada uno de los pasos propuestos obteniéndose los costos de implementación para el desarrollo del análisis.

Figura 20 Implementación de las 5S en el proceso de confección

Escala de tiempo de Gantt

Escala de tiempo Gantt

Nombre del proyecto	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
Fecha de Inicio	5/3/2025

#	TAREA	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7
1	Fase 1 Reconocimiento del área	█						
2	Fase 2 Implantación de las 5S	█						
3	Seiri (CLASIFICAR)	█						
4	Seiton (ORDENAR)		█					
5	Seiso (LIMPIAR)			█				
6	Seiketsu (ESTANDARIZAR)				█			
7	Shitsuke (DISCIPLINA)					█		
8	Fase 3 SEGUIMIENTO					█		
9	Plan de mantenimiento preventivo						█	█

Nota: Elaborado por el investigador

Semana 1: Reconocimiento del área e implantación de las 5s

Cabe recalcar que muchos de los materiales que serán usados para llevar a cabo la propuesta no se consideraron ya que la organización cuenta con los mismos para reutilización. El cronograma se llevará a cabo primero con la capacitación del personal involucrado, se requerirán de 6 horas en cada semana, 2 horas diarias por los días lunes miércoles y viernes, de las cuales 1 hora será de capacitación y la otra hora será para aplicar y ejecutar lo aprendido, para ello el instructor será remunerado con \$800,00 por las capacitaciones en las 7 semanas, se estimó un cálculo que por cada 6 horas de la semana estaría ganando \$114,3, el especialista en 5s los instruirá por medio de un proyector que tiene el costo de \$90,00, el cual permitirá que refleje el material de las presentaciones, para la explicación de la tarea 1 a la 3 se utilizará una

presentación introductoria para familiarizarse y poder empezar con el primer punto de las 5s que es seiri (clasificar), además estas sesiones las liderara el inspector de calidad del proceso de confección con una remuneración de \$61,86 por cada 6 horas a la semana, a su vez será adquirida para la sala de conferencias un computador o laptop que pasará a ser destinada para esta sala, el cual tiene un costo de alrededor de \$450,00 y además de los operarios 21 y 7 ayudantes que se estima con un costo de \$516,6 y \$172,2 respectivamente, el jefe de calidad estará presente un día a la semana por 2 horas apoyando al personal, lo cual equivale a \$30,68.

Se necesitarán planos y notas que serán usados para hacer un mapeo detallado del área de trabajo, tomando apuntes sobre el estado actual de los espacios y las herramientas. La cámara se utilizará para tomar fotos que sirvan como referencia antes de hacer cualquier cambio. La cinta de medición ayudará a verificar las dimensiones de los espacios para determinar mejor cómo se puede organizar, lápiz y papel que se usarán para registrar observaciones clave durante la inspección del área.

Clasificar (Seiri)

Etiquetas de clasificación para identificar qué objetos son necesarios y cuáles no. Los elementos innecesarios se etiquetarán con una “etiqueta roja” para eliminarlos o moverlos. Los contenedores se colocarán cerca del área de trabajo para almacenar temporalmente objetos innecesarios mientras se decide su destino (reciclado, almacenamiento o eliminación). Se hará el uso de un estante para la clasificación de piezas o herramientas el cual tiene un costo de \$60,00.

En la primera semana se estima un costo total de \$1.500,64.

Semana 2: Ordenar (Seiton)

Se utilizarán etiquetas y señales visuales que la empresa cuenta para ordenar, que ayudarán a designar un lugar específico para cada herramienta u objeto, facilitando la organización y el acceso rápido. **Estanterías y organizadores:** Se instalarán en las áreas donde se necesita almacenamiento estructurado, manteniendo todo accesible y bien ordenado. En esta semana se tendría un costo de \$1.020,64 involucrando recursos como el jefe de calidad, el especialista de las 5s, el inspector, la presentación, los operadores, ayudantes y 2 estanterías para organizar y almacenar herramientas o piezas.

Semanas 3: Limpieza (Seiso)

Productos de limpieza para limpiar como jabones, desinfectantes y otros productos para limpiar profundamente las áreas de trabajo. Esto incluye eliminar el polvo, grasa o suciedad acumulada. Escobas, mopas y aspiradoras serán las herramientas principales para limpiar el suelo y las superficies. Dependiendo del tipo de área, las aspiradoras pueden ser útiles para llegar a lugares difíciles.

Estos artículos los puede dotar la empresa ya que cuentan con estos recursos para la limpieza. El costo de esta semana es de \$900,64 incluyendo al jefe de calidad, especialista, el inspector, operadores, ayudantes, presentación y recursos propios de la empresa.

Semana 4: Estandarización (Seiketsu)

Procedimientos escritos acompañados de los parámetros estudiados y el departamento de control de calidad se encargará de verificar que se cumpla los estándares y de mejorar continuamente. Después de organizar y limpiar se crearán procedimientos estandarizados que definan cómo se debe mantener el área limpia y ordenada de forma regular. Los carteles se colocarán en puntos clave como recordatorio visual. Software o tableros de control ayudarán a monitorear que los procedimientos se sigan correctamente. Pueden incluir listas de verificación o alertas para saber cuándo hacer las revisiones o auditorías.

Esta semana tiene un costo estimado de \$900,64 incluyendo al jefe de calidad, especialista, inspector de calidad, operadores, ayudantes y la presentación.

Semana 5: Disciplina (Shitsuke)

Manuales y registros de auditoría, estos documentos se utilizarán para educar a los empleados sobre la importancia de mantener las 5S y evaluar su cumplimiento. El manual describirá las reglas y responsabilidades de cada miembro. Listas de verificación ayudarán a llevar un control constante sobre si las áreas están siendo mantenidas de acuerdo con los procedimientos. Se usarán en auditorías internas para asegurar que se sigan las normas.

Esta semana tiene un costo estimado de \$900,64 incluyendo al jefe de calidad, especialista, inspector de calidad, operadores, ayudantes y la presentación.

Seguimiento

Informes de auditoría y fotos comparativas: Estos registros servirán para documentar el progreso desde el inicio del proyecto. Se realizarán auditorías periódicas para verificar si los cambios implementados se están manteniendo. Software de monitoreo y listas de control: Los sistemas digitales pueden ayudar a hacer un seguimiento del cumplimiento de las 5S, generando alertas o informes cuando se detecten desviaciones.

Semanas 6 y 7: Mantenimiento Preventivo

Calendarios de mantenimiento: Partiendo de los resultados de la aplicación de la propuesta, se sugiere crear un plan de mantenimiento para programar revisiones regulares del equipo y las áreas. El objetivo es prevenir fallos y mantener el buen funcionamiento de las herramientas.

Piezas de repuesto: Se utilizarán cuando alguna máquina o herramienta necesite reemplazo de componentes durante el mantenimiento preventivo.

Herramientas de mantenimiento: Incluirán llaves, destornilladores, herramientas de diagnóstico, entre otros equipos específicos para revisar y reparar los dispositivos y maquinaria de la planta.

Cada semana tiene un costo estimado de \$786,34 incluyendo al jefe de mantenimiento, inspector de calidad, operadores, ayudantes y la presentación.

Análisis de costos

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta el presupuesto de la propuesta a este proyecto, se muestra al inspector de calidad como el principal involucrado que forma parte del desarrollo e investigación para ayudar a estandarizar el proceso de confección. Se realizó un desglose del costo por hora y la cantidad de horas total son 42, de las cuales serán utilizadas 2 horas diarias por 21 días, es decir 3 días por semana lo que equivale al tiempo estimado que dura la implementación. Durante este tiempo el inspector de calidad de confección será el encargado de liderar la implementación el cual cuenta con un sueldo nominal de \$ 1.200,00 más horas extras y por ende el costo por hora es de \$10,31

Tabla 8 Presupuesto de la presentación propuesta

PRESENTACION DE LA PROPUESTA	Costo por Hora	Cantidad	Total
Inspector de Calidad de confección	\$ 10,31	42	\$ 433,02
TOTAL			\$ 433,02

Nota: Elaborado por el investigador, en base a los datos de costos de mano de obra proporcionados por la empresa

Se procedió a realizar una lista de los posibles recursos a utilizar colocando el costo de cada ítem, con la cantidad a utilizar en la Tabla 8. El instructor será el encargado de las capacitaciones por medio de un proyector y su material didáctico o presentaciones. El recurso de la computadora es en caso de que este artículo no exista. Se tomó en cuenta estantes para una reorganización del área de trabajo.

Tabla 9 Presupuesto de los recursos a utilizar durante la implementación

RECURSOS A UTILIZAR	Cantidad	Costo	Total
Instructor especializado en 5S	1	\$ 800,00	\$ 800,00
Proyector	1	\$ 90,00	\$ 90,00
Material didáctico, presentaciones	5	\$ 5,00	\$ 25,00
Computador/laptop	1	\$ 450,00	\$ 450,00
Estantería para herramientas	3	\$ 60,00	\$ 180,00
TOTAL			\$ 1.545,00

Nota: Elaborado por el investigador

Se obtuvieron los siguientes valores en la 9 de presupuestos de la capacitación al personal involucrado en horario de trabajo a quienes se les remunerará estas horas de capacitación como horas de trabajo normal, arrojando una cifra de \$5.469,38 dólares para su ejecución. Estas personas serán quienes desarrollen la propuesta del proyecto con su participación en cada actividad.

Tabla 10. Presupuesto de la capacitación al personal involucrado.

Capacitación 5s	Costo por Hora	Cantidad de Horas	Cantidad de colaboradores	TOTAL
Jefe de control de Calidad	\$ 15,34	14	1	\$ 214,76
Inspector de Calidad	\$ 10,31	42	1	\$ 433,02
Operador de máquina	\$ 4,10	42	21	\$ 3.616,2

Ayudante del operador	\$ 4,10	42	7	\$ 1.205,4
TOTAL				\$ 5.469,38

Nota: Elaborado por el investigador en base a los datos del ANEXOS 19

Por último tenemos el total de la inversión en la Tabla 11; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** para ejecutar la implementación de la propuesta de este proyecto con un total de \$7.507,67 dólares, no obstante se debe tomar en cuenta que estos valores son referenciales los cuales pueden disminuir en base a las necesidades y recursos existentes en la empresa.

Tabla 11 Presupuesto de la inversión para la implementación

RESUMEN GENERAL	PRESENTACION DE LA PROPUESTA	CAPACITACION 5s	RECURSOS A UTILIZAR
VALORES	\$ 433,02	\$ 5.469,38	\$ 1.545,00
TOTAL			\$ 7.447,67

CAPÍTULO IV

Conclusiones y Recomendaciones

- A través del análisis de los registros de devoluciones empleando estadística descriptiva, se logra una comprensión precisa de la situación actual de la empresa. Los hallazgos permitieron reconocer patrones en las causas más comunes de devoluciones, tales como: sellos débiles, fugas en los empaques, quemaduras u orificios. Además, se identifica las áreas con mayor necesidad de mejoras en el proceso productivo, las cuales se denominan confección e impresión. De estas dos, presenta una mayor una incidencia la correspondiente a confección. Debido a que tiene el mayor porcentaje de devoluciones con un 59,33% que representa un poco más de la mitad entre todos los procesos que se realizan.
- El análisis muestral de los productos clave permite conocer las especificaciones o parámetros técnicos necesarios para perfeccionar el proceso de sellado en la fabricación de empaques plásticos flexibles. Este análisis ayuda a establecer los parámetros ideales de operación, como la temperatura, la presión, el tiempo de sellado y la velocidad de la máquina, para cada tipo de empaque, pues cada uno de ellos requiere diferentes parámetros, Dependiendo de su espesor, pudiendo ser bilaminados o trilaminados, los cuales aseguran una mejor hermeticidad y uniformidad en los productos. Lo anteriormente planteado se basa en las características y las fichas técnicas de los materiales en cuestión del *ANEXOS 20*.
- Se realiza una propuesta basada en la aplicación de herramientas de calidad, consistente en: Diagrama de Ishikawa y las 5S. Con la aplicación de la primera se logra conocer que los parámetros técnicos para cada producto son las principales causas que afectan directamente a la calidad de los mismos. Con respecto a la aplicación de la segunda herramienta en la estandarización del proceso, la misma permite optimizar los tiempos de ciclo en un 16,67% de 150 minutos a 125 minutos, reducción de devoluciones del 10,11% con respecto al estudio muestral de 18 productos clave en comparación con el total del número de devoluciones del proceso de confección que son 178, reducción de desperdicios de un promedio de 19,37% a 8,95% que representa un 53,79% y mejoras en la calidad de los empaques. Luego del análisis muestral y de la aplicación de la propuesta se obtuvieron 2 de 18 devoluciones que luego de ser indagadas más a profundidad se pudo constatar que las mismas fueron generadas por fallas de impresión y no por fallas de confección.

Recomendaciones:

- Se recomienda mantener los registros de devoluciones y hacer análisis estadísticos periódicos que permitan ir verificando que el proceso esté bajo los límites de control y conocer cómo se desarrolla continuamente.
- Se sugiere realizar un control de los parámetros técnicos estudiados en cuestión e ir mejorando constantemente para perfeccionar el proceso de confección. Es crucial seguir formando a los empleados en los principios y en las mejores prácticas para aplicar las 5S con el fin de mantener los resultados alcanzados. Asimismo, se recomienda revisar regularmente los procedimientos estándar para ajustarlos a las necesidades operativas y a los cambios en las condiciones de producción.
- Es importante aplicar la estandarización de parámetros para cada uno de los empaques ya que la gran mayoría tiene diferente estructura y por ende se debe realizar un seguimiento y además, implementar rangos para cuando operan en el día y en la noche.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A., & Suárez, A. (2024). *Explorando las corrientes del cambio en la INGENIERÍA INDUSTRIAL*. Quito: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/6868>
- Arrizabalaga Consulting 4.0 Agile. (2019). *Implementando exitosamente 5S en tu organización*. Obtenido de <https://arrizabalagauriarte.com/en/implementando-exitosamente-5s-en-tu-organizacion-parte-ii-seiton/>
- Baron, M. (2020). *LA TEORÍA DE RESTRICCIONES COMO ESTRATEGIA PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE SERVICIO EN LA EMPRESA TABLENORTE S.A.C.* Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2898/1/TL_BaronChumanMauricio.pdf
- Bello, R. (2023). *Reducción del tiempo de ciclo para el aumento de la productividad en el proceso de elaboración de concentrado para gallinas ponedoras*. Obtenido de https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/5545/1/Reduccion_Tiempo_Ciclo_Molano_2017.pdf
- Bocangel Weydert, G. A., Rosas Echevarria, C. W., & Bocangel Marin, G. A. (2021). *INGENIERÍA INDUSTRIAL*. Obtenido de INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE PLANTAS: <https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/DISENO-DE-PLANTAS.pdf>
- Espejo, H., Topón, B., Morris, L., & Rodriguez, A. (2021). Process Optimization of Advertising Articles Using an Integrated Strategy of Production and Environmental Care. *Advances in Human Factors, Business Management and Leadership*, 267, 64-71. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-80876-1_10
- Freire, L. (2020). *APLICACIÓN DE “PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L)” EN LOS PROCESOS DE PUBLICIDAD DE LA EMPRESA DIGISHOP CIA. LTDA.* Obtenido de https://indoamericaedu-my.sharepoint.com/:b:r/personal/hernanespejo_indoamerica_edu_ec/Documents/Tutor%C3%ADas/2019/Lesly%20Freire/30-07-2020.pdf?csf=1&web=1&e=cgVNh3
- Garofalo, V., Ruiz, M., Mendoza, L., & Rodriguez, S. (2022). *Control estadístico de procesos y reducción del despilfarro*. Obtenido de <https://alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/download/235/657/1335>
- Marchese, J. (2021). *DETERMINACIÓN DE TEMPERATURA ÓPTIMA PARA EL TERMOSELLADO DE BOLSAS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD*. Obtenido de

<https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/9149/7.%20Determinaci%c3%b3n%20de%20temperatura%20%c3%b3ptima...pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Mórtola, J. (2022). *INFORME DE GESTIÓN*. Obtenido de <https://aseplas.ec/wp-content/uploads/2023/02/INFORME-DE-GESTION-ASEPLAS-2022-AS-aprobado-1.pdf>
- Pérez, I. (2016). *IMPLANTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN PROCESO DE PRODUCCIÓN ALIMENTARIA*. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/28363/TFM-L343.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pigerl, J. (2023). *ELEMENTOS BÁSICOS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN*. Obtenido de Formulación y Evaluación de Proyectos: <https://es.slideshare.net/slideshow/elementos-basicos-de-un-proyecto-de-inversion-2023pdf/257207205#2>
- Recursos y habilidades. (2023). *EL MÉTODO KAIZEN*. Obtenido de Un pequeño paso puede cambiar tu vida: https://www.recursosyhabilidades.com/cmsAdmin/uploads/o_1cuhek8uh1hm7c5o1q91i1a16f2a.pdf
- Saavedra, W. (2022). *Flexible Packaging Solutions, Corp*. Obtenido de Empaques Flexibles: <https://recaademia.recamier.com/wp-content/uploads/2022/06/Empaques-Flexibles.pdf>
- Sejzer, R. (2019). *Calidad total*. Obtenido de Implementando 5s en tu organización : https://ctcalidad.blogspot.com/2019/02/implementando-5s-en-tu-organizacion_26.html
- Soto, V. (2020). *EVALUACIÓN DEL CORDÓN DE SELLADO DE LA SOBREBOLSA EMPLEADA EN LOS PRODUCTOS PVC IV BAGS DE CORPAUL FARMACÉUTICA*. Obtenido de EVALUACIÓN DEL CORDÓN DE SELLADO DE LA SOBREBOLSA

ANEXOS

ANEXOS 1. LATERAL

FDA. SABOR NUESTRO TOSTONES 3lb.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS (mm)		FUERZAS		HERMETICIDAD
LATERAL		ANCHO	275	LATERAL	OK	OK
		LARGO	355,6			

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN						
FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)		FUERZAS	HERMET.	RESPONSABLE/TURNO
		ANCHO	LARGO	LATERAL		
13/11/2023	19:55:00	276	357	OK	OK	J.S. /T. 2
13/11/2023	21:25:00	277	357	OK	OK	J.S. /T. 2
13/11/2023	22:55:00	275	356	OK	OK	J.S. /T. 2

14/11/2 023	1:55:0 0	276	357	OK	OK	J.S. /T. 2
14/11/2 023	3:20:0 0	277	357	OK	OK	J.S. /T. 2
14/11/2 023	6:05:0 0	276	357	OK	OK	J.S. /T. 2
14/11/2 023	8:15:0 0	276	356	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2 023	9:55:0 0	276	356	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2 023	11:15: 00	276	357	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2 023	12:50: 00	276	357	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2 023	14:15: 00	275	357	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2 023	15:45: 00	275	356	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2 023	17:05: 00	276	356	OK	OK	A.C./T. 1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO LATERAL	VELOCIDAD	
380°	36	u/min
375°	36	u/min

371°	63	u/min
------	----	-------

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #34

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
53277	328712	LIFE FOOD PRODUCT ECUADOR S.A.	Fda. Sabor Nuestro Tostones 3 lb	PEBD TRANSP	69
SELLO LATERAL		VELOCIDAD			
371°		63	u/min		

ANEXOS 2. WICKET Y AGARRADERA

PRUDENTIAL CONFORT Gx20 (wicket y agarradera).

ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS (mm)		FUERZAS (Newton)		ADICIONAL	
	ANCHO	535	LATERAL	25	MUESCA	OK
	LARGO	430	FUELLE	30		
	FUELLE	75	PRECORTE	15		
	LENGÜETA	45				
	PERFORAC.	5				
	WICKET	150				
	DIST.PERF.	250				

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN									
FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)				FUERZAS			RESPONSABLE /TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	LENGÜETA	LATERAL	FUELLE	PRECOR.	
15/10/2023	0:30:00	535	440	66	46	30/33	63/71	16	A.C. / T.2
15/10/2023	1:50:00	535	441	66	45	32/34	64/81	16,1	A.C. / T.2
15/10/2023	3:30:00	535	440	66	45	33/35	61/66	16,5	A.C. / T.2
15/10/2023	5:00:00	535	440	65	45	34/36	62/70	17	A.C. / T.2
15/10/2023	6:25:00	535	441	65	45	32/35	66/75	16,8	A.C. / T.2
15/10/2023	8:00:00	535	442	65	45	32/32	68/80	15,83	J.S. / T.1
15/10/2023	9:20:00	537	443	64	45	34/34	67/77	15,33	J.S. / T.1
15/10/2023	10:40:00	538	443	64	44	32/33	76/78	16	J.S. / T.1
15/10/2023	11:40:00	537	443	64	45	33/33	73/83	15,66	J.S. / T.1
15/10/2023	20:30:00	536	441	65	44	33/35	72/88	17	A.C. / T.2
15/10/2023	22:00:00	535	442	65	45	34/34	75/87	17,6	A.C. / T.2
16/10/2023	0:00:00	536	440	66	45	33/33	60/81	15,6	A.C. / T.2
16/10/2023	1:30:00	537	442	65	46	32/32	65/80	16,1	A.C. / T.2
16/10/2023	3:00:00	538	442	65	45	35/35	64/78	16,8	A.C. / T.2
16/10/2023	4:30:00	536	441	66	45	32/35	63/71	16	A.C. / T.2
16/10/2023	6:15:00	536	441	65	45	32/34	69/75	16,6	A.C. / T.2
16/10/2023	8:35:00	538	440	66	46	32/35	73/74	16	J.S. / T.1
16/10/2023	9:45:00	539	440	66	48	32/33	77/85	17	J.S. / T.1
16/10/2023	10:45:00	536	441	66	43	33/35	75/81	15,33	J.S. / T.1
16/10/2023	11:40:00	538	442	65	43	33/35	70/91	14,5	J.S. / T.1
16/10/2023	12:35:00	538	441	65	44	31/33	72/94	15,33	J.S. / T.1
16/10/2023	15:05:00	540	440	66	47	32/32	74/83	16,83	J.S. / T.1
16/10/2023	16:00:00	537	441	65	45	33/36	70/90	17,16	J.S. / T.1
16/10/2023	16:50:00	536	441	65	44	31/32	62/82	15,33	J.S. / T.1
16/10/2023	18:25:00	535	438	66	48	33/34	70/84	17,83	J.S. / T.1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO LATERAL	REFUERZO FUELLE		AGARRADERA		PRESIÓN PRECORTE		VELOCIDAD	
	SUP.	INF.	SUP.	INF.				
SELLO HILO	SUP.	INF.	SUP.	INF.	1,6-1,8	BARES	24	u/min
320°	107°	107°	140°	163°				
SELLO HILO	SUP.	INF.	SUP.	INF.	1,6	BARES	24	u/min
316°	107°	107°	142°	165°				
SELLO HILO	SUP.	INF.	SUP.	INF.	1,4-1,6	BARES	25	u/min
312°	104°	104°	144°	167°				
SELLO HILO	SUP.	INF.	SUP.	INF.	1,4	BARES	26	u/min
308°	104°	104°	146°	169°				
SELLO HILO	SUP.	INF.	SUP.	INF.	1,2-1,4	BARES	27	u/min
304°	100°	100°	148°	170°				
SELLO HILO	SUP.	INF.	SUP.	INF.	1,2-1,4	BARES	27	u/min
300°	107°	107°	148°	170°				

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #41

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA		MATERIAL		MICRAS	
52923	325240	ZAIMELLA DEL ECUADOR S.A.	Prudential Confort Gx20 (wicket y agarradera)		PEBD BLANCO		60	
SELLO LATERAL	REFUERZO FUELLE		AGARRADERA		PRESIÓN PRECORTE		VELOCIDAD MÁQ.	#EMPAQUES
SELLO HILO	SUP.	INF.	SUP.	INF.	1,2-1,4	BARES	24,5	27 u/min
300°	100°	100°	148°	170°				

ANEXOS 3. EN "T"

CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO TA'RIKO 400g.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS	
EN "T"		ANCHO	90	FONDO	OK
		LARGO	300	FUELLE	OK
		FUELLE	30	LONGITUD.	OK

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN

FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZA DE SELLOS			HERMET.	RESPONSABLE/TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	FONDO	LONGIT.	FUELLE		
14/11/2023	6:00:00	91	300	29/30	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
14/11/2023	8:35:00	90	300	29/30	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2023	10:00:00	90	299	29/30	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2023	11:25:00	90	299	29/30	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2023	12:50:00	90	299	29/30	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2023	14:20:00	90	299	29/30	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2023	15:50:00	90	299	29/30	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2023	17:10:00	90	299	29/30	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2023	18:35:00	90	299	29/30	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
14/11/2023	20:20:00	91	299	29/30	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
14/11/2023	22:30:00	91	299	29/30	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
15/11/2023	0:00:00	91	299	28/30	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
15/11/2023	2:20:00	91	299	28/30	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO	SELLO EN "T"	VELOCIDAD
-------------	--------------	-----------

SUPERIOR	INFERIOR	SUP. DER.	INF. DER.	27	u/min
200°	195°	N/A	170°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUP. DER.	INF. DER.	27	u/min
198°	193°	N/A	170°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUP. DER.	INF. DER.	27	u/min
195°	190°	N/A	170°		

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #47

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE		2	MATERIAL	MICRAS
52697	327058	CAFECOM S.A.		CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO TA'RIKO 400g	BOPP MATE/PET METAL/PEBD TRANSP	20/12/80
SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD		
SUPERIOR	INFERIOR	SUP. DER.	INF. DER.	27	u/min	
195°	190°	N/A	170°			

ANEXOS 4. EN "T"

ALFAJORES CON CHOCOLATE 300g.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS		HERMETICIDAD
EN "T"		ANCHO	105	FONDO SUPERIOR	OK	OK
		LARGO	280	FUELLE	OK	
		FUELLE	45	LONGITUD.	OK	

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN

FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZA DE SELLOS			HERMET.	RESPONSABLE/ TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	FONDO	LONGIT.	FUELLE		
13/11/2023	2:00:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
13/11/2023	4:10:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
13/11/2023	6:20:00	106	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
13/11/2023	8:20:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
13/11/2023	10:00:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
13/11/2023	11:30:00	105	280	43/43	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
13/11/2023	13:00:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
13/11/2023	14:30:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
13/11/2023	16:00:00	105	280	44/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
13/11/2023	17:20:00	105	280	44/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
13/11/2023	18:35:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
13/11/2023	20:20:00	106	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
14/11/2023	0:00:00	106	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
186°	186°	N/A	145°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
184°	184°	N/A	145°		

SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
182°	182°	N/A	145°		

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #47

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE		REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
52963	326885	LA INDUSTRIA HARINERA S.A. LAIHA		Alfajores con chocolate 300g	BOPP MATE/BOPP METAL/PEB D TRANSP	17/17/50
SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min	
182°	182°	N/A	145°			

ANEXOS 5. EN "T"

ALFAJORES CON COCO 200g.						
MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS		HERMETICIDAD
EN "T"		ANCHO	105	FONDO SUPERIOR	OK	OK
		LARGO	280	FUELLE	OK	
		FUELLE	45	LONGITUD.	OK	

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN									
FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZA DE SELLOS			HERMET.	RESPONSABLE/TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	FONDO	LONGIT.	FUELLE		
11/11/2023	23:30:00	105	280	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	0:45:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	2:20:00	106	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	4:10:00	106	280	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	6:15:00	106	280	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	8:10:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
12/11/2023	9:50:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
12/11/2023	11:20:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
12/11/2023	12:45:00	105	280	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
12/11/2023	14:15:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
12/11/2023	15:40:00	105	279	44/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
12/11/2023	17:00:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
12/11/2023	18:30:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
12/11/2023	20:10:00	105	280	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	22:30:00	106	280	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
13/11/2023	0:00:00	105	280	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
186°	186°	N/A	145°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
184°	184°	N/A	145°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
182°	182°	N/A	145°		

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #47

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
52964	326894	LA INDUSTRIA HARINERA S.A. LAIHA	Alfajores con coco 200g	BOPP MATE/BOPP METAL/PEBD TRANSP	17/17/50
SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
182°	182°	N/A	145°		

ANEXOS 6. EN "T"

MELVAS 180g.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS	
EN "T"		ANCHO	105	FONDO SUPERIOR	OK
		LARGO	280	FUELLE	OK
		FUELLE	45	LONGITUD.	OK

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN									
FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZA DE SELLOS			HERMET.	RESPONSABLE/ TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	FONDO	LONGIT.	FUELLE		
09/11/2023	14:30:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	16:20:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	18:25:00	106	280	43/43	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	20:00:00	105	280	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
09/11/2023	22:15:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
10/11/2023	0:00:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
10/11/2023	2:15:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
10/11/2023	4:20:00	105	278	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
10/11/2023	6:15:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
10/11/2023	8:10:00	106	280	43/43	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
10/11/2023	10:25:00	105	281	43/44	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
10/11/2023	12:15:00	106	280	43/43	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
187°	187°	N/A	145°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
184°	184°	N/A	145°		

SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
183°	183°	N/A	145°		

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #47

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE		REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
52961	326867	LA INDUSTRIA HARINERA S.A. LAIHA		MELVAS 180g	BOPP MATE/BOPP METAL/PEBD TRANSP	17/17/50
SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27		u/min
183°	183°	N/A	145°			

ANEXOS 7. EN "T"

ROSQUETAS 100g.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS	
EN "T"		ANCHO	105	FONDO SUPERIOR	OK
		LARGO	280	FUELLE	OK
		FUELLE	45	LONGITUD.	OK

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN									
FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZA DE SELLOS			HERMET.	RESPONSABLE/ TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	FONDO	LONGIT.	FUELLE		
10/11/2023	14:00:00	106	280	43/44	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
10/11/2023	16:20:00	106	278	43/44	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
10/11/2023	18:25:00	106	280	43/44	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
10/11/2023	20:20:00	105	280	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
10/11/2023	22:30:00	105	280	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
11/11/2023	0:00:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
11/11/2023	2:20:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
11/11/2023	4:00:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
11/11/2023	6:10:00	105	279	43/43	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
11/11/2023	8:15:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
11/11/2023	9:45:00	105	280	44/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
11/11/2023	11:05:00	105	280	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
11/11/2023	12:35:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
11/11/2023	14:15:00	105	279	44/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
11/11/2023	16:00:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
11/11/2023	17:20:00	105	280	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
11/11/2023	18:35:00	105	279	43/44	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
186°	186°	N/A	145°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
184°	184°	N/A	145°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
182°	182°	N/A	145°		

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #47

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
52962	326876	LA INDUSTRIA HARINERA S.A. LAIHA	Rosquetas 100g	BOPP MATE/BOPP METAL/PEBD TRANSP	17/17/50
SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	27	u/min
182°	182°	N/A	145°		

ANEXOS 8. EN "T"

KROGER MERCADO PLANTAIN STRIPS 340g.					
MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS	
EN "T"			ANCHO	250	FONDO SUPERIOR
		LARGO	360	LONGITUD.	OK

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN							
FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)		FUERZA DE SELLOS		HERMET.	RESPONSABLE /TURNO
		ANCHO	LARGO	FONDO	LONGITUD.		
01/11/2023	15:30:00	249	359	OK	OK	OK	N.C./T. 1
01/11/2023	16:45:00	249	359	OK	OK	OK	N.C./T. 1
01/11/2023	18:10:00	249	359	OK	OK	OK	N.C./T. 1
01/11/2023	19:45:00	248	359	OK	OK	OK	A.C./T. 2
01/11/2023	21:15:00	249	359	OK	OK	OK	A.C./T. 2
01/11/2023	22:50:00	250	358	OK	OK	OK	A.C./T. 2
02/11/2023	0:20:00	250	359	OK	OK	OK	A.C./T. 2
02/11/2023	1:50:00	250	359	OK	OK	OK	A.C./T. 2
02/11/2023	3:15:00	250	359	OK	OK	OK	A.C./T. 2
02/11/2023	4:45:00	250	358	OK	OK	OK	A.C./T. 2
02/11/2023	6:20:00	250	358	OK	OK	OK	A.C./T. 2
06/11/2023	9:00:00	250	358	OK	OK	OK	A.C. /T. 1
06/11/2023	10:35:00	250	358	OK	OK	OK	A.C. /T. 1
06/11/2023	12:35:00	250	358	OK	OK	OK	A.C. /T. 1
06/11/2023	13:50:00	248	359	OK	OK	OK	A.C. /T. 1
06/11/2023	15:30:00	248	359	OK	OK	OK	A.C. /T. 1
06/11/2023	16:55:00	249	358	OK	OK	OK	A.C. /T. 1
06/11/2023	18:20:00	249	360	OK	OK	OK	A.C. /T. 1
06/11/2023	20:10:00	251	359	OK	OK	OK	N.C./T. 2
06/11/2023	22:20:00	250	359	OK	OK	OK	N.C./T. 2

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	25	u/min
265°	120°	N/A	184°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	28	u/min
263°	120°	N/A	184°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	30	u/min
260°	120°	N/A	184°		

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #47

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE		REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
51776	320081	PLANTAIN REPUBLIC/REPÚBLICA DEL PLÁTANO		Kroger Mercado Plantain Strips 340G	BOPP MATE/PET MET/PEBD T.	20/12/70
SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD		
SUPERIOR	INFERIOR	SUP. DER.	INF. DER.	30	u/min	
260°	120°	N/A	184°			

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #47

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE		REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
51776	320081	PLANTAIN REPUBLIC/REPÚBLICA DEL PLÁTANO		Kroger Mercado Plantain Strips 340G	BOPP MATE/PET MET/PEBD T.	20/12/70
SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD		
SUPERIOR	INFERIOR	SUP. DER.	INF. DER.	22	u/min	
230°	200°	N/A	175°			

ANEXOS 9. EN "T"

TOSTADAS 140g 12U.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS	
EN "T"		ANCHO	80	FONDO SUPERIOR	OK
		LARGO	270	FUELLE	OK
		FUELLE	35	LONGITUD.	OK

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN									
FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZA DE SELLOS			HERMET.	RESPONSABLE/ TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	FONDO	LONGIT.	FUELLE		
07/11/2023	3:30:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
07/11/2023	4:45:00	81	269	34/35	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
07/11/2023	6:15:00	81	268	34/34	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
07/11/2023	8:05:00	80	268	34/34	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
07/11/2023	9:40:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
07/11/2023	10:55:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
07/11/2023	12:25:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
07/11/2023	13:50:00	80	269	34/34	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
07/11/2023	15:25:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
07/11/2023	17:15:00	80	268	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
07/11/2023	18:30:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
07/11/2023	20:00:00	80	268	34/35	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
07/11/2023	22:30:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
08/11/2023	0:00:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
08/11/2023	2:15:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
08/11/2023	4:00:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
08/11/2023	6:15:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
08/11/2023	8:05:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
08/11/2023	9:50:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
08/11/2023	11:15:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
08/11/2023	13:00:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
08/11/2023	14:35:00	80	269	35/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
08/11/2023	16:05:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1
08/11/2023	18:00:00	80	269	34/35	OK	OK	OK	OK	A.C./T. 1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	34	u/min
210°	95°	N/A	150°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	34	u/min
207°	92°	N/A	150°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	34	u/min
203°	88°	N/A	150°		

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #47

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE		REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
52545	324768	SOCIEDAD INDUSTRIAL RELI S.A.		Tostadas 140g 12u	BOPP TRANSP/BOPP TRANSP	20/20
SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	34	u/min	
203°	88°	N/A	150°			

ANEXOS 10. EN "T"

SPAGUETTI TOMBAMBA 1kg.

ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZAS	
	ANCHO	135	FONDO	OK
	LARGO	340	LONGITUD.	OK

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN

FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)		FUERZAS		HERMET.	RESPONSABLE /TURNO
		ANCHO	LARGO	FONDO	LONGIT.		
10/10/2023	14:55:00	136	339	OK	OK	OK	J.S. /T. 1
10/10/2023	17:00:00	136	339	OK	OK	OK	J.S. /T. 1
10/10/2023	19:50:00	136	339	OK	OK	OK	W.C./T. 2
10/10/2023	22:20:00	136	339	OK	OK	OK	W.C./T. 2
10/10/2023	0:30:00	136	340	OK	OK	OK	W.C./T. 2
11/10/2023	2:10:00	136	340	OK	OK	OK	W.C./T. 2
11/10/2023	4:00:00	136	339	OK	OK	OK	W.C./T. 2
11/10/2023	7:35:00	136	340	OK	OK	OK	M.C. /T. 1
11/10/2023	8:40:00	136	340	OK	OK	OK	M.C. /T. 1
11/10/2023	9:40:00	136	339	OK	OK	OK	M.C. /T. 1
11/10/2023	11:10:00	136	339	OK	OK	OK	M.C. /T. 1
11/10/2023	13:20:00	136	339	OK	OK	MICROF.	J.S. /T. 1
11/10/2023	14:30:00	136	339	OK	OK	OK	M.C. /T. 1
11/10/2023	16:00:00	136	340	OK	OK	OK	M.C. /T. 1
11/10/2023	17:00:00	136	340	OK	OK	OK	M.C. /T. 1
11/10/2023	19:40:00	136	340	OK	OK	OK	W.C./T. 2
11/10/2023	22:40:00	136	339	OK	OK	OK	W.C./T. 2
12/10/2023	0:50:00	136	339	OK	OK	OK	W.C./T. 2

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD	
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIO	36	u/min
180°	100°	N/A	165°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIO	36	u/min
177°	100°	N/A	165°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIO	36	u/min
174°	100°	N/A	165°		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIO	36	u/min
171°	100°	N/A	165°		

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #47

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE		REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
52127	321824	Pastificio Tomebamba CIA. LTDA.		Spaguetti Tomebamba 1kg	BOPP T./CPPS	17/40
SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD		
SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	36	u/min	
173°	100°	N/A	165°			

ANEXOS 11. LATERAL

DOUPACK PANOLINI ALOE x200 PROMO PACK.

ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS (mm)		FUERZAS (N)		ADICIONAL	
	ANCHO	275	LATERAL	25	4 PERFORACIONES	OK
	LARGO	350	FUELLE	30		
	FUELLE	80				

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN

FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZAS (N)		PERFORACIÓN 4 PERFORAC	RESPONSABLE /TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	LATERAL	FUELLE		
17/10/2023	22:45:00	274	348	81	30/36	33/33	OK	A.C. / T.2
18/10/2023	0:15:00	273	348	81	37/40	30/34	OK	A.C. / T.2
18/10/2023	1:45:00	274	349	80	35/36	30/35	OK	A.C. / T.2
18/10/2023	3:20:00	272	348	80	30/32	33/34	OK	A.C. / T.2
18/10/2023	4:50:00	273	349	81	34/36	34/39	OK	A.C. / T.2
18/10/2023	6:20:00	273	349	81	39/43	34/35	OK	A.C. / T.2
18/10/2023	7:35:00	273	350	81	38/38	32/41	OK	J.S. / T.1
18/10/2023	9:20:00	274	350	81	44/45	36/42	OK	J.S. / T.1
18/10/2023	10:15:00	274	350	81	37/44	41/41	OK	J.S. / T.1
18/10/2023	11:30:00	274	350	81	35/42	35/40	OK	J.S. / T.1
18/10/2023	13:40:00	274	348	82	28/37	25/29	OK	J.S. / T.1
18/10/2023	16:05:00	272	348	82	28/33	24/25	OK	J.S. / T.1
18/10/2023	17:15:00	271	348	82	37/37	25/27	OK	J.S. / T.1
18/10/2023	18:30:00	272	347	82	31/35	30/42	OK	J.S. / T.1
18/10/2023	19:50:00	273	347	82	30/38	31/34	OK	A.C. / T.2
18/10/2023	21:30:00	272	347	82	31/37	35/49	OK	A.C. / T.2
18/10/2023	23:05:00	273	348	81	28/29	30/31	OK	A.C. / T.2
19/10/2023	0:35:00	274	348	81	27/30	33/36	OK	A.C. / T.2
19/10/2023	2:05:00	273	348	81	33/42	34/39	OK	A.C. / T.2
19/10/2023	3:30:00	274	349	81	42/44	34/36	OK	A.C. / T.2
19/10/2023	5:00:00	273	348	80	40/43	32/40	OK	A.C. / T.2
19/10/2023	6:30:00	272	349	80	37/40	35/36	OK	A.C. / T.2
19/10/2023	8:10:00	271	350	80	35/35	35/41	OK	J.S. / T.1
19/10/2023	9:20:00	272	350	80	37/39	31/45	OK	J.S. / T.1
19/10/2023	10:45:00	272	350	80	38/39	27/43	OK	J.S. / T.1
19/10/2023	12:00:00	272	350	80	26/33	43/46	OK	J.S. / T.1
19/10/2023	13:35:00	274	351	80	27/27	29/47	OK	J.S. / T.1
08/11/2023	19:45:00	274	350	81	33/36	36/39	OK	J.S. / T.2
08/11/2023	21:20:00	273	349	81	39/39	39/44	OK	J.S. / T.2
08/11/2023	22:50:00	275	349	81	32/35	28/41	OK	J.S. / T.2
09/11/2023	1:35:00	274	350	81	33/36	33/40	OK	J.S. / T.2
09/11/2023	3:45:00	275	350	81	35/38	35/43	OK	J.S. / T.2
09/11/2023	4:40:00	271	350	82	31/36	36/43	OK	J.S. / T.2
09/11/2023	6:10:00	273	348	82	32/34	40/41	OK	J.S. / T.2
09/11/2023	8:10:00	273	348	81	29/34	31/36	OK	A.C. / T.1
09/11/2023	9:45:00	274	348	81	37/38	37/39	OK	A.C. / T.1
09/11/2023	11:20:00	273	349	82	32/40	36/42	OK	A.C. / T.1
09/11/2023	13:40:00	274	348	80	37/38	36/42	OK	A.C. / T.1
09/11/2023	15:00:00	274	349	81	35/36	39/43	OK	A.C. / T.1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO LATERAL	REFUERZO FUELLE		VELOCIDADES		
			MÁQUINA	#EMPAQUES/MIN	
SELLO HILO	SUP.	INF.	15,8	23	u/min
397°	190°	N/A			
SELLO HILO	SUP.	INF.	15,4	23	u/min
390°	192°	N/A			
SELLO HILO	SUP.	INF.	15,8	23	u/min
385°	139°	N/A			
SELLO HILO	SUP.	INF.	16	23	u/min
380°	144°	N/A			
SELLO HILO	SUP.	INF.	16,5	23	u/min
375°	147°	N/A			
SELLO HILO	SUP.	INF.	17	23	u/min
370°	150°	N/A			

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #48

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
52931	325285	ZAIMELLA DEL ECUADOR S.A.	Doupack Panolini Aloe X200 Promo Pack	CPPSS	40
SELLO LATERAL	REFUERZO FUELLE		VELOCIDAD		
			MÁQUINA	#EMPAQUES/MIN	
SELLO HILO	SUP.	INF.	17	23	u/min
370°	150°	N/A			

ANEXOS 12. LATERAL

DOUPACK PARA MI BEBÉ x200 AHORRO PACK.

ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS (mm)		FUERZAS (N)		ADICIONAL	
	ANCHO	295	LATERAL	25	4 PERFORACIONES	OK
	LARGO	350	FUELLE	30		
	FUELLE	100				

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN

FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZAS (N)		PERFORACIÓN	RESPONSABLE /TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	LATERAL	FUELLE	4 PERFORAC	
07/11/2023	4:10:00	298	351	100	36/37	43/45	OK	N.C. / T.2
07/11/2023	6:15:00	299	352	100	34/35	44/45	OK	N.C. / T.2
07/11/2023	8:00:00	298	351	100	28/29	45/48	OK	A.C. / T.1
07/11/2023	9:30:00	298	351	100	32/41	33/38	OK	A.C. / T.1
07/11/2023	10:50:00	299	351	101	31/41	32/40	OK	A.C. / T.1
07/11/2023	12:20:00	297	351	100	31/40	41/42	OK	A.C. / T.1
07/11/2023	13:50:00	297	352	100	36/37	31/40	OK	A.C. / T.1
07/11/2023	15:20:00	299	351	100	36/39	38/43	OK	A.C. / T.1
07/11/2023	16:50:00	298	351	100	33/35	32/37	OK	A.C. / T.1
07/11/2023	18:25:00	299	351	100	31/33	35/39	OK	A.C. / T.1
07/11/2023	19:45:00	299	351	100	37/42	36/39	OK	J.S. / T.2
07/11/2023	21:20:00	298	351	100	34/41	36/40	OK	J.S. / T.2
07/11/2023	22:50:00	299	349	100	35/40	27/35	OK	J.S. / T.2
08/11/2023	0:50:00	298	351	100	32/33	34/35	OK	J.S. / T.2
08/11/2023	3:45:00	298	350	100	35/40	30/33	OK	J.S. / T.2
08/11/2023	4:50:00	299	351	100	38/39	35/36	OK	J.S. / T.2
08/11/2023	6:30:00	298	350	100	33/35	35/41	OK	J.S. / T.2
08/11/2023	9:00:00	297	350	100	34/37	30/36	OK	A.C. / T.1
08/11/2023	10:30:00	298	351	100	33/34	42/44	OK	A.C. / T.1
08/11/2023	12:00:00	298	351	101	34/41	33/46	OK	A.C. / T.1
08/11/2023	13:25:00	298	351	101	30/35	36/44	OK	A.C. / T.1
08/11/2023	15:00:00	299	350	101	36/37	38/38	OK	A.C. / T.1
08/11/2023	16:35:00	297	351	101	36/41	30/41	OK	A.C. / T.1
08/11/2023	17:50:00	297	351	101	34/35	36/43	OK	A.C. / T.1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO LATERAL	REFUERZO FUELLE		VELOCIDADES		
			MÁQUINA	#EMPAQUES/MIN	
SELLO HILO	SUP.	INF.	15,8	-	u/min
397°	190°	N/A			
SELLO HILO	SUP.	INF.	15,4	-	u/min
390°	192°	N/A			
SELLO HILO	SUP.	INF.	15,8	-	u/min
385°	139°	N/A			
SELLO HILO	SUP.	INF.	16	-	u/min
380°	144°	N/A			
SELLO HILO	SUP.	INF.	16,5	-	u/min
375°	147°	N/A			
SELLO HILO	SUP.	INF.	17	23	u/min
370°	150°	N/A			

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #48

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
52969	326923	ZAIMELLA DEL ECUADOR S.A.	Doupack Para Mi Bebé X200 Ahorro Pack	CPPSS	40
SELLO LATERAL	REFUERZO FUELLE		VELOCIDAD		
			MÁQUINA	#EMPAQUES/MIN	
SELLO HILO	SUP.	INF.	17	23	u/min
370°	150°	N/A			

ANEXOS 13. LATERAL

FDA. GRILÉ CHOCONUT 450g.							
MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS (mm)		FUERZA DE SELLOS (N)		HERMETICIDAD	
LATERAL		ANCHO	300	LATERAL	FUELLE	OK	
		LARGO	250	20	10		
		FUELLE	75				

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN							
FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)		FUERZA DE SELLOS (N)		HERMETICIDAD	RESPONSABLE/TURNO
		ANCHO	LARGO	LATERAL	FUELLE		
11/11/2023	20:45:00	299	251	23/23	12/16	OK	N.C./T. 2
11/11/2023	22:00:00	299	250	21/24	13/15	OK	N.C./T. 2
11/11/2023	23:15:00	298	250	21/25	15/17	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	0:30:00	298	249	23/24	14/18	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	2:15:00	298	249	20/21	12/15	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	4:20:00	299	250	20/23	14/14	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	6:10:00	299	250	23/24	14/15	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	7:40:00	299	249	23/24	13/13	OK	W.C./T. 1
12/11/2023	9:30:00	298	249	18/20	16/17	OK	W.C./T. 1
12/11/2023	11:00:00	298	250	23/23	13/15	OK	W.C./T. 1
12/11/2023	12:20:00	299	248	26/27	11/13	OK	W.C./T. 1
12/11/2023	14:00:00	299	251	23/30	13/13	OK	W.C./T. 1
12/11/2023	15:50:00	299	249	24/25	12/14	OK	W.C./T. 1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO LATERAL		STAND UP		REFUERZO FUELLE		VELOCIDAD	
0.1	140°	<u>15</u>	135°	<u>0.9</u>	170°	35	u/min
0.4	140°	<u>16</u>	142°	<u>10</u>	170°		
0.1	138°	<u>15</u>	133°	<u>0.9</u>	168°	40	u/min
0.4	138°	<u>16</u>	140°	<u>10</u>	168°		
0.1	135°	<u>15</u>	130°	<u>0.9</u>	165°	40	u/min
0.4	135°	<u>16</u>	139°	<u>10</u>	165°		

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #61

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS		
53296	329214	BIMBO ECUADOR S.A.	Fda. Grilé Choconut 450g	BOPP MA./BOPP M./PEBD T.	17/17/35		
SELLO LATERAL		STAND UP		REFUERZO FUELLE		VELOCIDAD	
<u>0.1</u>	135°	<u>15</u>	130°	<u>0.9</u>	165°	40	u/min
<u>0.4</u>	135°	<u>16</u>	139°	<u>10</u>	165°		

ANEXOS 14. EN "H"

YELLIES UNICORNIO 280g.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS		PERFORACIÓN	
EN "H"		ANCHO	175	LATERAL	FONDO	TROQUEL	HERMETIC.
		LARGO	500	OK	OK	OK	OK

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN

FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)		FUERZA DE SELLOS		PERFORACIÓN		RESPONSABL E/TURNO
		ANCHO	LARGO	LATERAL	FONDO	TROQUEL	HERMET.	
08/11/2023	3:00:00	174	500	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
08/11/2023	4:20:00	174	500	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
08/11/2023	6:15:00	174	500	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
09/11/2023	8:10:00	174	499	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	10:05:00	175	499	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	11:45:00	174	499	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	14:25:00	174	500	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	16:10:00	175	499	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO		SELLO EN "T"		VELOCIDAD	
0.1	158°	15	140°	70	u/min
0.4	154°				
0.1	154°	15	140°	70	u/min
0.4	151°				
0.1	150°	15	140°	70	u/min
0.4	148°				

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #61

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
52878	327988	INDUSTRIAS PERLA FOODS INPERFOODS CÍA. LTDA.	Yellies Unicornio 288g	BOPP TRANSP	40
SELLO LATERAL		SELLO EN "H"		VELOCIDAD	
<u>0.1</u>	150°	<u>15</u>	140°	70	u/min
<u>0.4</u>	148°				

ANEXOS 15. 4 SELLOS

CAFÉ MONTAÑÉS ZARUMA 1kg MOLIDO.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS		HERMETICIDAD
4 SELLOS		ANCHO	164	LATERAL	OK	OK
		LARGO	330	FONDO	OK	
		FUELLE	47	FUELLE	OK	

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN

FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZA DE SELLOS			HERMET.	RESPONSABLE/TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	LATERAL	FONDO	FUELLE		
11/11/2023	17:30:00	164	331	50/50	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
11/11/2023	20:20:00	164	330	47/49	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
11/11/2023	22:30:00	164	330	47/49	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	0:00:00	163	330	47/48	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
12/11/2023	2:10:00	164	330	47/48	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO		4 SELLOS		VELOCIDAD	
<u>0.3</u>	193°	<u>0.9</u>	132°	35	u/min
<u>0.4</u>	193°	<u>10</u>	132°		
<u>0.5</u>	165°	<u>11</u>	132°		
		<u>12</u>	132°		
<u>0.3</u>	198°	<u>0.9</u>	137°	35	u/min
<u>0.4</u>	198°	<u>10</u>	136°		
<u>0.5</u>	170°	<u>11</u>	136°		
		<u>12</u>	136°		

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #63

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
53124	326787	EGUIGUREN SAMANIEGO PABLO RAMIRO	Café Montañés Zaruma 1kg Molido	BOPP MATE/PET METAL/PEBD BLANCO	20/12/110
SELLO FONDO		4 SELLOS		VELOCIDAD	
<u>0.3</u>	198°	<u>0.9</u>	137°	35	u/min
<u>0.4</u>	198°	<u>10</u>	136°		
<u>0.5</u>	170°	<u>11</u>	136°		
		<u>12</u>	136°		

ANEXOS 16. EN "L"

CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO MISORE 250g.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS		HERMETICIDAD
EN "L"		ANCHO	80	FONDO	OK	OK
		LARGO	360	FUELLE	OK	
		FUELLE	25	LONGITU.	OK	

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN

FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZA DE SELLOS			HERMET.	RESPONSABLE /TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	FONDO	FUELLE	LONGITU.		
08/11/2023	22:10:00	80	240	26/26	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
09/11/2023	0:00:00	79	240	25/26	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
09/11/2023	2:15:00	79	240	24/26	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
09/11/2023	4:10:00	79	239	24/26	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
09/11/2023	6:15:00	79	239	24/26	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
09/11/2023	8:05:00	80	240	24/25	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	10:10:00	81	240	23/25	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	12:00:00	81	241	24/25	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	14:20:00	81	240	24/25	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
09/11/2023	16:15:00	81	240	24/25	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO FONDO		SELLO EN "L"		VELOCIDAD	
<u>0.3</u>	198°	<u>15</u>	145°	39	u/min
<u>0.4</u>	196°				
<u>0.3</u>	194°	<u>15</u>	143°	39	u/min
<u>0.4</u>	192°				
<u>0.3</u>	190°	<u>15</u>	143°	39	u/min
<u>0.4</u>	186°				

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #63

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
52097	322649	EGUIGUREN SAMANIEGO PABLO RAMIRO	Café Tostado y Molido Misore 250g	BOPP MA/PET M./PEBD B.	20/12/70
SELLO FONDO		SELLO EN "L"		VELOCIDAD	
<u>0.3</u>	190°	<u>15</u>	143°	39	u/min
<u>0.4</u>	186°				

ANEXOS 17. EN "U"

FDA. MAMA FANNY TRIGO 125g.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS		PERFORACIÓN		HERMETICIDAD
EN "U"			ANCHO	210	LATERAL	OK	WICKET	OK
		LARGO	250	FONDO	OK	MUESCA	OK	

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN

FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)		FUERZA DE SELLOS		PERFORACIÓN		HERMET.	RESPONSABLE/ TURNO
		ANCHO	LARGO	LATERAL	FONDO	TROQUEL (O)	MUESCA		
15/11/2023	1:30:00	209	250	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
15/11/2023	2:45:00	209	251	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
15/11/2023	4:30:00	209	251	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
15/11/2023	6:15:00	209	251	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
15/11/2023	7:50:00	209	251	OK	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
15/11/2023	10:15:00	209	251	OK	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
15/11/2023	12:20:00	209	250	OK	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1
15/11/2023	14:10:00	209	251	OK	OK	OK	OK	OK	W.C./T. 1

PARÁMETROS DE INICIO

SELLOS LATERALES		SELLO FONDO		VELOCIDAD	
<u>0.1</u>	195°	<u>11</u>	155°	70	u/min
<u>0.4</u>	195°				
<u>0.1</u>	210°	<u>11</u>	152°	70	u/min
<u>0.4</u>	210°				
<u>0.1</u>	204°	<u>11</u>	152°	70	u/min
<u>0.4</u>	204°				

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #63

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS
53270	328649	INDUSTRIAS ALIMENTICIAS ECUATORIANAS INALECSA S.A	Fda. Mama Fanny Trigo 125g	PET TRANSP/PEBD TRANSP	12/50
SELLOS LATERALES		SELLO FONDO		VELOCIDAD	
<u>0.1</u>	204°	<u>11</u>	152°	70	u/min
<u>0.4</u>	204°				

ANEXOS 18. EN "T"

LA CANASTA OREJAS DE HOJALDRE 240g.

MODELO	ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	MEDIDAS		FUERZA DE SELLOS		PERFOR. MUESCA	ZIPPER	HERMETICIDAD
EN "T"		ANCHO	90	LATERAL	OK	OK	OK	OK
		LARGO	300	FONDO	OK			
		FUELLE	30	FUELLE	OK			

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN CONFECCIÓN

FECHA	HORA	MEDIDAS (mm)			FUERZA DE SELLOS			ZIPPER	PERFOR. MUESCA	HERMET.	RESPONSABLE/TURNO
		ANCHO	LARGO	FUELLE	LATERAL	FONDO	FUELLE				
14/11/2023	19:30:00	214	203	41	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
14/11/2023	21:00:00	213	204	42	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
14/11/2023	22:30:00	213	204	42	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
15/11/2023	0:00:00	214	203	41	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
15/11/2023	2:10:00	214	203	41	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
15/11/2023	4:20:00	214	203	41	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2
15/11/2023	6:15:00	214	203	41	OK	OK	OK	OK	OK	OK	N.C./T. 2

PARÁMETROS DE INICIO

SELLO LATERAL		STAND UP		REFUERZO ZIPPER		ZIPPER		VELOCIDAD	
<u>0.1</u>	160°	<u>15</u>	135°	<u>0.9</u>	146°	<u>22</u>	165°	60	u/min
<u>0.4</u>	170°	<u>16</u>	135°	<u>10</u>	146°	<u>23</u>	168°		
<u>0.7</u>	160°								
SELLO LATERAL		STAND UP		REFUERZO ZIPPER		ZIPPER		VELOCIDAD	
<u>0.1</u>	155°	<u>15</u>	130°	<u>0.9</u>	142°	<u>22</u>	160°	60	u/min
<u>0.4</u>	165°	<u>16</u>	131°	<u>10</u>	142°	<u>23</u>	163°		
<u>0.7</u>	155°								

PARÁMETROS ESTÁNDAR MÁQUINA #63

NOTA DE PEDIDO	ORDEN DE LOTE	CLIENTE	REFERENCIA	MATERIAL	MICRAS				
53169	327558	PANIFICADOR A LA CANASTA-PANCASA S.A.	La canasta orejas de hojalde 240g	PET TRANSP/PEBD TRANSP	12/80				
SELLO LATERAL		STAND UP		REFUERZO ZIPPER		ZIPPER		VELOCIDAD	
<u>0.1</u>	155°	<u>15</u>	130°	<u>0.9</u>	142°	<u>22</u>	160°	60	u/min
<u>0.4</u>	165°	<u>16</u>	131°	<u>10</u>	142°	<u>23</u>	163°		
<u>0.7</u>	155°								

ANEXOS 19. TABLA DE COSTOS MANO DE OBRA

TABLA DE COSTOS MENSUALIZADO DE MANO DE OBRA VIGENTE AL 2024

RUBRO\EMPLEADO	Gerente	Jefe Control	Asistente métodos	Operario	Supervisor	Inspector calidad	Almacena	Mecánico	TOTAL
Salario Mínimo Vital (2024)	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	3680,00
Sueldo nominal	1575,00	1200,00	1575,00	460,00	1800,00	2200,00	650,00	1200,00	10660,00
IESS Patronal (11,35%)	178,76	136,20	178,76	52,21	204,30	249,70	73,78	136,20	1209,91
Décimo tercer sueldo (13)	131,25	100,00	131,25	38,33	150,00	183,33	54,17	100,00	888,33
Décimo cuarto sueldo (14)	38,33	38,33	38,33	38,33	38,33	38,33	38,33	38,33	306,67
Fondos de reserva	131,25	100,00	131,25	38,33	150,00	183,33	54,17	100,00	888,33
Vacaciones	65,63	50,00	65,63	19,17	75,00	91,67	27,08	50,00	444,17
Desahucio		25,00	32,81	9,58	37,50	45,83	13,54	25,00	189,27
Transporte (opcional)									0,00
Otros (vestimenta, alimentación,)									0,00
Total Mensual	2120,2	1649,5	2153,0	656,0	2455,1	2992,2	911,1	1649,5	14586,68
Incremento	34,62%	37,46%	36,70%	42,60%	36,40%	36,01%	40,16%	37,46%	38%
Personal	1	1	1	1	5	2	3	2	16
Total	2120,2	1649,5	2153,0	656,0	12275,7	5984,4	2733,2	3299,1	30871,08

Horas mes	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Costo Minuto	0,22	0,17	0,22	0,07	0,26	0,31	0,09	0,17	1,52
Costo Hora	13,25	10,31	13,46	4,10	15,34	18,70	5,69	10,31	91,17
Costo hora extra 50%	13,25	10,31	13,46	4,10	15,34	18,70	5,69	10,31	91,17
Costo hora extra 100%	17,67	13,75	17,94	5,47	20,46	24,94	7,59	13,75	121,56

ANEXOS 20. BOPP METALIZADO

Propiedad	Unidad	Método de prueba	Espesor en micras				
			15	17	20	25	30
Densidad Óptica	-	Tobias	2.4				
Coefficiente de Fricción - Cinético	NM/NM	-	ASTM D1894				
Resistencia a la Tracción	DM	N/mm ²	125				
	DT		235				
Elongación a la Ruptura	DM	%	ASTM D882				
	DT		180				
Módulo Secante @ 2%	DM	N/mm ²	50				
	DT		1,700				
Temperatura de Inicio de Sello	° C	ASTM F88	90				
Fuerza de Sello @ 135°C	N/(25 mm)	ASTM F2029A @ 40 psi, 0.5 s	3.5		4.5		5.5
Rango Sello en Caliente (Hot Tack) > 2 N/(25 mm)	° C	ASTM F1921	[100-150]				
Transmisión Vapor de Agua @ 38° C, 90% H.R.	g/(m ² .día)	ASTM F1249	0.30				
Transmisión Oxígeno @ 23° C, 0% H.R.	cm ³ /(m ² .día)	ASTM D3985	80				

ANEXOS 21. BOPP TRANSPARENTE

Propiedad	Unidad	Método de Prueba	Espesor en Micras									
			12	15	17.5	20	23	25	30	35	40	50
Haze	%	ASTM D1003	2.0		2.2							
Brillo @ 45°	%	ASTM D2457			80							
Coefficiente de Fricción - Cinético	NT/NT	-			0.20							
	T/T		0.35				0.25					
Resistencia a la Tracción	DM	N/mm ²			125							
	DT				235							
Elongación a Ruptura	DM	%			180							
	DT				50							
Módulo Secante @ 2%	DM	N/mm ²			1,700							
	DT				3,000							
Tensión Superficial	dinas/cm	ASTM D2578			38							
Temperatura de Inicio de Sello	NT/NT	°C			105							
	T/T				125							
Fuerza de Sello @ 135°C	NT/NT	N/25 mm	4.0		5.0		6.0		7.0			
	T/T		3.5		4.5		5.5		6.0			
Transmisión Vapor de Agua @ 38 °C, 90% H. R.	g/(m ² .día)	ASTM F1249	10.8	8.5	7.2	6.5	5.9	5.6	4.7	4.3	3.8	3.4
Transmisión Oxígeno @ 23°C, 0% H. R.	cm ³ /(m ² .día)	ASTM D3985	3,500	2,900	2,400	2,200	2,000	1,800	1,600	1,400	1,200	1,000

ANEXOS 22. BOPP MATE

Propiedad	Unidad	Método de prueba	Espesor en micras				
			15	17.5	20	25	30
Densidad Óptica	-	Tobias	2.4				
Coefficiente de Fricción - Cinético	NM/NM	-	ASTM D1894				
Resistencia a la Tracción	DM	N/mm ²	125				
	DT		235				
Elongación a la Ruptura	DM	%	ASTM D882				
	DT		180				
Módulo Secante @ 2%	DM	N/mm ²	50				
	DT		1,700				
Temperatura de Inicio de Sello	° C	ASTM F88	3,000				
Fuerza de Sello @ 135°C	N/(25 mm)	ASTM F2029A @ 40 psi, 1 s	3.5		4.5		5.5
Rango Sello en Caliente (Hot Tack) > 2 N/(25 mm)	° C	ASTM F1921	[90-150]				
Transmisión Vapor de Agua @ 38° C, 90% H.R.	g/(m ² .día)	ASTM F1249	0.30				
Transmisión Oxígeno @ 23° C, 0% H.R.	cm ³ /(m ² .día)	ASTM D3985	90				

ANEXOS 23. CPP

Propiedad	Unidad	Método de Prueba	Espesor en micras							
			20	25	30	35	40	50	60	80
Haze	%	ASTM D1003	0.8		1.2			2.0		
Brillo @ 45°	%	ASTM D2457	80				75			
Coefficiente de Fricción - Cinético	-	ASTM D1894	0.15							
Módulo Secante @ 2%	DM	ASTM D882	500							
	DT		400							
Resistencia al Impacto	J	ASTM D3420	2.0		2.5		> 3.0			
Resistencia al Rasgado	DM	ASTM D1922	1.0							
	DT		6.0		8.0					
Tensión Superficial	dinas/cm	ASTM 2578	37							
Temperatura de Inicio de Sello	NT/NT	ASTM F88/F2029A	125							
	T/T		130							
Fuerza de Sello @ 140 °C	N/25mm	@ 40 psi, 1 s	12		14		25		32	
Transmisión Vapor de Agua @ 38 °C, 90% H. R.	g/(m ² .día)	ASTM F1249	13		12		11		10 9 8	
Transmisión Oxígeno @ 23°C, 0% H. R.	cm ³ /(m ² .día)	ASTM D3985	3,700		3,650		3,600		3,550 3,500 3,450 3,300	

ANEXOS 24. PET METALIZADO

Propiedad	Unidad	Método de Prueba	Espesor en Micras	
			10	12
Densidad Óptica		Tobias	2.2	
Adherencia del Metal	M	N/25mm	OHG M050	
Coefficiente de Fricción - Cinético	NM/NM	-	ASTM D1894	
Resistencia a la Tracción	DM	N/mm ²	210	
	DT		220	
Elongación a Ruptura	DM	%	125	
	DT		95	
Módulo Secante @ 2%	DM	N/mm ²	3,900	
	DT		4,200	
Encogimiento @ 150 °C, 30 min	DM	%	ASTM D1204	
	DT		1.0	
Tensión Superficial	NM	dinas/cm	OHG M004	
Transmisión Vapor de Agua @ 38 °C, 90% H. R.	g/(m ² .día)	ASTM F1249	1.0	
Transmisión Oxígeno @ 23°C, 0% H. R.	cm ³ /(m ² .día)	ASTM D3985	1.5	

ANEXOS 25. PET TRANSPARENTE

Propiedad	Unidad	Método de Prueba	Espesor en Micras			
			10	12	19	23
Haze	%	ASTM D1003	2.2	2.5	3.5	4.0
Brillo @ 45°	%	ASTM D2457	130			
Coefficiente de Fricción - Cinético	H/H	-	ASTM D1894			
	T/T		0.30			
Resistencia a la Tracción	DM	N/mm ²	210			
	DT		220			
Elongación a Ruptura	DM	%	125			
	DT		95			
Módulo Secante @ 2%	DM	N/mm ²	3,900			
	DT		4,200			
Tensión Superficial	H	dinas/cm	OHG M004			
	T		50			
Encogimiento @ 150 °C, 30 min	DM	%	ASTM D1204			
	DT		1.2			
Transmisión Vapor de Agua @ 38 °C, 90% H. R.	g/(m ² .día)	ASTM F1249	40	38	28	22
Transmisión Oxígeno @ 23 °C, 0% H. R.	cm ³ /(m ² .día)	ASTM D3985	125	100	80	70

ANEXOS 26. PEBD

Origen	Polimerización del etileno a alta presión
Transparencia	Translúcido
Solubilidad	Xileno, Dicloroetileno, absorbe hidrocarburos
Resistencia al agua	Excelente
Resistencia a ácidos	Excelente
Resistencia al álcalis	Excelente
Resistencia a grasas y aceites	Pobre
Barrera a gases	Mala
Temperatura de sellado	121 - 176 °C
Procesos	Extrusión, Inyección
Aplicaciones	Películas, láminas, envases, tapas
Impresión	Previo tratamiento
Fuerza de tensión max 100 Lb / pulg²	10 - 35
Elongación %	100 - 800
Resistencia al desgarre gr/cm	50 - 400
Resistencia al estallido Lb/pulg²	48
Resistencia al doblamiento	Muy alta
No. dobleces X 10	
Resistencia al impacto Kg /cm	7-11

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

Industrial Engineering

AUTHOR: SANCHEZ OYOLA JOAO FERNANDO

TUTOR: MG. ESPEJO VIÑAN HERNAN FABRICIO

ABSTRACT

STANDARDIZATION OF THE PRODUCTION PROCESS IN FLEXIBLE PLASTIC PACKAGING MANUFACTURING.

This research is carried out in a flexible plastic packaging factory, where there are failures in the manufacturing process, threatening the quality and efficiency of the product. Therefore, it is necessary to develop a proposal using Industrial Engineering tools to standardize the process within the organization. The methodology is based on using quality tools, specifically the Ishikawa diagram and the 5S, to develop and propose a standardization in the process. A combination of the analysis of the current situation versus the proposal for improvements based on the aforementioned methodology is established, which includes a diagnostic phase to identify process variables and problems with the help of tools. Pilot tests are conducted to validate the improvements and data analysis to evaluate their impact. The results obtained show a significant reduction in returns, with 10.11% compared to the sample study of 18 key products and the total of 178 returns that occurred in the 2023 period related to the manufacturing process. The process efficiency is enhanced by a decrease in cycle times and a reduction in waste rate. In conclusion, the application of quality engineering tools to the process under study allows the identification of the sealing process parameters in the manufacture of flexible plastic packaging, displaying opportunities for improvement, like decreasing waste from an average of 19.37 percent to an average of 8.95 percent, which represents a 53.79 percent reduction. Cycle time optimization is reduced by 16.7% because non-value-adding activities are eliminated.

KEYWORDS: Standardization, process, quality, plastic packaging.

