



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL  
ÁREA DE ENVASADO DE LA LÍNEA 1 DE MARGARINA MAVESA 500  
GRAMOS DE LA EMPRESA ALIMENTOS POLAR C.A.**

**Autores**  
Quintana, Adriana  
Díaz, Marcos

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (máster) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL  
ÁREA DE ENVASADO DE LA LÍNEA 1 DE MARGARINA MAVESA 500  
GRAMOS DE LA EMPRESA ALIMENTOS POLAR C.A.**

Trabajo de Grado para optar al título de  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autores:**

Quintana, Adriana

C.I:25.754286

Díaz, Marcos

C.I:26.400533

**Tutor Académico:**

Ing. José Alvarez

C.I: 6.224270

San Diego, septiembre del 2021



FI-I-006-2021-ICR (TG)

Valencia, 30 de julio de 2021

Ciudadanos:  
DÍAZ MARCOS  
C.I 26.400.533  
QUINTANA ADRIANA  
C.I 25.754.286  
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 05-2021 de fecha 28-05-2021 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado *ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE ENVASADO DE LA LÍNEA 1 DE MARGARINA MAVESA 500 GRAMOS DE LA EMPRESA ALIMENTOS POLAR C.A* presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Ing. José Álvarez C.I: 6.224.270 como Tutor Académico que lo asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Dr. Francisco Gelanzé Sevilla  
Decano



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Quien suscribe, Profesor. José Alvarez, portador de la cédula de identidad N° 6.224.270 hace constar que ha leído el Proyecto del Trabajo de Grado, presentado por los ciudadanos: **Adriana Quintana**, portadora de la cédula de identidad N° **25.754.286** y **Marcos Díaz** portador de la cédula de identidad N° **26.400.533** titulado **ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIO EN EL ÁREA DE ENVASADO DE LA LÍNEA 1 DE MARGARINA MAVESA 500 GRAMOS DE LA EMPRESA ALIMENTOS POLAR C.A** Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, 6 días del mes de julio de 2021. .

**Ing. José Alvarez**

**C.I: 6.224.270**



UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ  
 COORDINACION DE PASANTIAS Y TRABAJO DE GRADO  
 FACULTAD DE INGENIERIA

ACTA DE APROBACION DEL INFORME DE PASANTIA O  
 TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCION DE LOS PERDIDOS EN EL AREA DE ENVASADO DE LA LINEA 1 DE MORGORINA MINVESA S00 GRANOS DE LA EMPRESA DINAMITAS P0102 C.A.

Realizado por el (la) Br. ADEIANA QUINTANA

C.I. N° 2575426, cursante de la carrera de Ingeniería ING. INDUSTRIAL hace constar después de analizar su contenido y oír la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su aprobación asignándole la CALIFICACION DEFINITIVA D<sup>En caso</sup> Diez y seis (16) PUNTOS

El Jurado

[Signature]  
 Tutor académico (coordinador)  
 Nombre: Jose Suarez  
 C. I. 6221070

[Signature]  
 Jurado (1)  
 Nombre: Yenny Yra  
 C. I. 7.224542

[Signature]  
 Jurado (2)  
 Nombre: Manuel Cuadrado  
 C. I. 7067357

Fecha: 17-09-2021

PARA SER LLENADO POR LA COORDINACIÓN DE PASANTIA Y TRABAJO DE GRADO

<p>He recibido Original del Acta de Aprobación para ser colocada en la solvencia Académica</p> <p>Nombre del Graduando: _____</p> <p>C. I. _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p><u>[Signature]</u>          Coordinación de Pasantía y Trabajo de Grado</p> <p>SEMESTRE: <u>2021-1er</u></p>
--	---



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**COORDINACIÓN DE PASANTÍAS Y TRABAJO DE GRADO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ACTA DE APROBACION DEL INFORME DE PASANTIA O TRABAJO DE GRADO**

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

ESTRATEGIA PARA LA DISMINUCION DE LOS PERDIDOS EN EL AREA DE ENVASADO DE LA LÍNEA 1 DE LA PLANTA UNIVOSA SCS GRANOS DE LA EMPRESA ALIMENTOS POLIOLCA

Realizado por el (la) Br. MARCOS DIAZ

C.I. N° 26402533, cursante de la carrera de Ingeniería INDUSTRIAL hace constar después de analizar su contenido y oír la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su aprobación asignándole la CALIFICACION DEFINITIVA D<sup>Es</sup> 100,000 100 PUNTOS

El Jurado

[Signature]  
 Tutor académico (coordinador)  
 Nombre: José Suveg  
 C. I. 6224790

[Signature]  
 Jurado (1)  
 Nombre: Yelis Yina  
 C. I. 9224542

[Signature]  
 Jurado (2)  
 Nombre: Marcos Cuadras  
 C. I. 1067357

Fecha: 17-04-2021

**PARA SER LLENADO POR LA COORDINACIÓN DE PASANTIA Y TRABAJO DE GRADO**

He recibido Original del Acta de Aprobación para ser colocada en la solvencia Académica  Nombre del Graduando: _____ C. I. _____ Fecha: _____	<div style="text-align: center;"> <u>[Signature]</u>          Coordinación de Pasantía y Trabajo de Grado       </div> SEMESTRE: <u>2021-102</u>
---	--

## **AGRADECIMIENTO**

Primero que nada, gracias Diosito por permitirme alcanzar una de mis metas, brindándome mucha salud y guiándome en cada paso que quiero dar, por ser esa fe y esperanza que me motiva a diario para ser una mejor persona. A mis padres los cuales me han enseñado todo lo que sé, y con su amor, esfuerzo y paciencia me acompañaron en toda mi carrera universitaria.

A mis hermanas, por siempre acompañarme y brindarme todo el amor y apoyo que necesito, por ser ese foco que me inspira día a día a ser como ellas. A todos mis familiares y amigos que siempre están cuidándome y alentándome a seguir cumpliendo mis metas.

**Quintana, Adriana**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitirme la realización de una de mis metas y por acompañarme siempre en mi camino, “Gracias Dios”. Agradezco a mis padres, Sonia Figueredo, Leobaldo Díaz, a mi hermana Sonile Díaz, a mis dos bellas sobrinas, por darme todo su apoyo y amor incondicional, a la familia Quintana que estuvieron en mi transcurso académico apoyándome, dándome sus palabras de aliento para seguir luchando.

**Díaz, Marcos**

## ÍNDICE

### ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	pp.
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	xii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xiii
<b>RESUMEN</b> .....	xv
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1

### CAPÍTULO

#### I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	6
1.3 Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivo Especifico.....	6
1.4 Justificación de la Investigación.....	6
1.5 Alcance.....	7

#### II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación.....	9
2.2 Bases Teóricas.....	12
2.2.1 Desperdicio.....	12
2.2.2 Desperdicios del Lean Manufacturing.....	12
2.2.3 Kaizen.....	21
2.2.4 Causa y efecto .....	21
2.2.5 Manejo de materiales.....	22

2.2.6	La metodología de las 5'S.....	24
2.2.7	Mejora Continua.....	25
2.2.8	Lista de chequeo.....	26
2.2.9	Andon.....	26
2.2.10	Propósito principal del Andon.....	27
2.2.11	Ventajas y desventajas del Andon.....	28
2.2.12	Beneficios del Andon.....	28
2.3	Bases Legales.....	29
2.4	Definición de Términos Básicos.....	30

### **III. MARCO METODOLÓGICO**

3.1	Tipo de Investigación.....	32
3.2	Diseño de la Investigación.....	32
3.3	Nivel de Investigación.....	33
3.4	Población y Muestra.....	34
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	34
3.5.1	Técnicas de Recolección de Datos.....	34
3.5.2	Instrumentos de Recolección de Datos.....	37
3.6	Fases Metodológicas.....	37

### **IV. RESULTADOS**

4.1	Fase 1. Diagnostico de la situación actual en el área de envasado de la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A.....	40
4.1.1	Identificación de la empresa Alimentos Polar C.A.....	40
4.1.2	Misión, visión y valores.....	41
4.1.3	Descripción del Proceso.....	42

4.1.4	Equipo y Maquinaria.....	49
4.1.5	Distribución de la línea de margarina mavesa 500 gramos.....	53
4.1.6	Revisión de las condiciones de higiene y salud laboral a través de una lista de chequeo.....	53
4.1.7	Revisión de desperdicios según Lean Manufacturing a través de una lista de chequeo.....	57
4.1.8	Resultados de la entrevista estructurada.....	60
4.1.9	Revisión del desperdicio del foil obtenido en los meses de enero-junio a través de una revisión documental.....	63
4.1.10	Resumen de los factores encontrados en el diagnostico y que inciden en la generación de desperdicios en el área de envasado de la línea 1.....	64
4.2	Fase II. Análisis de los factores que inciden en el comportamiento del área de envasado de la línea 1.....	64
4.3	Fase III. Diseño de estrategias para la disminución de desperdicios en el área de envasado de la línea 1.....	67
4.3.1	Propuesta I. Prototipo TrepkoFoil.....	68
4.3.2	Propuesta II. Implementación del sistema Andon.....	73
4.3.3	Propuesta III. Gestión del talento humano.....	77
4.4	Fase IV. Evaluar la propuesta desde el punto de vista operativo, técnico, económico, social y ambiental.....	78
4.4.1	Factibilidad operativa.....	78
4.4.2	Factibilidad Técnica.....	79
4.4.3	Factibilidad Ambiental y Social.....	79

4.4.4 Factibilidad Económica.....	80
<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>84</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>86</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>89</b>
Constancia de validación.....	91
Instrumento de validación.....	92

## **ÍNDICE DE CUADROS**

<b>CUADROS</b>	<b>Pág.</b>
1. Maquinarias, herramientas y utensilios empleados en el proceso de producción.....	50
2. Equipos de seguridad y protección laboral.....	51
3. Lista de chequeo de verificación de condiciones de trabajo de la línea 1...	53
4. Frecuencia de cumplimiento.....	57
5. Lista de chequeo de verificación.....	57
6. Frecuencia de verificación.....	60
7. Resultados de la entrevista estructurada.....	61
8. Relación producción/pérdida.....	63
9. Aplicación del método de los 5 por qué.....	66
10. Resumen de oportunidades de mejora.....	67
11. Descripción y costo de los materiales.....	71
12. Características de indicadores de control visual.....	77
13. Descripción del puesto.....	78
14. Lista de verificación, factibilidad operativa.....	78
15. Evaluación de factibilidad técnica de la propuesta.....	79

16. Consideraciones y resultados.....	80
17. Resumen de los costos.....	80
18. Utilidad asociada a las estrategias de mejora.....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

### FIGURAS

1. Mal sellado del foil en la trepko 1.....	5
2. Máquina trepko 1 en el proceso de sellado.....	6
3. Falta de herramientas de seguridad laboral.....	6
4. Reproceso o sobreprocesamiento.....	14
5. Inventario.....	15
6. Esperas.....	16
7. Transporte.....	17
8. Movimientos.....	18
9. Defectos.....	19
10. Sobreproducción.....	20
11. Diagrama de Ishikawa.....	22
12. Sistema Andon.....	27
13. Logo de Alimentos Polar C.A.....	41
14. Suero de leche.....	42
15. Palma cruda.....	42
16. Preparación del suero.....	43
17. Preparación de fase acuosa.....	44
18. Preparación de fase grasa.....	45
19. Emulsión.....	45
20. Intercambiador de calor.....	46
21. Bomba de alimentación.....	47

22. Cristalizador.....	47
23. Envasado de margarina Mavesa 500 gramos.....	48
24. Troqueladora.....	48
25. Paletizadora.....	49
26. Diagrama de flujo en el proceso de margarina.....	53
27. Diagrama de causa-efecto.....	65
28. Prototipo TrepkoFoil.....	71
29. Indicador visual de luces led.....	76



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL  
ÁREA DE ENVASADO DE LA LÍNEA 1 DE MARGARINA MAVESA 500  
GRAMOS DE LA EMPRESA ALIMENTOS POLAR C.A.**

**Autores:** Quintana, Adriana y Díaz, Marcos

**Tutor:** Ing. José Alvarez

**Fecha:** Septiembre 2021

**RESUMEN**

La presente investigación se desarrolló en la planta de Salsas y Untables de la empresa **ALIMENTOS POLAR C.A.**, la cual es una empresa del sector alimenticio dedicada a la fabricación de bebidas, salsa, untables, margarina, entre otros. Actualmente en la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos posee distintos factores que inciden en el área como lo es un mal sellado del foil, falta de inspección dentro del proceso productivo, mal utilización de los equipos y herramientas de trabajo, falta de limpieza en el área de la troqueladora y trepko 1, tiempos de ocio y falta de capacitación laboral con respecto a las funciones y riesgos laborales en el área. Debido a esto surgió la necesidad de iniciar una investigación que conlleve a proponer estrategias de mejoras con la finalidad de minimizar los desperdicios en el área e incrementar la capacidad de producción para así aprovechar al máximo el uso de los recursos cumpliendo con los objetivos de la empresa. La investigación se elaboró bajo la modalidad proyecto factible con un diseño de campo y documental, involucrando un nivel de investigación descriptiva; de una población conformada por el área de envasado de Salsas y Untables y una muestra en la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos utilizando como técnicas la observación directa, la entrevista estructurada, lista de chequeo y la revisión documental. Se implementaran 3 propuestas de mejoras para minimizar estos factores que se generan en el área y poder alcanzar un proceso productivo donde se cumplan los estándares de calidad.

**Descriptor:** Desperdicio. Estrategias de mejora. Área de envasado.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente todas las empresas buscan conservar la calidad del producto final de una manera más segura y económica, donde el éxito de diversas empresas no se basa solo en las ventas y ofreciendo precios bajos, sino que depende de la satisfacción de los clientes, con respecto a calidad, entrega, flexibilidad y confiabilidad en base a la familia de productos que se les ofrece. Alimentos Polar C.A es una de las empresas más sólidas con mayor demanda y producción de alimentos, bebidas naturales y productos de limpieza en Venezuela, donde tiene varias plantas instaladas a nivel nacional. La planta de Salsas y Untables ubicada en zona industrial Valencia estado Carabobo presenta varios factores que inciden durante el proceso de envasado de la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos, el cual se ha estado incrementando desde el año 2020, por lo que se plantean estrategias para la reducción de desperdicio utilizando nuevas técnicas y herramientas que permitan detectarlas y eliminarlas a tiempo para así incrementar la producción durante la jornada de trabajo.

Para la consecución de este objetivo, la investigación se estructuró en cuatro capítulos, tal como se describen a continuación:

Capítulo I: el problema, está constituido por el planteamiento del problema, la formulación del mismo, objetivos de la investigación, justificación y por último el alcance.

Capítulo II: marco teórico; en este capítulo se señalan investigaciones similares a manera de antecedentes en las cuales se basa el desarrollo de este trabajo de grado y así como las bases teóricas que sustentan la aplicación de las herramientas utilizadas.

Su objetivo es presentar los fundamentos teóricos de las técnicas y herramientas a usar en el desarrollo de esta investigación.

Capítulo III: marco metodológico, en este capítulo, se indica el tipo de investigación, así como su diseño metodológico, y nivel de investigación, señalando el procedimiento a realizar en este trabajo. También se mencionan las técnicas e instrumentos de investigación, se describe la población y muestra seleccionada y se

establecen las fases metodológicas que permitirá conocer el cómo se obtendrán y analizarán los datos para el logro del objetivo general de la investigación.

Capítulo IV: resultados, está conformado por cuatro fases: diagnóstico de la situación actual, análisis de las debilidades, diseño de estrategias y evaluación de la propuesta desde el punto de vista operativo, técnico, económico, social y ambiental.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

Para que una empresa sea competitiva y exitosa debe analizar todas las áreas involucradas como son el diseño del producto, la producción, la cadena de suministro y la relación con los clientes. En el área de producción muchas veces hay desperdicios de materiales que, implementando estrategias adecuadas se puede lograr que éste pueda ser reingresado al proceso. Sin embargo, ocurren movimientos innecesarios o ineficientes realizados por el personal, almacenamiento temporal de materias primas y mal manejo de los materiales que generan una serie de costos operativos ya que se pierden horas de trabajo, energía, espacio y material, por lo que deben ser estudiados para que sean reducidos o eliminados.

Dentro de las estrategias asumidas por la empresa para la disminución de desperdicios en el proceso es la metodología Lean Manufacturing el cual establece que todo proceso industrial genera algún tipo de desperdicio. Según Rajadell y Sánchez (2010, p.2) lo definen como:

Es un método que tiene como objetivo la eliminación del despilfarro o desperdicios entendiéndose éstos como todas aquellas actividades que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5'S, SMED, Kanban, Kaizen, heijunka y jidoka) que se desarrollaron principalmente en Japón para la producción de automóviles.

Es decir, el objetivo es encontrar herramientas que ayuden a eliminar todos los desperdicios y todas las operaciones que no le agregan valor al producto o a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se

requiere. Hoy día son muchas las empresas que asumen dentro de sus estrategias estas metodologías y herramientas.

Este es el caso de Empresas Alimentos Polar C.A, la cual tiene más de 60 años en la industria, la cual inicialmente solo ofrecía Harina Pan llevando el sabor del maíz a los consumidores de una forma fácil y práctica, pero en la actualidad producen y ofrecen una gran variedad de productos alimenticios que se han ganado la preferencia de los consumidores, lo que les ha permitido alcanzar el liderazgo en el mercado a través de un portafolio diversificado de categorías y marcas. Su **visión** está enfocada en:

“Ser” una corporación líder en alimentos, bebidas y otros, tanto en Venezuela como en América Latina por medio de alianzas estratégicas, orientados al mercado con un gran portafolio de productos y de gran participación en el área comercial, donde lograr un compromiso siempre va de la mano de los valores que nos representan.

Igualmente tiene como **misión**: “Satisfacer” las necesidades de los venezolanos entre ellos, clientes, consumidores, compañías entre otros, a través de nuestros productos garantizando los estándares más altos de calidad, eficiencia, competitividad y la mejor relación precio/valor. Para cumplir esta misión la empresa constantemente aplica herramientas de mejora continua en sus procesos para aumentar así la productividad que conllevan al uso eficiente y eficaz de los recursos para mantenerse como una empresa líder en producción de alimentos.

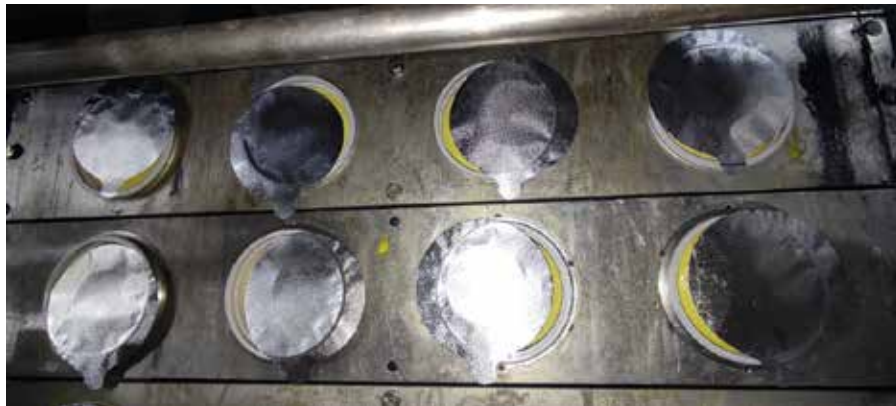
Sin embargo en los últimos 6 meses ha observado una serie de desperdicios en el área de envasado de margarina Mavesa 500 gramos, que generan como consecuencias altos costo de fabricación, menor margen de ganancia y aumento del costo final del producto. Uno de los desperdicios observados radica en el uso del foil que lleva este producto, donde para el primer semestre del año 2021 la gerencia de producción realizó un estudio en la línea y determinó que el porcentaje de desperdicio es de un 6% de foil al día en la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos, este porcentaje de

desperdicio y pérdida de materiales se considera representativo ya que el estándar de desperdicio permitido de foil por la empresa es de un 2%.

El área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos abarca el proceso del troquelado del foil, llenado de margarina en las tinas y sellado del foil, este foil pasa principalmente por una máquina de troquelado donde se obtendrá laminas de foil circular, para luego ser enviado a la máquina Trepko 1 y finalmente sellar las tinas de margarina Mavesa 500 gramos para la venta.

En este proceso participan 4 empleados, que laboran en un turno de 12 horas diarias. Este es uno de los productos de mayor demanda de la empresa. Aun cuando se mantiene un buen nivel de inventario y se satisface la demanda del mismo.

A través de un estudio de 12 horas lo que representa un turno, se generan 10,5 kg de desperdicio de foil lo que al día representa 21 kg del mismo, cabe destacar que la cantidad de foil utilizado para el proceso es de 187 kg teniendo la empresa una operatividad de 24 horas continuas por lo que representa un costo de 12,6\$/turno y 25,2\$/día respectivamente. (Ver figura 1, 2 y 3)



**Figura 1.** Mal sellado del foil en la Trepko 1

Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)



**Figura 2.** Máquina Trepko 1 en el proceso de sellado  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)



**Figura 3.** Falta de herramientas de seguridad laboral  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

## **1.2 Formulación del problema**

De acuerdo a lo planteado, se formula la siguiente interrogante ¿De qué manera se pueden disminuir los desperdicios en el área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A.?

## **1.3 Objetivos de a investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Proponer estrategias para la disminución de desperdicios en el área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Ü Diagnosticar la situación actual en el área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A.
- Ü Analizar los factores encontrados en el diagnostico y que inciden en la generación de desperdicios en el área de envasado de la línea 1.
- Ü Diseñar estrategias para la disminución de desperdicios en el área de envasado de la línea 1.
- Ü Evaluar la propuesta desde el punto de vista operativo, técnico, económico, social y ambiental.

## **1.4 Justificación de la investigación**

A través de los años se ha demostrado que el estudio y la aplicación de métodos ayudan a reducir los desperdicios en las empresas mediante el mejoramiento de los procesos que ha sido de gran importancia y éxito en ellas, para llevar a cabo un conjunto de acciones planeadas, organizadas, integradas y sistematizadas para obtener cambios y mejoras de procedimientos en la organización donde pueden llegar a convertirse en una fuerte herramienta, pues permitirá lograr los objetivos a través de estrategias de mejoras donde se requiere minimizar los desperdicios generados y disminuir los costos de producción, por esta razón es importante para las empresas tener claridad sobre sus procesos y el uso correcto de los equipos.

Éste es de gran importancia pues permite aplicar los conocimientos adquiridos durante toda la carrera universitaria y además desarrollar habilidades para resolver problemas dentro del ámbito laboral. A su vez, se compilarán datos importantes en cuanto a la reducción de desperdicios, también será de gran ayuda para aquellas empresas que busquen evaluar, analizar los factores y mejorar su desempeño en esta área, permitiendo que los investigadores se puedan involucrar en situaciones reales, el cual aportará mayor experiencia laboral y profesional. Por consiguiente la investigación representa un aporte muy importante que conduce a incrementar la capacidad de producción, y cubrir con ello la alta demanda en el mercado.

### **1.5 Alcance de la investigación**

Su alcance es identificar los factores que afectan negativamente en el área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos y generar propuestas que busquen reducir los desperdicios presentados tanto en esa línea y los que se puedan presentar en otras áreas aumentando así la capacidad instalada teniendo como resultado productos de calidad al consumidor.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

En toda investigación es importante contar con un sustento teórico que permita fortalecer los métodos, técnicas y herramientas utilizadas en el desarrollo de los objetivos planteados, según Balestrini (2002, p.91), el marco teórico es "el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico, referidos al tema específico elegido para su estudio", es decir, es el producto de una revisión bibliográfica y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones que sirven de base a la investigación por realizar.

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Los antecedentes son todos aquellos trabajos de investigación que guardan relación con el trabajo a realizar, según Arias (2012, p.36) “se refieren a todos los trabajos de investigación que anteceden al nuestro”. Es decir, son todos aquellos trabajos donde se manejan las mismas variables o se proponen objetivos similares; además sirven de guía al investigador y le permiten hacer comparaciones y tener ideas sobre el cómo se trató el problema en esa oportunidad.

Di Modugno, G (2021), realizó un trabajo titulado **“Plan de mejora para disminuir desperdicios en la línea de producción de masa lista para pastelitos en la empresa Tequeñeria el Tequeñón C.A”** presentado como requisito parcial para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad José Antonio Páez. El trabajo de investigación consistió en implementar herramientas y métodos que le ayuden a: eliminar operaciones que no le agreguen valor al producto, obtener niveles mínimos de desperdicio y aumentar la capacidad en planta. Así tuvo como objetivo general proponer un plan de mejora para disminuir desperdicio de la línea de producción de masa lista de pastelitos en la empresa Tequeñeria El Tequeñón C.A.

La investigación la desarrolló bajo la metodología de un proyecto factible ya que el objetivo principal de la misma consiste en presentar una propuesta de solución a la problemática detectada, según la forma de recolectar la información su diseño fue

de campo debido a que recolecto toda la información directamente en el área bajo estudio y según el nivel de análisis, es una investigación descriptiva pues se describe sin alterar la situación natural y actual en la que se encuentra.

La población seleccionada estuvo determinada por departamentos de dirección general, administración y finanzas, producción y mercadeo y ventas, donde a su vez la muestra se tomó en cuenta exclusivamente la línea de producción de masa lista para pastelitos tanto sus operaciones como el personal que allí labora. Por último, como técnicas de recolección de información empleó la observación directa, entrevista no estructurada y la técnica revisión documental, con la finalidad de conocer la situación actual de la empresa y analizar las fallas existentes.

Por lo antes expuesto, este trabajo de investigación fue de vital importancia como guía para la aplicación de métodos y técnicas que permiten disminuir los síntomas que se generen en la línea de pastelitos, con el fin de lograr niveles mínimos de desperdicio para satisfacer las metas de la empresa.

Así mismo Astudillo, A. y Estuardo, R. (2018), realizó un trabajo titulado **“Implementación de la metodología Lean Manufacturing en proceso productivo de fabricación de suelas de poliuretano para mejorar la rentabilidad de la empresa la Parisina S.A.C”** presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional de Trujillo-Perú. El estudio se llevó a cabo debido a que Parisina S.A.C, que es una empresa en el sector de calzado e industrial, tenía como problema la rentabilidad, por lo que se realizó la identificación de los principales problemas a través de la implementación de la metodología lean manufacturing en sus procesos mediante la selección de herramientas de ésta metodología. Por ende establecieron como objetivo general determinar la mejora en la rentabilidad en la empresa La Parisina S.A.C.

El diseño de investigación fue pre-experimental porque los datos son obtenidos por observación de fenómenos condicionados por el investigador, en donde se manipula la variable independiente y se espera la respuesta de la variable dependiente con una única toma de datos. Tomando datos sobre la situación actual, plantearon una

solución llevándola a cabo en el área de estudio. La relevancia del trabajo señalado se orienta la metodología a seguir para realización de mejoras en una empresa, tomando como enfoque los lineamientos del Lean Manufacturing, filosofía que contempla una serie de herramientas que ayudan a eliminar las operaciones que no agregan valor al producto, servicio y procesos; basada en reducir desperdicios y mejorar operaciones de una forma sistemática.

Por otro lado Vásquez, C. y Iván, J (2016), realizó un trabajo titulado **“Propuesta de implementación de la metodología Lean Manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado PET de la empresa AJEPER S.A”** presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional de Trujillo-Perú. El objetivo general consistió en desarrollar una propuesta de implementación de la metodología Lean Manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado PET de la empresa AJEPER S.A, para ello efectuó sus bases teóricas sustentadas en aspectos vinculados a la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para optimizar tanto los procesos productivos, uso de equipos y recurso humano a través de la eliminación de los desperdicios y problemas presentes en dicho proceso, con la finalidad de asegurar la competitividad de la empresa en el mercado de bebidas que actualmente se encuentra dinámico y variable. Por su parte, las técnicas e instrumentos de recolección de datos empleadas fueron cuestionario, la entrevista y la revisión documental.

Asimismo, para el análisis de datos aplicados, utilizó la tormenta de ideas, donde surgieron los planteamientos sobre el problema investigado, para luego ser plasmados a través del diagrama de, el cual utilizó para comprender el impacto que poseen cada una de las causas principales encontradas dentro de la línea productiva.

El trabajo de investigación guarda relación con el presente estudio, brinda información útil para concretar las bases teóricas del mismo en función de analizar e identificar los factores que afectan la capacidad productiva para orientar la propuesta hacia la aplicación de métodos y estrategias que aumenten la producción y reduzcan los desperdicios.

## **2.2 Bases teóricas**

Según Arias (2012), las bases teóricas están formadas por: “Un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado”. Las bases teóricas son aquellas que permiten desarrollar los aspectos conceptuales del tema objeto de estudio. Es evidente entonces, la revisión necesaria de teorías, paradigmas, estudios, etc., vinculados al tema para posteriormente construir una posición frente a la problemática que se pretende abordar.

### **2.2.1 Desperdicio**

En la línea de producción de algún bien o producto existe lo denominado desperdicio los cuales no agregan valor al producto y están relacionados con cantidad de equipos, materiales, partes, espacio y tiempo del trabajador, al respecto Corredor (2015) considera desperdicio como:

Toda actividad que no añade valor para el cliente, que no transforma el producto, ni contribuye visiblemente a la consecución del bien final, que además consume recursos y por tanto genera un sobre costo para el productor que de ser posible debe ser reducida o eliminada (p.14).

Por otro se deduce que el desperdicio son todas aquellas actividades que no transforman el producto, las mismas son efectuadas en la empresa durante el proceso productivo, pero en realidad no convierten las materias primas en productos finales pero que emplean recursos, generan costos y el cliente no está dispuesto a pagar por ellas.

Todas y cada una de las actividades que componen el proceso deberían contribuir al valor final, pero en la práctica solo alguna de ellas con frecuencia muy pocas, lo hacen realmente, estas actividades se conocen como actividades de valor añadido, sin embargo, el resto de las actividades son un desperdicio y dado que no contribuyen al valor final del producto, deben ser reducidas o eliminadas.

### **2.2.2 Desperdicios del Lean Manufacturing**

El modelo Lean Manufacturing, según Rajadell y Sánchez (2010, p.2) es la forma de mejorar y optimizar los sistemas de producción, enfocándose en tres principios: Justo a Tiempo, Calidad Total y Mejora Continua; Justo a Tiempo hace referencia a asegurar que el cliente sea atendido con la rapidez, cantidad y calidad requerida, siendo necesario ajustar los procesos para reducir los tiempos de respuesta al mínimo; el segundo pilar adoptado es la Calidad Total, que busca controlar la calidad durante todo el proceso de fabricación. Y el tercer pilar, la Mejora Continua que consiste en el cambio gradual y continuo de pequeñas mejoras hechas por todos los empleados. Estos tres pilares se fundamentan en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios, los cuales hacen relación a actividades como: manejo de inventarios, inspecciones, re-trabajos, movimiento de materiales, que se caracterizan por ser actividades que no contribuyen a una transformación del producto y que el cliente no valora, de tal forma que Lean Manufacturing permitirá que la organización:

- Minimice sus inventarios.
- Minimice sus retrasos.
- Minimice su espacio de trabajo.
- Minimice sus costos totales.
- Minimice su consumo energético.
- Mejore su calidad.

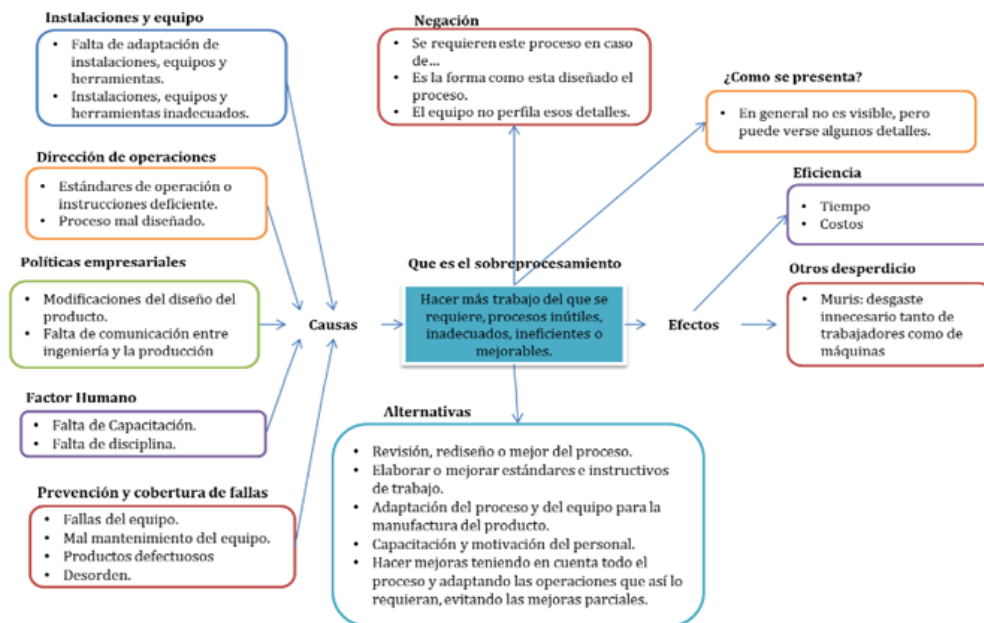
En términos generales, contribuye a que la organización sea más competitiva, innovadora y eficiente. Se identifican varios tipos de desperdicio que por lo general son habituales en la producción, entre estos se encuentran: Sobreproducción, las esperas, los transportes, los movimientos, los defectos y el sobreprocesamiento.

### **Reproceso o Sobre procesamiento**

Son actividades que hacen más procesamiento sobre el producto del que es requerido para obtener el producto final, o son actividades que pueden ser eliminadas al mejorar el proceso y no es realmente visible el valor atribuido de dichas actividades. Algunos ejemplos de estas pueden ser: procesar dos veces el producto

por la misma máquina, retrabajar piezas, enrollar una tuerca en un tornillo muchas veces para fijar una pieza en vez de modificar la pieza para que solo se deba apretar un par de veces, entre otros.

Es frecuente que el sobreprocesamiento pueda ser causado por problemas de comunicación entre el departamento de ingeniería y la parte operativa, dado que si cualquiera de las partes hace modificaciones al proceso que no son informadas a la otra parte, se genera una serie de redundancias en el proceso que no pueden ser modificadas hasta que se realice un análisis de operaciones. De la misma forma, cuando las características o el diseño del producto sea modificado bien sea por políticas de la empresa o por el cliente, el proceso debe ser adaptado lo que en muchos casos genera procesos redundantes o adicionales dado que no se hace una mejora de todo el proceso, solo se agregan operaciones o se modifican algunas para obtener el nuevo producto, por lo que se considera como un factor generador de este desperdicio (ver figura 4).

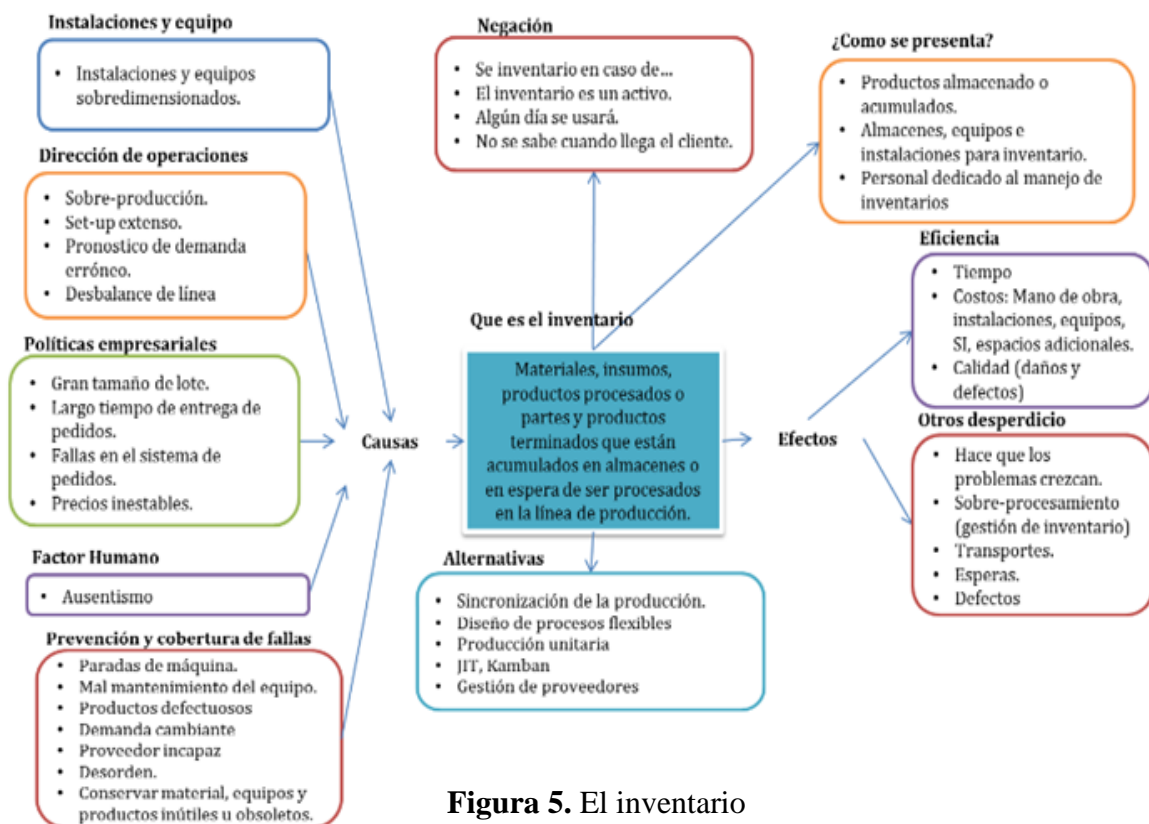


**Figura 4. Reproceso o Sobre procesamiento**

Fuente: Corredor (2015)

## Inventario

Es todo aquel material, partes, insumos, productos procesados o terminados que se encuentran estancados en espera de ser procesados o vendidos y puedan estar en línea de producción o en los almacenes, los cuales requieren de actividades como manejo, gestión, coordinación, control y mantenimiento del inventario que son innecesarias para la empresa y que resultan un desperdicio. También existen otros factores que influyen en la generación de inventarios como son la falta de sincronización entre procesos, el desbalance de línea, la presencia de cuellos de botella, largos tiempos de ajuste o preparación de máquina y principalmente una mala coordinación y programación de producción, los cuales impiden que el proceso fluya con normalidad. (Ver figura 5)



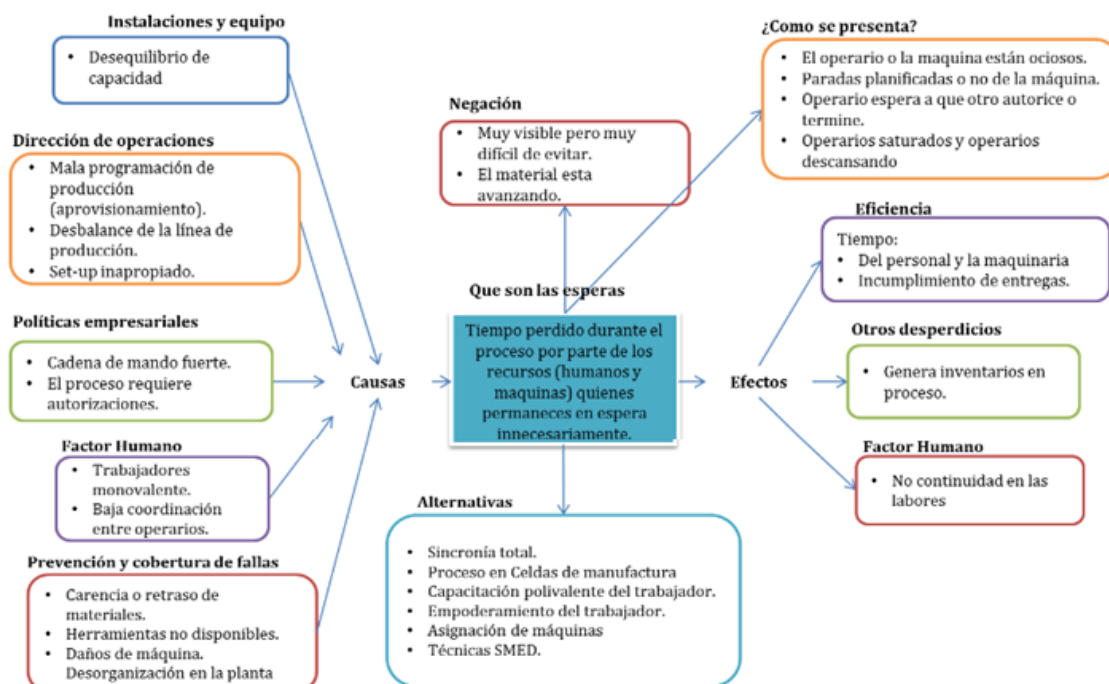
**Figura 5. El inventario**

Fuente: Corredor (2015)

## Las Esperas

Se produce una espera cuando los operarios o máquinas permanecen sin desarrollar labor alguna dada una labor previa que les impide iniciar sus actividades o cuando se está desarrollando una operación y debe permanecer en espera hasta que esta termine. Estas actividades o situaciones se consideran como un desperdicio porque representan tiempo perdido durante el proceso productivo por parte del operario o máquina que permanece en espera de manera innecesaria, sin realizar ninguna labor que contribuya a la transformación del producto.

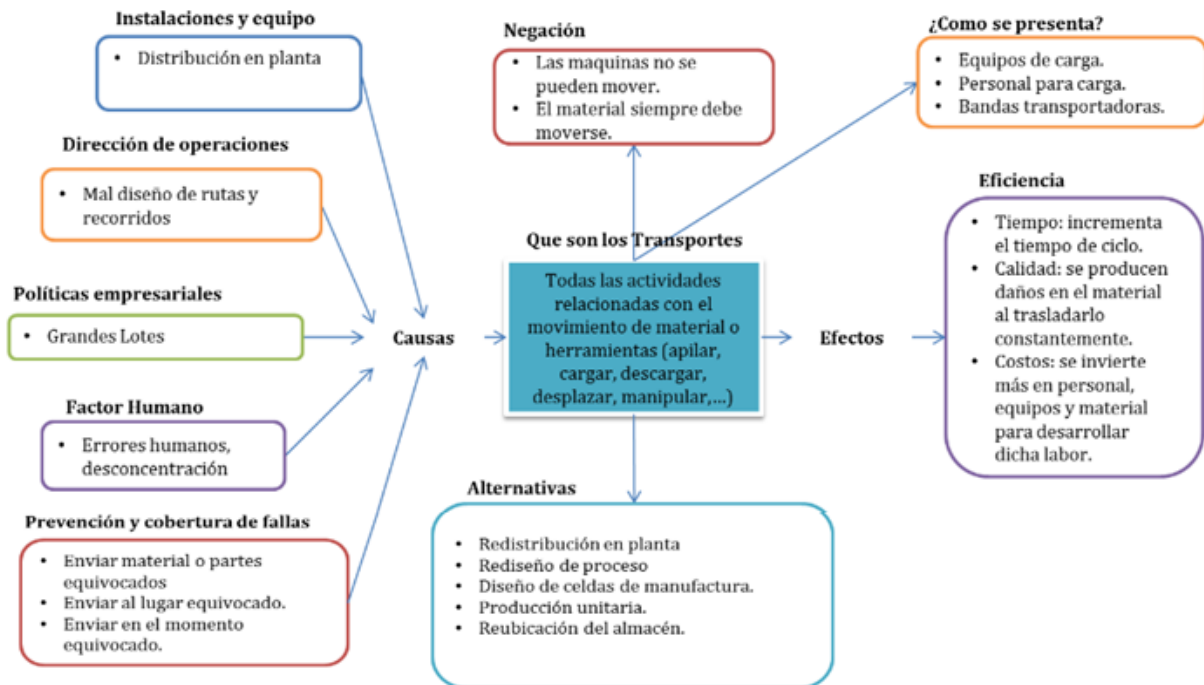
Este desperdicio es fácil de identificar en el proceso, incluso durante la observación se puede notar si el operario está o no trabajando, o si la máquina está o no en funcionamiento, sin embargo, es difícil de evitar puesto que requiere una alta sincronía de las operaciones. (Ver figura 6)



**Figura 6. Las Esperas**  
Fuente: Corredor (2015)

## Los Transportes

Los transporte dependen primordialmente de la distribución en planta, por lo que la mala o inadecuada distribución es la causa fundamental de este desperdicio, que son todas las actividades relacionadas con el traslado de material o herramientas a un lugar determinado para su procesamiento o almacenamiento, tales como apilar, acumular, ordenar, desplazar, descargar, incluyendo cuando es requerido trasladar equipo de transporte en la planta como carretillas, contenedores, montacargas, entre otros, al punto donde se requiere levantar y trasladar material. (Ver figura 7)



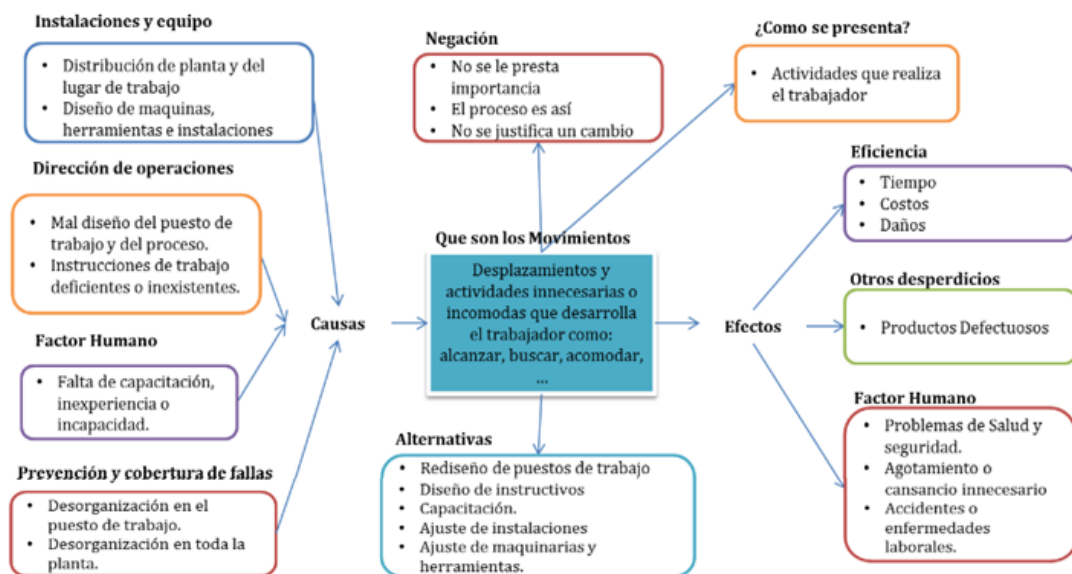
**Figura 7.** Los Transporte

Fuente: Corredor (2015)

## Los Movimientos

Son todas las actividades que realizan los trabajadores de manera innecesaria en su puesto de trabajo o desplazamiento en la planta, como tomar partes, mover partes, buscar herramientas, doblar o acomodar, caminar, levantar o realizar desplazamientos en exceso, las cuales son innecesarias o incómodas pero que según el proceso de trabajo actual es la única forma de desarrollar el trabajo y perjudican el proceso puesto que extienden el tiempo necesario para el desarrollo de la actividad, por lo que se consideran como un desperdicio.

Por otra parte, este desperdicio es el principal generador de enfermedades, problemas de salud o accidentes laborales, dada su relación con el desplazamiento y actividades realizadas por el trabajador durante la operación, lo que ocasiona problemas aún mayores como problemas de seguridad laboral y los gastos asociados, incluso hasta daños en los materiales y posible desmotivación de los trabajadores, al igual que problemas de tráfico, pérdidas de tiempo y poco control sobre el tiempo de procesamiento del producto, dado que los desplazamientos de operarios ocasionan este tipo de problemas. (Ver figura 8)



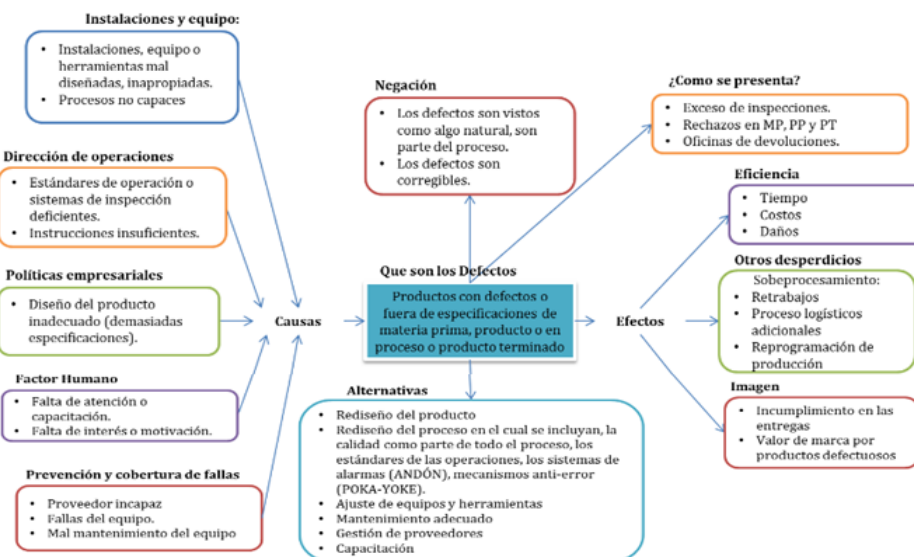
**Figura 8.** Los Movimientos

Fuente: Corredor (2015)

## Los Defectos

Los defectos son el desperdicio más común en la industria, incluso se crean estaciones de trabajo para recuperación de defectos, estaciones de inspección para aceptar y rechazar partes, herramientas para retrabajar los productos que no resultan bien a la primera vez y oficinas para devoluciones, labores que desde el punto de vista de la manufactura Lean son un desperdicio, puesto que lo correcto sería transformar la pieza una sola vez y que este perfecta en dicho intento. Estos pueden ser:

1. Instalaciones, equipos o herramientas inadecuadas o inapropiadas que puedan estar dañando las piezas durante el procesamiento.
2. Estándares en la operación, instrucciones o sistemas de inspección inadecuados los cuales se enfocan principalmente en la revisión de las piezas después del procesamiento y no durante el proceso, además pueden ser un poco confusas o difíciles de cumplir, lo que ocasiona frecuentemente defectos.
3. O puede ser causado por factores humanos como: errores humanos, falta de atención, falta de capacitación incluso el interés o la motivación con la que el trabajador desarrolle su labor. (Ver figura 9)



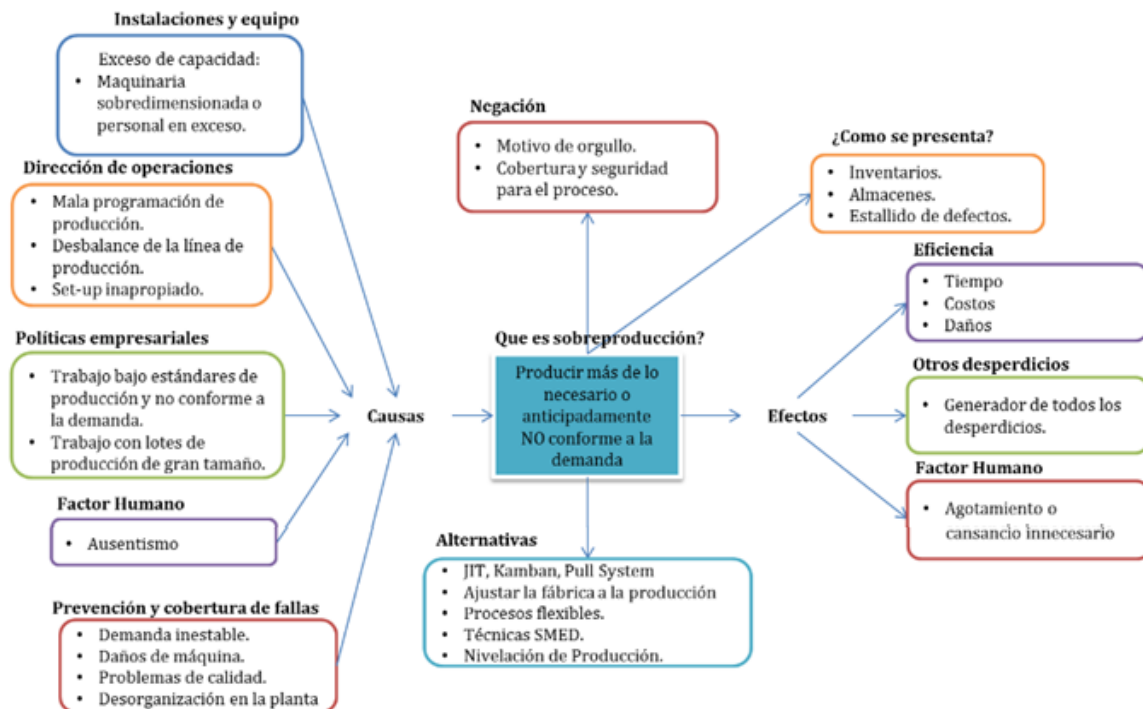
**Figura 9.** Los Defectos

Fuente: Corredor (2015)

## La Sobreproducción

Son todas aquellas actividades en las cuales se procesa el material de forma más rápida, anticipada o en cantidades mayores a las necesarias en ese momento para otro proceso o las requeridas por el cliente, es decir, que el proceso no trabaja con respecto a la demanda, por lo que se provoca la existencia de inventarios innecesarios.

Este desperdicio se considera que es causado por tener instalaciones, maquinas o mano de obra innecesaria, es decir, tener mayor capacidad de la que se requiere para cubrir la demanda, puesto que dado que la razón de ser de la industria es “Producir”, la empresa suele incurrir frecuentemente en este desperdicio con el fin de aprovechar su capacidad instalada y mantener los márgenes de producción, sin considerar los requerimientos de los clientes. (Ver figura 10)



**Figura 10.** La Sobreproducción

Fuente: Corredor (2015)

### **2.2.3 Kaizen**

Es la mejora continua y aumentativa de una actividad para crear más valor con menos desperdicio. Masaaki Imai (2006; 2007), indicaba que el Kaizen significa: mejoramiento continuo, pero mejoramiento todos los días, a cada momento, realizado por todos los empleados de la organización, en cualquier lugar de la empresa. Suárez (2007) lo define como:

Una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en el método de trabajo (o procesos de trabajo) que permite reducir desperdicios y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo, llevando a la organización a una espiral de innovación incremental (p.91).

El Kaizen es utilizado para eliminar el desperdicio, con este se busca mejorar la calidad de los procesos y los productos, reducir el lead time, mejorar la entrega a tiempo de los productos e incluso, mejorar el flujo de dinero. Se trata por ende, de eliminar desperdicios en los cuales se utilizan las ideas de mejora de los empleados que conocen los procesos de trabajo a fondo. Así mismo, permite la eliminación de desperdicios de manera transversal, a lo largo del proceso, por lo que además, cada proyecto de mejora es liderado por algún empleado que es reconocido por su capacidad técnica, generalmente empleados veteranos y con amplia experiencia.

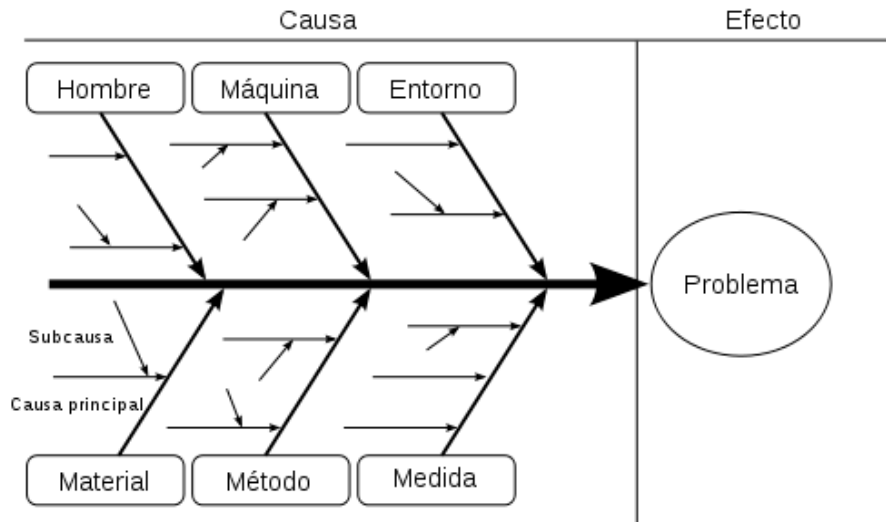
### **2.2.4 Causa-efecto (Diagrama de Ishikawa)**

En este se plantea un esquema de relación de causa y efecto. Se define el diagrama de Ishikawa como una herramienta gráfica usada para explorar y mostrar las opiniones acerca de fuentes de variación en un proceso. Trejo E. (2010) escribe:

Típicamente el análisis lo realiza un líder y un grupo de personas relacionadas al problema, quienes hacen sugerencias sobre las posibles causas y estas se van anotando en los huesos que correspondan. Luego, la discusión se centra en encontrar y decidir sobre cuál será la causa o las causas más probables del problema, las cuales son identificadas mediante un círculo. (Ver figura 11).

Como puede verse, el diagrama de Ishikawa es una herramienta útil para organizar de una manera sistemática el análisis de las causas de un problema, de

manera que permita que el equipo encuentre las causas raíces, por medio de una mejor visualización.



**Figura 11.** Diagrama de Ishikawa

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_Ishikawa](https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa)(2019)

### 2.2.5 Manejo de Materiales

Según Gómez y Rachadell, (2003) el manejo de materiales está relacionado con el suministro y almacenaje de material requerido para llevar a cabo la producción de un bien, mediante el uso del método correcto, de la cantidad exacta, en el lugar indicado, en el momento preciso, en la secuencia indicada, en las mejores condiciones y al mínimo costo posible. El manejo de materiales puede llegar a ser en realidad el mayor problema de la producción porque no agrega valor al producto, pero consume una parte del presupuesto de manufactura. Los propósitos del manejo de materiales son: reducción de costos, reducción de la mano de obra, mayor seguridad, incremento de la capacidad productiva, reducción de desperdicio, mejorar el servicio a los clientes y mayor productividad. Los principios del manejo de materiales son los siguientes:

1) Principio de planificación: Planifique todas las actividades del manejo de materiales para obtener la máxima eficiencia total del proceso.

- 2) Principio de sistema: Integre todas las actividades de manejo tanto como sean prácticas, en un sistema coordinado de operaciones, cobertura de ventas, recepción, almacenaje, transporte y clientes.
- 3) Principio de flujo de materiales: Provea una secuencia de operaciones y distribución de los equipos de tal forma que se minimice el manejo de materiales.
- 4) Principio de simplificación: Simplifique el manejo por reducción, eliminación o combinación de movimientos innecesarios y/o equipos.
- 5) Principio de la gravedad: Utilice la fuerza de gravedad, donde quiera que sea práctica para mover materiales.
- 6) Principio de la utilización del espacio: Haga una utilización óptima del espacio del edificio.
- 7) Principio del tamaño unitario: Incremente la cantidad, tamaño o peso de la unidad de carga o rata de flujo.
- 8) Principio de mecanización: Mecanice las operaciones de manejo de materiales, siempre que sea posible.
- 9) Principio de automatización: Provea automatización que incluya producción, manejo y funciones de almacenamiento.
- 10) Principio de la selección de equipos: Considere todas las características de los materiales manejados, el movimiento y el método a usarse, para la selección de equipos de manejo de materiales.
- 11) Principio de la estandarización: Estandarice los métodos así como también tipos y tamaños de los equipos de manejo de materiales.
- 12) Principio de la adaptabilidad: Use métodos y equipos que puedan funcionar bien en una variedad de tareas y aplicaciones en vez de equipos para propósitos especiales.
- 13) Principio de peso muerto: Reduzca la relación del transporte del equipo móvil de transporte sin carga (peso muerto), a carga transportada.
- 14) Principio de la utilización: Planifique para una óptima utilización de los equipo de manejo y de la mano de obra.

- 15) Principio de mantenimiento: Planifique el mantenimiento preventivo y mantenga un registro de reparaciones de todos los equipos de manejo de materiales.
- 16) Principio de obsolescencia: Reemplace métodos y equipos de manejo de materiales cuando métodos o equipos más eficientes mejoren las operaciones.
- 17) Principio de control: Utilice las actividades de manejo para mejorar el control de producción, inventarios y órdenes de manejo.
- 18) Principio de la capacidad: Utilice equipos de manejo para ayudar a lograr la capacidad deseada.
- 19) Principio del funcionamiento: Determine la efectividad del funcionamiento del manejo de materiales en términos de costo por unidad manejada.
- 20) Principio de la seguridad: Suministre métodos y equipos para un manejo seguro de la carga y las personas.

### **2.2.6 La metodología de las 5'S**

Las 5's forman parte de una metodología que integra cinco conceptos fundamentales, en torno a los cuales, los trabajadores y la propia empresa pueden lograr unas condiciones adecuadas para elaborar y ofrecer unos productos y/o servicios de calidad. Sacristán, (2005) la define como un “Programa de trabajo para talleres, empresas y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo”. Esta metodología se basa en:

- Ü Clasificar (SEIRI): Clasificar consiste en separar lo necesario de lo innecesario, guardando lo necesario y eliminando lo innecesario.
- Ü Orden (SEITON): El orden se establece de acuerdo a los criterios racionales, de tal forma que cualquier elemento esté localizable en todo momento. Este orden se lleva a cabo mediante la identificación de un elemento, herramienta u objeto a través de un código, número o algo característico; de tal forma que sea fácil de localizar.
- Ü Limpieza (SEISO): Mantener permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, lo cual no sólo es responsabilidad de la empresa, sino que depende de la actitud de los empleados.

- Û Estandarizar (SEIKETSU): Es una forma empírica de distinguir una situación normal de una anormal, con normas visuales para todos y establece mecanismos de actuación como listas de actividades a realizar para reconducir el problema.
- Û Mantener (SHITSUKE): Cada empleado debe mantener como hábito, la puesta en práctica de los procedimientos correctos. Sea cual sea la situación se debe tener en cuenta, que para cada caso debe existir un procedimiento.

Las 5´S son universales, se pueden aplicar en todo tipo de empresas y organizaciones, tanto en talleres como en oficinas, incluso en aquellos que aparentemente se encuentran suficientemente ordenados y limpios. El objetivo es mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. Se trata de mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral, la motivación del personal y la eficiencia y, en consecuencia, la calidad, la productividad y la competitividad de la organización.

### **2.2.7 Mejora continua**

Según los grupos gerenciales de las empresas japonesas, el secreto de las compañías de mayor éxito en el mundo radica en poseer estándares de calidad altos tanto para sus productos como para sus empleados. Por lo tanto, el control total de la calidad es una filosofía que debe ser aplicada a todos los niveles jerárquicos en una organización. Esta implica un proceso de Mejoramiento Continuo que no tiene final. Dicho proceso permite visualizar un horizonte más amplio, donde se buscará siempre la excelencia y la innovación que llevarán a los empresarios a aumentar su competitividad, disminuir los costos, orientando los esfuerzos a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

Según Gutiérrez (2010):

La mejora continua es consecuencia de una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando las causas o restricciones, creando nuevas ideas y proyectos de mejora, llevando a cabo planes, estudiando y aprendiendo de los resultados obtenidos y estandarizando los efectos positivos para proyectar y controlar el nuevo nivel de desempeño.

La mejora continua es definida como una estrategia por medio de la cual las empresas se posicionan mejor en el mercado, esto se logra por medio de obtener la satisfacción del cliente y su aprobación en cuanto al servicio que recibió. Esto implica la inversión en nuevas maquinarias y equipos de alta tecnología más eficientes, el mejoramiento de la calidad del servicio a los clientes, el aumento en los niveles de desempeño del recurso humano a través de la capacitación continua, y la inversión en investigación y desarrollo, que permita a la empresa estar al día con las nuevas tecnologías.

### **2.2.8 Lista de chequeo**

Para González, R. y Jimeno, J. (2012):

Las listas de chequeo son formatos creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. Se usan para hacer comprobaciones sistemáticas de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvida de nada importante.

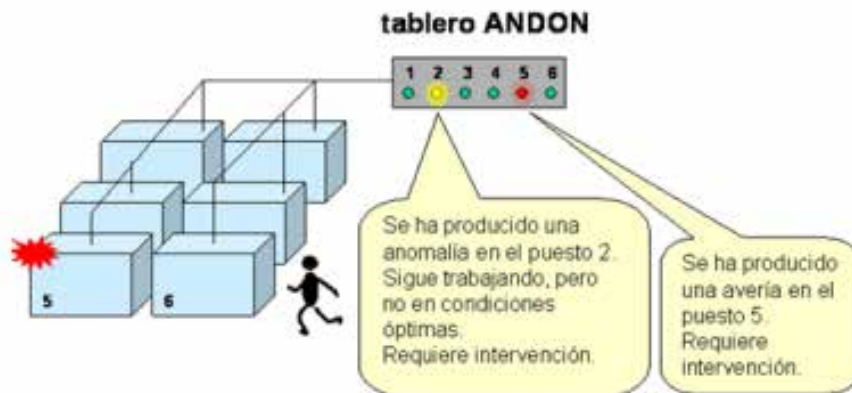
También llamadas “checklist”, estas listas son fundamentales para recolectar datos, comprobar el cumplimiento bajo ciertas condiciones y asegurar el desarrollo de las actividades bajo cierto orden específico, esto permite analizar y generar información confiable para tomar decisiones.

### **2.2.9 Andon**

La palabra Andon es de origen japonés, su significado es lámpara la cual viene relacionado con el control visual. Viene de la mano con la filosofía Lean Manufacturing con el propósito de presentar de una forma fácil de comprender el estado de un sistema de producción, alertando al personal mediante luces y sonidos cuando aparece un problema o un fallo en el sistema. Algo que se debe recalcar de este tipo de control visual es que esta herramienta se enfoca en la medición de los procesos y no la del personal, permitiendo identificar el desempeño en cada proceso y así poder solucionar los posibles problemas encontrados (Garcés, R. 2017). (Ver figura 12)

Existen varias prácticas de control visual entre las cuales las más usadas son:

- Ü Alarmas: Las alarmas generalmente son usadas para alertar al personal dependiendo del número o la intensidad del sonido emitido por la alarma se puede dar a conocer diversos eventos de seguridad ya sean leves o graves para la empresa.
- Ü Lámparas de colores (torretas): Las torretas son situadas comúnmente en puntos estratégicos para poder tener un control de la producción, dándonos a conocer el estado en el que se encuentra ya que este tipo de lámparas poseen diferentes tipos de luces asignándoles un color dependiendo de si se está operando con normalidad o se ha encontrado un problema en el proceso.
- Ü Tableros de información: Los tableros de información son usados para dar un seguimiento continuo al proceso de producción dándonos información de las unidades terminadas y por consiguiente saber cuál es el porcentaje de productividad dependiendo de la meta que se ha establecido.
- Ü Tablero de resultados: Esta herramienta es utilizada para evidenciar los resultados de los procesos, de las líneas y de los objetivos de la organización.



**Figura 12.** Sistema Andon

Fuente: Garcés (2017)

### 2.2.10 Propósito Principal del Andon

Tiene como propósito alertar al personal correspondiente de los problemas que hay en producción mediante sistemas visuales asistidos por focos, tableros de luces o

sonidos para que el problema quede expuesto a toda la planta productiva y se tomen acciones de inmediato como pueden ser: Problemas de calidad, de mantenimiento, de producción, de logística y hasta problemas de seguridad. En sus inicios, los sistemas de Andon empezaron con un set de botones donde el operador, al presionar cualquiera de ellos (algunos botones pueden sustituirse por PullCord por rapidez y ergonomía) se encendía en una baliza de luces de acuerdo al problema que ocurría.

Algunos ejemplos:

- **Luz Roja:** Problemas de calidad.
- **Luz Ámbar:** Falta de material.
- **Luz Verde:** Sistema trabajando bien.
- **Luz Azul:** Problemas con la máquina.

#### **2.2.11 Ventajas y Desventajas del Andon**

##### **Ventajas**

- § Fácil instalación en horas.
- § Se pueden crear mensajes personalizados.
- § Es posible conectar salidas a bobinas y balizas.
- § El Andon se combina perfectamente con información de productividad y eficiencia.
- § Se puede desplegar información de recursos humanos y de otros departamentos (días sin accidentes, bienvenidas, felicitaciones, entre otros).
- § Su costo es bajo.

##### **Desventajas**

- § Tamaños limitados.

#### **2.2.12 Beneficios del Andon**

- § Disminución sustantiva de tiempos muertos.
- § Aumento de la productividad.
- § Mejora en la entrega del producto.
- § Concientización de todo el personal de los problemas de producción.

### **2.3 Bases legales**

En este aspecto se trata el marco legal que sustenta la estructura jurídica de la presente investigación, donde la normativa vigente en Venezuela relacionada con buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para consumo humano se encuentra contenida en la gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela Número 36.081 año 1996.

La Norma de las Buenas Prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para consumo humano, establece los principios básicos y las prácticas dirigidas a eliminar, prevenir o reducir a niveles aceptables los peligros para la inocuidad y salubridad que ocurren durante la elaboración, envasado, almacenamiento y transporte de los alimentos manufacturados para el consumo humano, expresado en su artículo 1:

La presente Resolución establece los principios básicos y las prácticas dirigidas a eliminar, prevenir o reducir a niveles aceptables los peligros para la inocuidad y salubridad que ocurren durante la elaboración, envasado, almacenamiento y transporte de los alimentos manufacturados para el consumo humano.

En su artículo 5 esta norma expone lo siguiente: “El establecimiento de alimentos debe disponer de las edificaciones, instalaciones y servicios básicos acordes con los principios de diseño y construcción que se indican en el presente capítulo”. En su artículo 48 y 56 destaca lo siguiente: Artículo 48: “La recepción de los insumos debe realizarse en condiciones que eviten su contaminación, alteración y de daños físicos”. Artículo 56: “Se deben adoptar medidas efectivas para proteger el producto terminado de la contaminación proveniente de las materias primas, productos en elaboración, rechazados o a ser reprocessados. En el área de envasado del producto terminado no deben manejarse productos o materiales de otra naturaleza, con excepción de los envases o empaques a ser usados durante el turno de producción. Los alimentos que son trasladados mediante transportadores abiertos, carritos u otros medios deben ser protegidos de la contaminación ambiental”.

## 2.4 Definición de términos básicos

**Envasado:** El envasado es una parte integrante del proceso de elaboración que cumple con dos objetivos importantes: anunciar el producto y protegerlo adecuadamente para que se conserve durante un período determinado.

**Espera:** Siempre que en una línea alguien espera a que algo más suceda para poder realizar sus actividades de valor agregado, se produce el desperdicio de espera.

**Foil:** Los foils son hojas delgadas de aluminio que se usan solas o en combinación con otros materiales.

**Inocuidad:** Conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para asegurar que una vez ingeridos, no representen un riesgo para la salud.

**Manipulación de alimentos:** Cualquier operación o procesos a que es sometido el alimento desde el cultivo, recolección, selección, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, expendio y preparación para el consumo.

**Manejo de materiales:** Es un sistema o combinación de métodos, instalaciones, mano de obra y equipamiento para transporte, embalaje y almacenaje para corresponder a objetivos específicos.

**Productividad:** Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

**Proceso:** Es una unidad de actividad que se caracteriza por la ejecución de una secuencia de instrucciones, un estado actual, y un conjunto de recursos del sistema asociados.

**Producción:** Conjunto de actividades o procesos que transforman unos recursos en bienes o servicios destinados a la satisfacción de un mercado.

**Suministro de aire comprimido:** Se refiere a una aplicación de técnicas que hace uso de aire que ha sido sometido a presión por medio de un compresor.

**Sistema neumático:** Son sistemas que utilizan aire u otro gas como medio para la transmisión de señales y/o potencia.

**Sistema de llenado:** Es el proceso de llenado de recipientes controlando el flujo de líquidos a través de herramientas digitales de precisión que permitan al usuario del sistema optimizar recursos.

**Tiempo improductivo:** También conocidos como “tiempos muertos”, son aquellos lapsos de tiempo en el cual permanecen inactivos las personas, las máquinas o ambas generando una detención del proceso productivo. Puede asociarse al operario o al proceso.

**Troquelado:** Se denomina troquelación a la operación mecánica que se utiliza para realizar agujeros en chapas de metal, láminas de plástico, papel o cartón.

**Tapa:** Pieza que se encuentra en la parte superior de un objeto y que sirve para cerrarlo o cubrirlo.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

En esta sección de la investigación se hace referencia a la explicación de los mecanismos utilizados para el análisis de la problemática de investigación. Según Arias (2012, p.16) define al marco metodológico como el “conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas”.

#### **3.1 Tipo de investigación**

En vista de los factores encontrados que se observó en el área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500gramos de la empresa Alimentos Polar C.A., el presente trabajo se encuentra dentro de los parámetros de una investigación de tipo proyecto factible. Según el manual de la UPEL (2010, p.16) el proyecto factible:

Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos necesidades de organizaciones o grupos sociales, puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnología métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.

Se considera de esta modalidad porque representa una investigación en la cual se elabora y desarrolla una propuesta viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de la organización.

#### **3.2 Diseño de investigación**

De acuerdo a la naturaleza del problema en estudio, el diseño se consideró una investigación de campo, la cual consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos. Según Arias, F. (2012, p.31), define:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variables

alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes.

Así como también se considera documental, debido a que depende fundamentalmente de la información que se recoge o consulta en documentos. Según Arias, F. (2012, p.27) expresa que el nivel documental:

Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.

De acuerdo con lo anteriormente citado, el presente estudio se caracteriza como una investigación de campo y documental, debido a que los datos necesarios para llevar a cabo la investigación serán extraídos a través de la observación de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos de la empresa y de la realidad donde se desempeñan dichas actividades, como también de la revisión bien sea de registros o documentos propios de la empresa u otro tipo de información, con la finalidad de reunir los datos que se generan bajo estándares normales.

### **3.3 Nivel de investigación**

El nivel de la investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. En este sentido, el trabajo de investigación tendrá un nivel descriptivo, ya que el mismo se sustenta en un diagnóstico de la problemática objeto de estudio. Según Arias, F. (2012, p.24), define:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

Por lo anteriormente expuesto, se adoptó el nivel descriptivo, ya que la información obtenida, se analizará describiendo situaciones o eventos para estudiar las realidades de envasado de la empresa, a fin de obtener los datos pertinentes que conduzcan a una propuesta de solución según la problemática planteada.

### **3.4 Población y muestra**

#### **3.4.1 Población**

Se entiende por población al conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. Por su parte, Arias, F. (2012, p.81) define a la población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”. En este sentido, la población en estudio lo conforma el área de envasado de Salsas y Untables de la empresa Alimentos Polar C.A.

#### **3.4.2 Muestra**

La muestra es una porción de la población que puede determinar la problemática ya que es capaz de generar los datos pertinentes, según Arias, F. (2012, p. 83) define muestra como: “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. En este sentido, para la selección de la muestra se utiliza el muestreo no probabilístico intencional, que según Sampieri, (2014, p.85), es “la técnica de selección de los elementos con base en criterios o juicios preestablecido por el investigador”. Atendiendo a este concepto, la muestra está representada por la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

#### **3.5.1 Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas de investigación constituyen la manera de realizar el método, es decir de recorrer el camino de la investigación. Según Arias (2012, p. 376) define las técnicas de recolección de datos "como el conjunto de procedimientos y métodos que se utilizan durante el proceso de investigación, con el propósito de conseguir la información pertinente a los objetivos formulados en una investigación”.

### **3.5.1.1 Observación directa**

Es un procedimiento de recolección de información que consiste en utilizar los sentidos para observar hechos y realidades presentes, como también a los individuos donde desarrolla normalmente sus actividades. Según Tamayo y Tamayo (2004, p.193) la observación directa “es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”. Esta modalidad dará la facilidad de percibir la realidad del objeto de investigación, directamente en el área de envasado de margarina 500gramos en la empresa, esta técnica representa un método sistemático y confiable.

### **3.5.1.2 Entrevista estructurada**

Según Hernández, Fernández y Batista (2006, p.597) define que la entrevista consiste en hacer un listado de temas relacionados con la situación o el evento a investigar y ordenarlos desde el mas general hasta el más específico, de lo menos comprometedor a lo mas comprometedor.

### **3.5.1.3 Revisión documental**

Es un método que permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Para Hurtado (2008, p.427) “es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la toma de datos que puede haber sido producto de mediciones hechas por otros o como texto que en sí mismo constituyen los eventos de estudio”.

En este trabajo de investigación se aplicará la técnica de revisión documental, consultando los registros en el área de envasado, informes, reportes, manuales de proceso en la línea 1 en la empresa Alimentos Polar C.A., así como también textos asociados a los métodos, que se quieren implementar de forma que favorezcan y ofrezcan un marco referencial veraz al trabajo.

### **3.5.2 Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos constituyen las vías que se vale el investigador para aplicar una determinada técnica. Por su parte Arias, F. (2012, p. 147), afirma que los

instrumentos “son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información”.

#### **3.5.2.1 Entrevista Estructurada**

Se realizará una entrevista estructurada al personal involucrado, teniendo en cuenta a los encargados de la línea 1 donde se le realizarán una serie de preguntas en formato cerrado o dicotómica, por lo que los trabajadores deben responder si, no o con escala con el fin de recolectar justo la información necesaria de la problemática en estudio.

#### **3.5.2.2 Validación de la entrevista estructurada**

Las preguntas estructuradas realizadas a la muestra en estudio fueron sustentadas bajo un experto metodológico, que se encargará de visualizar el nivel de profundidad de las preguntas para obtener la información necesaria por parte de los trabajadores del área.

#### **3.5.2.3 Lista de chequeo**

Para la observación directa se utilizará como instrumento una lista de chequeo, que para Arias, F. (2012, p.70) la define, “como un instrumento en el que se indica la evaluación de un aspecto o conducta a ser observada”. De tal modo, que la misma permitirá evaluar y registrar los datos observados necesarios que conllevan determinar los síntomas que inciden en la situación planteada y con ello buscar estrategias de mejoras.

#### **3.5.2.4 Registro fotográfico**

El registro fotográfico permite fijar en imágenes las acciones que realizan los operarios en el área de envasado de margarina 500g. Con esta técnica se tiene evidencias de lo observado dentro de la instalación, que sirven para establecer el diagnóstico de la situación actual de la empresa, como también evaluar el síntoma en el área de envasado.

#### **3.5.2.5 Documentos de la empresa**

Entre los documentos que son de gran importancia revisar para llevar a cabo la investigación están: historial de los operarios, planificación de la producción, normativas, entre otros. Los mismos ayudan a identificar el estado actual de la empresa con el fin de saber cómo mejorarla.

### **3.6 Técnicas de análisis de información**

Según Arias (2012, p. 99), expone que "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan". Es decir, las técnicas de análisis de información son herramientas que permiten analizar y decodificar datos con el objetivo de resaltar información útil, para sugerir conclusiones y apoyo en la toma de decisiones.

#### **3.6.1 Causa-efecto (Diagrama de Ishikawa)**

Para abarcar la profundidad del problema de la investigación, se da uso de esta herramienta y con ello establecer e identificar cada una de las posibles causas que ocasionan los desperdicios en el área de envasado de la línea 1 de Margarina 500g, para esto se crea un grupo de trabajo dentro de la organización, representado por los operadores y supervisores generando una tormenta de ideas.

### **3.7 Fases metodológicas**

La presente investigación se encuentra estructurada en cuatro fases, basadas en sus objetivos específicos, con el fin de lograr el objetivo general de presentar las estrategias de mejora para la disminución de desperdicios en el área de envasado de la línea 1 de Margarina 500g de la empresa Alimentos Polar C.A.

#### **Fase I: Diagnostico de la situación actual en el área de envasado de la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A.**

En esta fase se comenzó con el estudio de la situación actual del proceso de envasado de margarina Mavesa 500 gramos, se realizará mediante la observación directa y revisión documental acerca del proceso efectuado por la línea 1, para evaluar los síntomas involucrados en cada operación. De igual forma, se aplicaran entrevistas estructuradas a los operadores y supervisor encargado de la línea con el

objetivo de comprender la manera en que se ejecutan las tareas hasta llegar a los causas que generan los síntomas a base de estudio.

Por otra parte, se utilizará una lista de chequeo para evaluar los factores que inciden en el área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos, cabe destacar que para mostrar parte de la información vital se hará uso del registro fotográfico.

### **Fase II: Análisis de los factores encontrados en el diagnóstico y que inciden en la generación de desperdicios en el del área de envasado de la línea 1.**

En esta fase se procedió a analizar las debilidades encontradas en el estudio que afectan el área de envasado de línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos, para ésta evaluación de los síntomas primero se realizará una lista de chequeo basada en las normas de buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para consumo humano, publicada el 04 de noviembre de 1996, con el fin de evaluar si la organización toma las medidas necesarias para el envasado de productos seguros para el consumo humano.

Seguidamente se da paso al análisis del diagrama causa-efecto, con el fin de identificar las causas que generan los síntomas para corregir, eliminar o simplificar operaciones que generan desperdicio en la línea 1.

### **Fase III: Diseño de estrategias para la disminución de desperdicios en el área de envasado de la línea 1.**

En esta fase se desarrollaron las estrategias de acuerdo a los resultados obtenidos, para la adecuación del proceso de envasado de margarina Mavesa 500 gramos de dicha empresa, en donde se recopiló la información obtenida en la observación directa, el diagrama de causa-efecto, lista de chequeo y entrevista estructurada con las opiniones de todos los involucrados en el proceso, para posteriormente diseñar las estrategias para la disminución de desperdicio en el área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A.

**Fase IV: Evaluación de la propuesta desde el punto de vista operativo, técnico, económico, social y ambiental.**

Esta última fase consistió en evaluar los aspectos operativos, técnicos, económicos, sociales y ambientales para la implementación de las estrategias que serán realizadas en el área de envasado, una vez propuestas las estrategias que sean convenientes, se realizará un análisis que conllevaría aplicarlas y los beneficios que traerían consigo. Por último se realizara la relación costo-beneficio, con el fin de determinar la factibilidad del estudio y demostrar si resulta viable o no aplicar dichas mejoras en el área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo de las fases de la investigación, dando así cumplimiento a los objetivos establecidos. Inicialmente se diagnostica la situación actual de la línea 1, posteriormente se analizan los factores que inciden en el comportamiento del área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos, luego se presentan las estrategias para la disminución de desperdicios en el área de envasado en base al análisis realizado. Por último, se evalúan desde el punto de vista operativo, técnico, económico, social y ambiental las estrategias en el área de estudio.

#### **4.1 FASE I: Diagnostico de la situación actual en el área de envasado de la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A.**

##### **4.1.1 Identificación de la empresa Alimentos Polar C.A.**

Alimentos Polar C.A., está en el mercado desde hace mas de 60 años , es un conglomerado industrial dedicado a la producción y distribución de alimentos en Venezuela, la cual posee marcas líderes reconocidas en cada segmento del mercado, que gracias a su altísima calidad son las preferidas por gran parte de la población. Hoy por hoy la organización vela por ofrecer la mejor calidad en sus productos haciendo frente a la competencia ganando su posición en el mercado. Es una empresa que trabaja en la producción de alimentos de consumo humano masivo, donde se destacan la línea de salsas y untables dentro de las cuales se elaboran: salsa de tomate ketchup pampero, margarina de diferentes marcas, mayonesa, mazeite, rikesa entre otros. (Ver figura 13)



**Figura 13.** Logo de Alimentos Polar  
Fuente: Empresas Alimentos Polar C.A

#### **4.1.2 Misión, visión y valores**

##### **Visión**

“Ser una corporación líder en alimentos, bebidas y otros, tanto en Venezuela como en América Latina por medio de alianzas estratégicas, orientados al mercado con un gran portafolio de productos y de gran participación en el área comercial. Lograr un compromiso siempre de la mano de los valores que nos representan.”

##### **Misión**

“Satisfacer las necesidades de los venezolanos entre ellos, clientes, consumidores, compañías entre otros, a través de nuestros productos garantizando los estándares más altos de calidad, eficiencia, competitividad y la mejor relación precio/valor.”

##### **Valores**

Alimentos Polar C.A, se rige principalmente por el servicio del bien individual y común, en la medida en que cumplen sus compromisos con los diferentes grupos relacionados y participación de solidaridad con los sectores más vulnerables de la población. A pesar de estos valores se puede citar otros que son importantes en el desarrollo del día a día de la empresa:

- Ø Integridad: Hacer lo correcto.
- Ø Excelencia: Elegir lo mejor.
- Ø Alegría: Con una sonrisa.
- Ø Pasión por el bien: De corazón.

### 4.1.3 Descripción del proceso

El proceso para la elaboración de la margarina mavesa 500 gramos en la empresa Alimentos Polar C.A., se realiza en varias etapas de producción; a continuación, se describen las actividades desarrolladas en cada una de ellas:

#### **Etapa 1: Recepción de materia prima**

El proceso inicia con la recepción de la materia prima (palma cruda, suero de leche), la cual es recibida en el área de recepción y despacho proveniente del proveedor y es descargada de forma manual por los operadores hasta pasar por los analistas de calidad. (Ver figura 14 y 15)



**Figura 14.** Suero de leche

Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)



**Figura 15.** Análisis de palma cruda

Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

## **Etapa 2: Reconstitución de sólidos lácteos**

Se procede a reconstruir el concentrado de proteína de suero (suero de leche líquido, suero de leche en polvo o en su defecto leche descremada) hasta alcanzar los sólidos lácteos establecidos para cada producto. Luego se procede a pasteurizar este suero a una temperatura que va desde 81 hasta 84°C la cual se mantiene durante 15 segundos para luego llevarla a menos de 10,5°C, con lo cual se logra garantizar el nivel máximo permitido de la flora microbiana establecidos para producto terminado. (Ver figura 16)



**Figura 16.** Preparación del suero

Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

## **Etapa 3: Fase acuosa**

Se adicionan todos los preservativos (Sorbato de Potasio, EDTA y ácido cítrico), y el saborizante. Previamente incorporados al tanque las cantidades de suero pasteurizado y salmuera necesarias para la formulación de esta fase acuosa. Al finalizar la preparación de cada “batch” (lote) de fase acuosa se debe chequear % de sal, % de acidez, % de sólidos y pH. (Ver figura 17)



**Figura 17** Preparación fase acuosa  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

#### **Etapa 4: Fase Grasa**

En las tinas de fundición se adiciona mezcla grasa antes de incorporar los emulsificantes, luego de haberse fundido todo el emulsificante se adiciona la lecitina de soya para luego esta mezcla se transfiere hacia el tanque de formulación de aditivo, donde se agregan vitamina A y betacaroteno y se completa con mezcla grasa hasta alcanzar los 1000 kg. Al finalizar la adición de la fase grasa (mezcla grasa y aditivo), ésta debe agitarse como mínimo 5 minutos teniendo una temperatura entre 65 y 70° C. (Ver figura 18)



**Figura 18.** Preparación fase grasa  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

### **Etapas 5: Emulsión**

Se inicia agregando la mezcla grasa, posteriormente la fase aditivo, se incorpora el espesante (PGPR), y los aromas mantequilla y leche, y posteriormente se agita durante 5 minutos. Antes de enviar a envasado se debe esperar 5 minutos para garantizar la dispersión de la fase acuosa. (Ver figura 19)



**Figura 19.** Emulsión (fase acuosa + fase grasa)  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

## **Etapa 6: Envasado**

Una vez que la emulsión ha sido obtenida y chequeada por humedad y sal, (la sal solo se evalúa al inicio de la producción), la misma es enviada hacia el área de envasado al tanque de emulsión y retorno de la línea correspondiente, aquí la misma se mantiene en agitación, la emulsión es recirculada por un intercambiador de calor que acondiciona la emulsión hasta una temperatura entre los 24° C y 46°C, una vez obtenida esta temperatura la emulsión es enviada al tanque de alimentación de la línea correspondiente, donde pasa por un cristalizador haciendo uso de una bomba de alta presión. El producto es llenado en tinas de polipropileno a la cual se coloca un foil de aluminio y polietileno, y al final se coloca la tapa de polipropileno. En las líneas de panelas el producto se coloca en foil laminado y luego pasa a un estuche de cuatro unidades de paneles. Luego se codifica en la tapa la fecha de vencimiento, la identificación de la línea y la hora de producción del producto. De allí las tinas pasan a una encajonadora automática en la cual también se coloca una codificación con la fecha de vencimiento, la identificación de la línea y el número de paleta a la cual pertenece la caja. (Ver figura 20, 21, 22, 23 y 24)



**Figura 20.** Intercambiador de calor  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)



**Figura 21.** Bomba de alimentación  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)



**Figura 22.** Cristalizador  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)



**Figura 23.** Envasado de margarina Mavesa 500 gramos  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

### **Etapa 7: Troqueladora**

Se ubica la bobina de 44 kilos de foil en la troqueladora donde éste las cortará de forma circular del tamaño del envase para luego ser llevadas a la línea 1 de envasado.



**Figura 24.** Troqueladora  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

## **Etapa 8: Almacenamiento**

Finalmente, el operador organiza las paletas de 65 unidades, para luego ser almacenadas y listas para la venta. (Ver figura 25)



**Figura 25.** Paletizadora  
Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)




## **Etapa 9: Producción de margarina mavesa 500 gramos**

La empresa Alimentos Polar C.A produce por turno 74.880 unidades de margarina Mavesa 500 gramos, de lo cual se obtiene un desperdicio de 5,5 kilos (1 caja) de tapas foil por turno, La empresa adapta su producción según la demanda requerida, no tienen una planificación fija la cual seguir.

### **4.1.4 Equipos y maquinaria**

La empresa cuenta con equipos y herramientas que permiten un mejor traslado y manejo de materiales tanto en el área de producción, como en el área de envasado y almacén de producto terminado, de la misma se pueden describir los modelos y funciones utilizadas en el proceso. A continuación en el cuadro 1 y 2 se señalan brevemente las principales herramientas y equipos utilizados en dichas áreas para la producción de margarina Mavesa 500 gramos.

**Cuadro 1.** Maquinarias, herramientas y utensilios empleados en el proceso de producción

NOMBRE	FOTO	DESCRIPCIÓN	MODO	CANTIDAD
<b>Montacargas</b>		Marca: Toyota Modelo: 173 Capacidad: 3.000 kg Función: Traslado de paletas (producto terminado).	Mecánico móvil	4
<b>Transpaleta mecánica</b>		Marca: Toyota Modelo: 0002 Capacidad: 2.300 kg Función: Traslado de materia prima.	Mecánico móvil	2
<b>Transpaleta</b>		Material: Acero inoxidable Capacidad: 100 kg Función: Traslado de moldes de cajas a la paletizadora.	Transporte manual	1

<p><b>Balanza digital de alta precisión</b></p>		<p>Material: Acero inoxidable          Capacidad: 610 gramos.          Función: Pesaje de las tinas.</p>	<p>Mecánico digital</p>	<p>1</p>
<p><b>Balanza digital</b></p>		<p>Material: Acero inoxidable          Capacidad: 6 kg          Función: Pesaje de las tinas y aditivos.</p>	<p>Mecánico digital</p>	<p>1</p>

**Fuente:** Área de margarina mavesa Alimentos Polar C.A.  
 Aporte: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

**Cuadro 2.** Equipos de seguridad y protección laboral

<p><b>NOMBRE</b></p>	<p><b>FOTO</b></p>	<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>
<p><b>Chemise de color blanco</b></p>		<p>Uniforme de todos los empleados en planta de salsas y untables con el logo de la empresa.</p>

<b>Botas de seguridad</b>		<p>Botas industriales de alta resistencia con una punta de lámina de metal recubierta de cuero.</p>
<b>Bata de color blanco</b>		<p>Bata de uso exclusivo dentro del área de control de calidad y del área de microbiología con el logo de la empresa.</p>
<b>Tapabocas</b>		<p>Mascarilla desechable de polipropileno.</p>
<b>Gorro</b>		<p>Gorro quirúrgico de polipropileno usados en el área de aditivos y microbiología.</p>

**Fuente:** Área de margarina mavesa Alimentos Polar C.A.  
Aporte: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

#### 4.1.5 Distribución de la línea de margarina mavesa 500 gramos



**Figura 26.** Diagrama de flujo en el proceso de margarina


Fuente: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)


#### 4.1.6 Revisión de las condiciones de higiene y salud laboral a través de una lista de chequeo

A través de las Normas de Buenas Prácticas y Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano, se realizó una lista de chequeo con el fin de identificar el cumplimiento o no de estos criterios relacionados con el proceso de envasado margarina Mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A.

**Cuadro 3.** Lista de chequeo de verificación de condiciones de trabajo de la línea 1

Lista de chequeo bajo las normas de Buenas Prácticas y Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano				
ART	INFRAESTRUCTURA	SI	NO	OBSERVACIONES

08	¿El ambiente interior del proceso de producción se encuentra protegido de la entrada de lluvia, polvo, suciedades e insectos?	X		Todas las ventanas y entradas están protegidas con una tela metálica, y 2 veces por semana se fumiga con el fin de evitar la entrada de insectos u otros.
09	¿La instalación cumple con las medidas de distribución necesarias para la operación, movimiento del personal y el traslado de materiales?	X		
13	¿Las paredes están cubiertas de cerámica para evitar la contaminación y conservar la limpieza del lugar, así como también los pisos resistentes y no deslizantes?	X		Las paredes están cubiertas hasta la altura de los ventanales que separa cada línea. Cada área cumple con los pisos no deslizantes.
<b>ART</b>	<b>VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBRSERVACIONES</b>
14	¿La iluminación del establecimiento es de calidad para la ejecución de higiénica y las actividades de fabricación?	X		
16	¿Existe suficiente ventilación para evitar la acumulación de calor?	X		La instalación cuenta con un climatizador industrial (UMA) “unidad manejadora de aire”, que distribuye el aire frío a toda el área. 
20	¿Se dispone de agua potable para efectuar la limpieza y desinfección?	X		Cada 15 turnos (7 o 8 días) se realiza la limpieza de las tolvas donde se prepara las mezclas.
<b>ART</b>	<b>MANEJO DE RESIDUOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
	¿Los residuos sólidos son			Generalmente son retirados en cada

24	removidos frecuentemente en el área de producción?		X	turno, pero dependiendo del supervisor encargado puede durar más tiempo en el área provocando más acumulación.
<b>ART</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
26	¿Las instalaciones sanitarias se encuentran aisladas del área de fabricación del producto?	X		Se encuentran ubicadas cerca del comedor.
<b>ART</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
31	¿Las superficies de contacto directo con el alimento tienen un acabado liso, no absorbente para evitar atrapar partículas que afecten la calidad sanitaria?	X		Las tinas donde son colocados los envases para el llenado de margarina Mavesa 500 gramos cumplen con una superficie lisa.
<b>ART</b>	<b>EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN PRÁCTICAS HIGIÉNICAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
41	¿Se ha capacitado al personal para aplicar las buenas prácticas de higiene de los alimentos?		X	Desde hace un año no se realiza capacitación al personal debido a la pandemia.
42	¿Existen carteles fijos donde señalan la obligatoriedad de cumplir las prácticas higiénicas en la manipulación de alimentos?	X		Los carteles están situados en todos los lugares visibles, sin embargo no siguen las normas publicadas en dichos carteles por falta de personal que vele por que se cumpla. 

44	¿Los trabajadores usan gorros?	X		
44	¿Los trabajadores usan tapa bocas?	X		Algunos trabajadores lo utilizan en sus áreas, sin embargo no se cuenta con un personal que vele por supervisar el uso del mismo.
44	¿Los trabajadores se abstienen de llevar prendas como relojes, pulseras y otros durante la manipulación de alimentos?	X		
44	¿Los trabajadores evitan comer, beber o fumar en las áreas de manipulación del alimento?	X		
44	¿Los trabajadores que posean algunas enfermedades cutáneas o heridas se les restringen la manipulación de alimentos?	X		Esto se cumple rigurosamente ya que afecta a la salubridad del producto.
<b>ART</b>	<b>INSUMOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
53	¿El establecimiento tiene por escrito todos los procedimientos, sustancias utilizadas, formas de uso y los implementos requeridos para su limpieza y desinfección?	X		Existen manuales de normas y procedimientos, sin embargo no todos implementan los métodos y procedimientos descritos en el manual.
53	¿Cuentan procedimientos cómodos, distancias acordes y recorridos cortos?	X		
53	¿Utilizan tratamientos para la conservación o eliminación de microorganismos en el alimento?	X		La instalación cuenta con procesos de pasteurización, refrigeración y esterilización.
53	¿Los trabajadores usan un calzado cerrado, resistente e impermeable?	X		Los trabajadores usan botas de seguridad para evitar accidentes, reducir el riesgo de caídas, golpes y otros.

**Fuente:** Área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

### Análisis de resultados

Se realizó el estudio porcentual de los resultados arrojados en la lista de chequeo en el área de envasado, en donde se pudo visualizar un 90% en el cumplimiento de las normas y el 10% de incumplimiento de las normas.

**Cuadro 4.** Frecuencia de cumplimiento de las Normas de Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano.

<b>FRECUENCIA</b>	<b>NUMÉRICO</b>	<b>PORCENTUAL</b>
<b>Respuestas “Si” Cumplimiento</b>	$\frac{18}{20} = 0.90$	<b>90%</b>
<b>Respuestas “No” Incumplimiento</b>	$\frac{2}{20} = 0.1$	<b>10%</b>


Fuente: Área de envasado de la línea 1 de margarina mavesa 500  
Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)


De los resultados obtenidos en el cuadro 4 se detecta que en el área de envasado presenta debilidades como falta de limpieza en el área de trabajo y falta de capacitación y reforzamiento de las buenas prácticas de higiene de los alimentos en la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos, a su vez, éste se puede ver afectado ya que principalmente no se retiran constantemente las mermas y desperdicios de foil en la troqueladora y en la trepko 1 respectivamente. Las normas de seguridad laboral no se realizan de manera constante pudiendo ocasionar accidentes inesperados dentro de área. Por otro lado se presenta un desperdicio con respecto al tiempo mientras los operadores esperan que termine el proceso de envasado sin hacer ninguna otra actividad.

#### **4.1.7 Revisión de desperdicios según Lean Manufacturing a través de una lista de chequeo.**

**Cuadro 5.** Lista de chequeo de verificación de desperdicio según Lean Manufacturing

**METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING Y LOS 7 DESPERDICIOS EN UNA PRODUCCIÓN**

<b>RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿La materia prima que es recibida en almacén es inspeccionada por los operadores de calidad?	<b>X</b>		<p>Luego de ser recibida, es enviada al área de inspección donde se le realizan unos estudios de control de la calidad.</p> 
¿Los operadores de calidad realizan un informe donde indican cómo se encuentra la materia prima?	<b>X</b>		Los operadores de calidad son los encargados de dar el visto bueno de cada materia prima.
¿Al momento de la recepción se verifica que la materia prima se reciba en condiciones óptimas?	<b>X</b>		
<b>TRASLADO DE MATERIA PRIMA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿Los operadores utilizan montacargas para distribuir la materia prima?	<b>X</b>		Varios operadores se encargan de distribuir la materia prima para cada línea correspondiente.
¿El producto es apilado y enviado al almacén de producto terminado?	<b>X</b>		
<b>MOVIMIENTOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿El proceso de producción y envasado se realiza de manera sincrónica?	<b>X</b>		
¿Los operadores realizan			Ellos varían sus movimientos a medida

movimientos repetitivos durante su jornada laboral?		<b>X</b>	que cambia cada etapa en la producción.
<b>DEFECTOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿Se tiene un control de inspección durante el proceso de envasado?		<b>X</b>	No se lleva un control del mismo ya que si presenta algún síntoma la máquina lo avisa.
¿El producto terminado presenta un mal sellado del foil?	<b>X</b>		
¿La merma es retirada del área de trabajo?		<b>X</b>	
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿Las tareas se encuentran estandarizadas?	<b>X</b>		
¿Se producen cuellos de botella?		<b>X</b>	El sistema como es sincronizado no presenta cuellos de botella.
<b>INVENTARIO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿El inventario de materia prima cumple con los requisitos de producción?	<b>X</b>		
<b>MÉTODOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿Se realiza todo lo planificado para la producción	<b>X</b>		
<b>PERSONAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

¿Existe baja coordinación entre los operadores?		<b>X</b>	
¿La empresa capacita a sus empleados?		<b>X</b>	
¿Los empleados cumplen con la normas de seguridad laboral?		<b>X</b>	
¿El operador espera al que proceso de envasado termine?	<b>X</b>		
¿Los empleados cumplen con sus labores?	<b>X</b>		

Fuente: Área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

### Análisis de resultados

El estudio porcentual de los resultados arrojados en la lista de chequeo aplicada en el área de envasado bajo la metodología Lean Manufacturing, se pudo visualizar un 60% en el cumplimiento de ciertos parámetros y el 20% de incumplimiento de ciertos parámetros como:

- ü Falta de inspección durante el proceso de envasado.
- ü Mal sellado del foil.
- ü Falta de limpieza de merma en la troqueladora.
- ü Falta de capacitación laboral
- ü Incumplimiento de las normas de seguridad laboral.

**Cuadro 6.** Frecuencia de verificación de desperdicio bajo el Lean Manufacturing.

<b>FRECUENCIA</b>	<b>NUMÉRICO</b>	<b>PORCENTUAL</b>
<b>Respuestas “Si” Cumplimiento</b>	$\frac{13}{19} = 0.6$	<b>60%</b>
<b>Respuestas “No” Incumplimiento</b>	$\frac{5}{19} = 0.2$	<b>20%</b>

Fuente: Área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

### 4.1.8 Resultados de la entrevista estructurada

Se aplicó una entrevista estructurada a la muestra a ser estudiada donde se realizarán varias preguntas sustentadas bajo un experto metodológico con el objetivo de conocer los factores que influyen en la manera en la que realizan las actividades en su jornada laboral, para tomar en cuenta las opiniones de cada uno de ellos y poder compararlas, con el fin de entender por qué se generan estos síntomas y buscar la estrategias de mejora en el área de envasado.

**Cuadro 7.** Resultados de la entrevista estructurada

ENTREVISTADO	PREGUNTAS	RESPUESTAS
<b>OPERADOR</b>	¿Considera usted, que para la operación que desempeña en el proceso de envasado requiere de alguna capacitación adicional?	<b>R=Si, Considero que debemos actualizar nuestros conocimientos y técnicas operacionales regularmente.</b>
<b>OPERADOR</b>	¿Cree usted, que la aplicación de nuevas técnicas y procedimientos podría minimizar el impacto de paradas o síntomas en los procesos?	<b>R= Considero que puede evitar que ocurran tantas fallas en el proceso en el trascurso del turno.</b>
<b>OPERADOR</b>	Durante el proceso de troquelado de la bobina de foil, ¿Se conserva el material sobrante del proceso?	<b>R= No, el material sobrante se envía a un área de descarga, como desecho del proceso.</b>
	Debido a la cantidad de tinas que resultan con mal sellado de foil, por las diferentes averías en el proceso ¿Considera usted,	<b>R= Considero que sería realmente indispensable implementar una alternativa para</b>

<b>SUPERVISOR</b>	viable la opción de implementar una alternativa de sellado adicional para recuperar este producto?	<b>recuperar el producto en proceso que se encuentra averiado por mal sellado, ya que esto minimizaría el impacto en la productividad de costo y el desperdicio del proceso generado en el turno, dándole provecho a un producto que se encuentra aprobado entre los estándares de calidad.</b>
<b>OPERADOR</b>	Mientras está operando los equipos de envasado, ¿Tiene usted asignado alguna actividad adicional?	<b>R= No, de acuerdo a mi puesto de trabajo asignado por turno me desempeño en una misma actividad toda la jornada.</b>
<b>OPERADOR</b>	¿Considera usted, que cuenta con el conocimiento técnico, teórico, práctico para garantizar una correcta ejecución de las operaciones en línea?	<b>R= Si tengo información técnica con respecto a las actividades y riesgos en el oficio, pero sugiero una revisión para actualizar la frecuencia de estas capacitaciones.</b>

**Fuente:** Área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos  
Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

### **Análisis de resultados**

De acuerdo a los datos recolectados a través de la observación directa, entrevista estructurada y lista de chequeo se pudo evidenciar los diferentes factores que se presentan en el proceso de envasado, como lo son:

- Û Recuperar producto por mal sellado.
- Û Tiempos de ocio.
- Û Falta de capacitación.

Teniendo como consecuencia principalmente un mal sellado del foil, desperdicio en el área de trabajo y falta inducción sobre los procesos.

#### **4.1.9 Revisión del desperdicio del foil obtenido en los meses de enero a junio a través de una revisión documental**

Por otra parte en la revisión documental se pudo apreciar el desperdicio generado durante los 6 meses, donde los datos obtenidos están reflejados bajo un turno de 12 horas, por lo que por turno da un total de 10,5 kg de foil con un costo de 12,6\$, lo que en un día se abarca 21 kg a un costo de 25,2\$. (Ver cuadro 8)

**Cuadro 8.** Relación producción/ pérdida

MES	DESPERDICIO(Kg)	PRODUCCIÓN(Kg)	% DE PÉRDIDA	COSTO PÉRDIDA
Enero	624 Kg	11.220 Kg	5.56%	748.8\$
Febrero	762 Kg	11.220 Kg	6.80%	914.4\$
Marzo	600 Kg	11.220 Kg	5.35%	720\$
Abril	612 Kg	11.220 Kg	5.45%	734.4\$
Mayo	540 Kg	11.220 Kg	4.81 %	648\$
Junio	673 Kg	11.220 Kg	5.99%	807.6\$

**Fuente:** Área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos

#### **Análisis de resultados**

El estudio porcentual arrojado de los siguientes 6 meses reflejados en el cuadro 8 en relación producción/pérdida en el área de envasado margarina Mavesa 500 gramos, se pudo visualizar en promedio un 6% de pérdidas con respecto al permitido que es un 2%, donde en la troqueladora eventualmente se generan factores

como atascamiento durante el proceso y en la trepko 1 pérdida de material (sellos foil) por lo que esto representa un desperdicio de materia prima significativo.

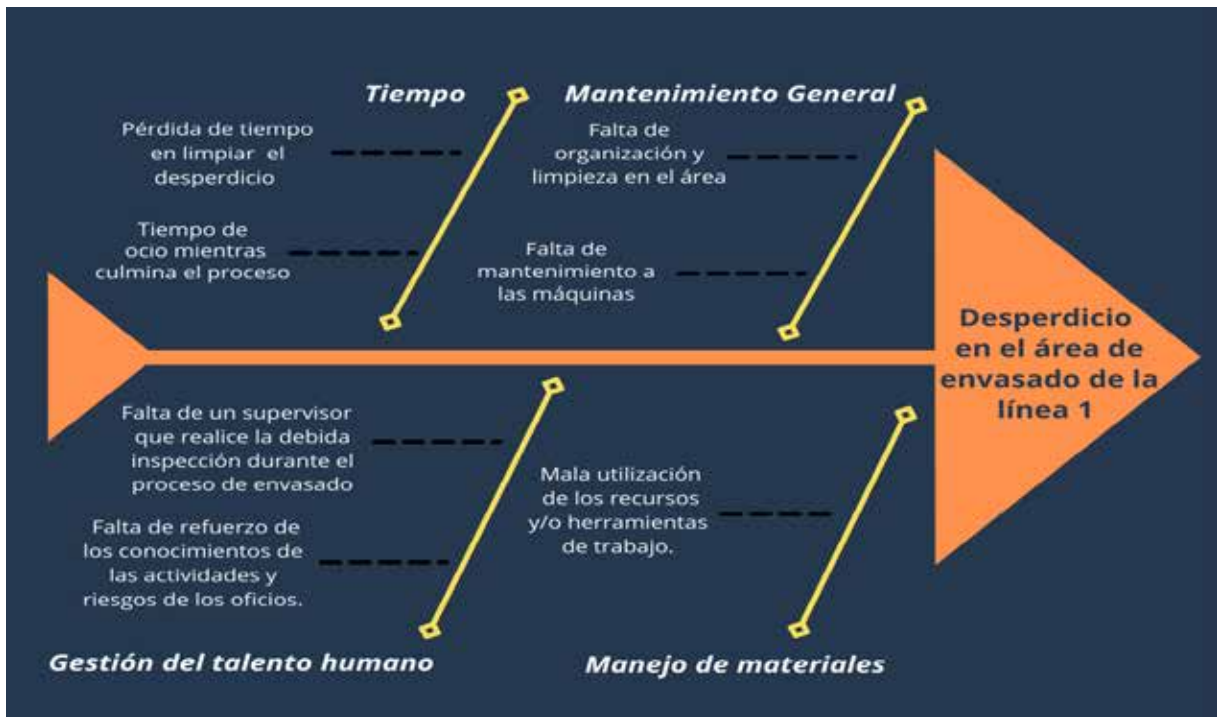
#### **4.1.10 Resumen de los factores encontrados en el diagnostico y que inciden en la generación de desperdicios el área de envasado de la línea 1.**

Basado en la observación directa, la entrevista estructurada y revisión documental, se identificaron los siguientes factores que inciden en el área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos:

- Û Desperdicio de materia prima en el área de envasado por mal sellado de foil.
- Û Desperdicio de mano de obra, al operario tener que limpiar el área de trabajo debido al desperdicio arrojado, se pierden horas hombre destinadas al proceso.
- Û Falta de inspección durante el proceso de envasado.
- Û Desperdicio de materia prima en la maquina troqueladora, debido a la falta de aplicación de manejo de materiales.
- Û Falta de refuerzo de los conocimientos de las actividades y riesgos de los oficios.

#### **4.2 FASE II. Análisis de los factores que inciden en el comportamiento del área de envasado de la línea 1**

En esta fase se procedió a analizar los factores encontrados que inciden en el comportamiento del área de envasado de la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos donde la realización del diagrama de Ishikawa o causa-efecto está apoyada en las técnicas de recolección de datos como observación directa, información documental y entrevista estructurada a los que participan en cada proceso. (Ver figura 27)



**Figura 27.** Diagrama de causa y efecto. Desperdicio en el área de envasado  
Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

Es preciso destacar, que de las debilidades reflejadas en el diagrama de causa y efecto, se destacan tres (4), los cuales abarcan mantenimiento general, tiempo, manejo de materiales y gestión del talento humano, estos son factores generados son importantes y tienen alta incidencia en el proceso de envasado de margarina Mavesa 500 gramos, a continuación se mientras cada uno de ellos. .

**Mantenimiento General:** Se pudo observar que dentro del área de envasado no se lleva una organización y limpieza en la misma, debido que no se retira inmediatamente el desperdicio sobrante del proceso del troquelado y a su vez no se envía a un depósito de desperdicio. Por otro lado, se requiere un mantenimiento correctivo de las máquinas debido a las paradas inesperadas para así evitar la generación de factores que involucran en el proceso del troquelado debido a atascamiento del aluminio y en la trepko 1 un mal sellado de foil.

**Tiempo:** El desperdicio acumulado dentro del área de envasado se debe al tiempo de ocio de los trabajadores, tiempo que debe ser invertido para retirar la merma y

desperdicio, ya que éste es un material de fácil dispersión donde se puede extender a las distintas áreas generando así un aumento de la carga laboral.

**Manejo de materiales:** Se pudo encontrar que existe un inadecuado manejo de materiales en el área de la troqueladora y envasado, en el área de la troqueladora el trabajador debe levantar 5,5 Kg de foil con sus respectivos equipos de seguridad, por lo que no usan en esa área de manera que puede verse afectado por sus delgadas láminas afiladas provocando cortes inesperados. Por otra parte, en el área de envasado se presenta un problema similar, ya que el trabajador debe cargar 5,0 Kg de sellos de foil por un mal sellado proveniente de la máquina Trepko 1.

**Gestión del talento humano:** Se observó durante el proceso productivo falta de inspección constante por parte del supervisor, el supervisor no permanece constantemente en dicha área debido que maneja distintos controles de mando para el traslado de materia prima a la trepko 1 por lo que se generan desperdicios como falta de limpieza en el área e inspección del uso correcto de equipos de seguridad por parte de los trabajadores donde éstas se presentan en el área de la troqueladora.

A su vez se requiere reforzar los conocimientos de las actividades y riesgos de los oficios para que cada trabajador recuerde las normas de seguridad del trabajo que realiza.

#### 4.2.1 Determinar causas raíces a través de los 5 por qué en la línea 1

**Cuadro 9.** Aplicación del método de los 5 por qué

1		2		3		4		5		6		Solución
¿Por qué?	Respuesta	¿Por qué?	Respuesta	¿Por qué?	Respuesta	¿Por qué?	Respuesta	¿Por qué?	Respuesta	¿Por qué?	Respuesta	
¿Por qué se obtiene un mal sellado del foil?	Debido a la falta de mantenimiento correctivo en las máquinas	¿Por qué no hay un mantenimiento correctivo en las máquinas?	Debido a que no se ha implementado programas de mantenimientos correctivos.	¿Por qué no hay personal capacitado en el área de envasado?	Porque no realizan las debidas capacitaciones regularmente para perfeccionar los conocimientos de los trabajadores.	¿Por qué no se realizan las debidas capacitaciones?	Porque no cuentan con un personal capacitado interno o externo que realice la inducción necesaria para perfeccionar los conocimientos en la línea 1.	¿Por qué se generan estos desperdicios en el área de envasado?	Porque no se tiene un control e inspección constante por parte del supervisor.	¿Por qué no se tiene un control e inspección por parte del supervisor?	Porque el supervisor realiza varias actividades durante el proceso de envasado.	Aplicar gestión del talento humano para minimizar y controlar los factores que inciden en el área.

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

#### 4.2.2 Análisis de las causas raíces encontradas

A través del análisis de los 5 por qué realizamos 6 preguntas claves que nos ayudaran a encontrar la causa raíz de los factores generados que inciden en el área de envasado, teniendo como tal preguntas como: ¿Por qué se obtiene un mal sellado del foil? , ¿Por qué no hay un mantenimiento correctivo en las máquinas?, ¿Por qué no hay personal capacitado en el área de envasado?, ¿Por qué no se realizan las debidas capacitaciones?, ¿Por qué se generan estos desperdicios en el área de envasado? y ¿Por qué no se tiene un control e inspección por parte del supervisor?, donde las respuestas por parte de ellas son falta de implementación de programas de mantenimientos correctivos, falta de personal interno o externo que realice la inducción necesaria y el supervisor del área realiza otras actividades durante el proceso de envasado.

**Cuadro 10.** Resumen de oportunidades de mejora encontradas

CONDICIONES	OPORTUNIDADES DE MEJORA	PROPUESTA
Mal sellado del foil	Obtener un buen sellado en las tinas de 500 gramos y ofrecerle al consumidor productos con calidad, inocuidad y presencia del mismo.	<b>I. Prototipo TrepkoFoil</b>
Falta de técnicos para el mantenimiento correctivo de las máquinas	Realización de programas de mantenimientos correctivos periódicamente.	<b>II. Implementación del sistema Andon</b>
Falta de inspección en el proceso	Le permite a los operadores del área realizar sus labores correctamente utilizando los equipos de seguridad, a su vez capacitarlos debidamente en los riesgos laborales y al supervisor del área para que pueda distribuir sus labores en las distintas etapas del proceso.	<b>III. Gestión del talento humano</b>
Falta de capacitación a los operadores		

**Fuente:** Área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos  
Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

#### 4.3 FASE III. Diseño de estrategias para la disminución de desperdicios en el área de envasado de la línea 1

En esta fase, se expone la propuesta generada por los autores para la disminución de desperdicio en el área de envasado de la línea 1 de margarina mavesa

500 gramos, de acuerdo a la información obtenida por medio de la realización del análisis de causa y efecto.

#### **4.3.1 Propuesta I. Prototipo TrepkoFoil**

Con los resultados obtenidos se propone la implementación de un prototipo TrepkoFoil de termosellado individual para la recuperación del producto resultante en el área de envasado de la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos debido a que, durante el proceso productivo de la margarina, se generan aproximadamente 5.0 Kg de desperdicio por una jornada de 12 horas de trabajo, se requiere estudiar la idea de crear la selladora, donde manualmente se coloca el conveyor (base donde van las tinas) para recuperar de producto posible los 5.0 Kg de desperdicio sin foil que no pueden salir a la venta por cuestiones de inocuidad y presentación. La idea planteada suministraría un aporte importante al cumplimiento del plan de producción semanal, ya que mientras menos producto se pierda como desperdicio, mejor se cumple el plan de producción, más ventas tendrá la empresa y menos afectara la orden de producción. (Ver figura 28)

##### **Objetivo general del diseño:**

Garantizar el termosellado en las tinas de margarina mavesa 500 gramos para lograr la recuperación del mismo, con la intención de poder ofrecerlo como producto consumible antes de rechazarlo como desperdicio del proceso.

##### **Características generales del TrepkoFoil:**

Se trata de un dispositivo semi-automático que ayudará a la recuperación de producto (sin foil), permitiendo colocarle el foil faltante con ayuda del dispositivo, con el fin de generar sellado de inocuidad y al mismo tiempo prevenir la modificación físico-química del producto, dotado de una plancha térmica y termocuplas que elevan la temperatura para realizar el termosellado, el cilindro neumático se encargará de generar la presión sobre el recipiente de plástico previamente colocado en el TrepkoFoil mientras el operador oprime los pulsadores de accionamiento, para así garantizar con una temperatura de 300°C que el producto

quede bien sellado y se pueda utilizar como producto final para la venta al consumidor.

### **Aspectos para la elaboración del TrepkoFoil:**

**Aspectos Económicos:** este dispositivo no representará ningún gasto para la empresa ni para el área de margarina, ya que será fabricado con piezas y materiales recuperados por el departamento de Mantenimiento.

**Mano de Obra:** la elaboración del mismo puede incluir a dos o tres personas como máximo, ya que la función de este es muy sencilla, solo se requiere colocar las piezas a la altura adecuada con las dimensiones adecuadas y con ayuda de un mecánico del área se puede armar rápidamente.

En cuanto a la operación del equipo, puede realizarla cualquier operador con una breve inducción de cómo debe utilizar el prototipo.

**Recursos Materiales:** todas las partes que poseerá el dispositivo serán proporcionadas por el taller de mantenimiento del departamento, las mismas son piezas metálicas, resortes, mangueras, pulsadores, entre otros, que en algún momento fueron recuperados por el personal de mantenimiento, es decir, será fabricado con materiales recuperados que se adaptaran a la necesidad de la fabricación del dispositivo.

**Tiempo de Operación:** la operación del dispositivo es muy rápida y sencilla, para realizar un sellado, solo se demora 5,86 segundos en promedio, dependerá de la velocidad del operador, pero sigue siendo un tiempo bastante bajo.

### **Elementos del prototipo TrepkoFoil en el diseño:**

Mecánicos

Elementos de unión fija:

Ü Remache

Elementos de unión desmontable

Ü Tornillos

Neumáticos:

Ü Cilindros neumáticos

Eléctricos

De control y maniobra:

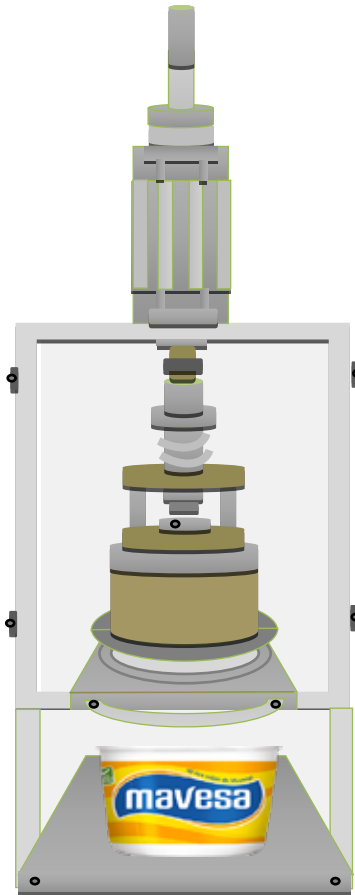
Ü Pulsador

Ü Interruptor

Ü Contactor

#### **4.3.2 Procedimiento de fabricación del prototipo TrepkoFoil.**

1. Selección de las piezas a utilizar.
2. Al ubicar el Cilindro Neumático se acopla con la plancha de termosellado con las piezas de enroscamiento seleccionadas adecuadamente para la actividad.
3. Se adaptan las termocuplas a la plancha a través de los orificios respectivos.
4. Una vez hecho esto, ya está armado el dispositivo en sí.
5. Luego se procede a fijar en la armazón diseñada para sostener al dispositivo en forma vertical y hacia abajo.
6. Se fija en la mesa de acero inoxidable previamente ubicada y recuperada específicamente para esta actividad.
7. Se conectan las mangueras que conducirán el aire hacia la válvula neumática, desde la alimentación hasta la válvula permisiva y desde la válvula permisiva, hasta las entradas de la válvula.
8. Se conectan los cables de alimentación eléctrica desde una fuente de Corriente Alterna a 220V, la misma hacia un contactor que permite o no el paso de la corriente para llevar y mantener la temperatura de la plancha a 300°.



**Figura 28.** Boceto del prototipo TrepkoFoil para el sellado del foil  
Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

**Cuadro 11.** Descripción y costo de los materiales

MATERIALES	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO
Plancha de acero inoxidable austenítico	Ésta aplica presión sobre la zona de sellado y después, se calienta la zona durante un tiempo determinado para producir el sellado.	1	30\$
Termo-resistencia	Se usa para calibrar la temperatura del sellado en el proceso y para obtener una rápida velocidad de	1	20\$

	respuesta.		
Válvula neumática	Permite regular la entrada y salida del aire al momento del sellado.	1	45\$
Tornillos milimétricos	Permite la unión de los elementos que conforman la pieza.	10	2,56\$
Placas de aluminio	Tienen como función formar la caja o cubo donde estarán ubicadas todas las piezas.	3	10\$
Contactador	Permite controlar la apertura y cierre de circuitos eléctricos que alimentan cargas a partir de una cierta potencia.	1	16\$
Mangueras de alta presión de aire	Permite soportar las presiones operativas extremadamente altas a las que puede ser sometida la pieza.	2	7\$
Cilindro neumático	Permite el accionamiento de los movimientos	1	28\$

	lineales.		
Pulsador	Botón para el encendido y apagado de la máquina.	1	4\$
Marcador de temperatura	Permite visualizar que temperatura va generando la máquina.	1	30\$
Pantalla acrílica	Permite cubrir las áreas libres de la máquina.	1	9\$
		<b>COSTO TOTAL</b>	<b>201.56\$</b>

**Elaborado por:** Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

**Recomendaciones:**

- 1) Es importante mantener el dispositivo funcional a través del tiempo.
- 2) Se debe realizar mantenimiento preventivo sencillo como lubricación y limpieza superficial de las partes accesibles.
- 3) Se debe realizar revisión constante de la temperatura para evitar sobrecalentado.
- 4) No utilizar el dispositivo para otra actividad que no sea la de sellar envases.
- 5) Notificar cualquier irregularidad con el dispositivo para atacarla a tiempo.
- 6) Trabajar en periodos relativamente cortos, entre 1 y 2 horas y dejar descansar el dispositivo.

**4.3.3 Propuesta II. Implementación del sistema Andon**

Con los resultados obtenidos se propone la implementación de un sistema Andon destinado al área de envasado de margarina mavesa 500 gramos, sin embargo este sistema se puede implementar en las distintas áreas que contempla la planta de salsas y untables. Por otra parte se ejecutará dicho sistema en la troqueladora y en la

trepko 1 que está ubicada dentro del área. El Andon se activa generalmente mediante un botón que detiene automáticamente la producción para que el equipo pueda recopilar información y luego buscar una rápida solución. Se implementará el sistema de indicador visual, que corresponde a una serie de luces led (ver figura 29), con ello se podrá mantener un control de inspección constante durante la producción.

### **¿Cómo implementar un sistema Andon?**

Implementar un sistema Andon en una planta de producción cuenta con 12 pasos, los cuales son:

- 1) Capacitar al personal involucrado en los principios, características, y beneficios de utilizar la herramienta de producción Andon.
- 2) Verificar prerequisites e identificar restricciones.
- 3) Establecer alcance de la herramienta.
- 4) Redactar el objetivo de la herramienta en términos del proceso productivo a trabajar y asociar cada proceso con el beneficio principal que se desea conseguir en dicho punto del proceso.
- 5) Identificar situaciones anormales diferentes a los procesos de producción.
- 6) Validación del código de colores asignado para las situaciones de las estaciones de trabajo.
- 7) Establecer los procesos o áreas de trabajo que contarán con indicadores luminosos para indicar las condiciones de trabajo
- 8) Medir la frecuencia y el tiempo de respuesta actual frente a los tipos de situaciones anormales.
- 9) Realizar pruebas piloto donde se mida la frecuencia y el tiempo de respuesta ante los tipos de situaciones anormales.
- 10) Realizar una comparación de los datos obtenidos en los dos pasos anteriores (8 y 9), para así concluir si fue beneficioso el uso de la herramienta.
- 11) Iniciar operación con la herramienta.
- 12) Monitoreo de los logros alcanzados.

### **¿Dónde se ubican sus partes?**

Las torretas, o lámparas de colores, se pueden instalar en líneas de producción, en los equipos o celdas de manufactura. El objetivo es ofrecer información sobre su funcionamiento y el estado en el que se encuentran. El uso más frecuente de estas lámparas se da en las fábricas con un gran número de líneas. Instalar estas señales luminosas viene acompañado de un protocolo de acción donde los cambios de color buscan llamar la atención de algún responsable, ya sea de mantenimiento, producción, seguridad o un supervisor.

### **Uso de las señales Andon**

El uso de las señales Andon puede variar de un proceso a otro y las aplicaciones para los sistemas Andon son innumerables, pero generalmente se utilizan para:

- Comunicar el estado de la línea de producción, parada, sobrecarga o inactividad.
- Comunicar el estado de la estación de trabajo.
- Comunicar configuraciones de producción como temperaturas, presiones, pesos, velocidades, consumo de electricidad, gas, entre otros.
- Comunicar diferentes tiempos: hora actual, tiempo de inactividad y tiempo de ejecución.
- Volúmenes de producción, WIP (trabajo en proceso) y productos producidos.
- Señales de llamada para supervisores y gerentes a un área determinada.

Algunas de las funciones del Software son:

- ü Reportes de utilización de la máquina.
- ü Reportes de tiempos muertos clasificados por mantenimiento, calidad, materiales, operaciones, etc.
- ü Envío de correo electrónico o mensaje en la computadora cuando haya un problema en la planta.

Entre los beneficios de la instalación del indicador visual se encuentran los siguientes:

- 1) Eliminar desperdicios.
- 2) Mejorar la calidad.
- 3) Mejorar el tiempo de respuesta.
- 4) Mejorar la seguridad.
- 5) Estandarizar procedimientos.
- 6) Mejorar la planificación del trabajo.
- 7) Estimular la participación.
- 8) Reducir costos.

La instalación de esta propuesta puede ser realizada por el personal que se pretende contratar en el área de mantenimiento de maquinaria, el mismo tendrá los conocimientos esenciales para efectuar la instalación. El mantenimiento se debe realizar una vez por semana para asegurar que las luces led cumplan su funcionamiento.



**Figura 29.** Indicador visual de luces led  
Aporte: Amazon

**Cuadro 12.** Características de indicadores de control visual

<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>INDICADORES DE COLORES</b> Rojo: Máquina descompuesta, Amarillo: Esperando por cambio de modelo, Verde: Falta de material, Azul: Pieza defectuosa y Blanco: Fin lote de producción.
<b>VOLTAJE:</b> 24 voltios
<b>MATERIAL:</b> Plástico
<b>UNIDADES REQUERIDAS:</b> 2 unidades
<b>SOFTWARE:</b> 305\$
<b>TORRETE DE LUZ:</b> 32\$
<b>COSTO POR INSTALACIÓN:</b> 715\$
<b>COSTO DE INVERSIÓN:</b> 1084\$

**Aporte:** Amazon

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

#### **4.3.4 Propuesta III. Gestión del talento humano**

Es necesario contratar un especialista en seguridad y salud laboral, acreditado por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL), quien tendrá a su cargo la supervisión del personal del área de producción y envasado de margarina mavesa 500 gramos, el cual efectuará las siguientes funciones: verificar que los operadores conozcan y cumplan con los estándares de seguridad y usen adecuadamente los equipos de protección personal apropiados para cada tarea, realizar inspecciones de seguridad, garantizar que se cumplan las normas básicas de orden y limpieza en su área de trabajo, velar por el cumplimiento de las normas de seguridad, asegurar que cada nuevo trabajador sea debidamente informado acerca de todos los aspectos relacionados con su puesto de trabajo, los riesgos laborales asociados a las actividades que desempeñará, valorar los procedimientos, certificar la calidad y efectuar informes de desempeño. Por otro lado se requiere de la contratación de un experto en mantenimiento industrial para garantizar la

eficiencia en los programas y los equipos que se utilicen en el área de envasado y velar por que se cumplan los estándares de calidad dentro de la organización.

**Cuadro 13.** Descripción del puesto

<b>PUESTO</b>	<b>COSTO</b>
SUPERVISOR	300\$/mes
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	700\$/mes
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>1000\$/mes</b>

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

**Fase IV: Evaluar la propuesta desde el punto de vista operativo, técnico, económico, social y ambiental.**

Esta fase consiste en evaluar la relación costo beneficio para la implementación de las estrategias mencionadas anteriormente a la empresa Alimentos Polar C.A., realizando un análisis de los costos que conllevaría aplicarlas y los beneficios que traerían consigo. Además de revisar su factibilidad operativa, técnica, social y ambiental.

**4.4.1 Factibilidad operativa**

Se refiere a la operatividad de las mejoras propuestas de acuerdo al objetivo trazado y tomando en cuenta para disminuir el desperdicio en el área de envasado de margarina mavesa 500 gramos. Para demostrar esta factibilidad se establecieron los siguientes criterios: (Ver cuadro 14).

**Cuadro 14.** Lista de verificación para la evaluación de la factibilidad operativa

<b>CRITERIO A EVALUAR</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Las estrategias tienen riesgo de obsolescencia rápida?		<b>X</b>
¿Las estrategias propuestas proporcionan instrumentos formativos para que el operador involucrado pueda manejar correctamente las labores?	<b>X</b>	
¿Reducción en el tiempo de procesamiento y ejecución de las tareas?	<b>X</b>	
¿Con la capacitación del personal se garantiza el cumplimiento de los objetivos y actividades durante la producción?	<b>X</b>	

¿Con la aplicación de las estrategias se reducen los desperdicios de mal sellado del foil, falta de mantenimiento correctivo en las máquinas, falta de inspección en el proceso en el área de envasado y falta de capacitación a los operadores?	X	
¿Con la aplicación de las estrategias se elevará el rendimiento de los operadores?	X	
¿Las estrategias mejorarán considerablemente los ingresos económicos a la empresa?	X	

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

#### 4.4.2 Factibilidad Técnica

Está enfocando en evaluar si los recursos técnicos (maquinaria, equipos, herramientas) propuestos tienen las capacidades técnicas requeridas para las actividades que se desempeñan durante el envasado de margarina mavesa 500 gramos basado en la eficiencia (Ver cuadro 15).

**Cuadro 15.** Evaluación de la factibilidad técnica de la propuesta

RECURSO TÉCNICO	EFICIENCIA
Prototipo TrepkoFoil	Les facilita a los operadores encargados del área el sellado del foil de una manera rápida y sencilla.
Sistema Andon	Les facilita tanto al supervisor, operadores y responsables del mantenimiento la visibilidad del estado de todo el proceso de producción.
Gestión del talento humano	Permitirá capacitar al personal encargado en las distintas áreas para la realización de sus actividades bajos los estándares de calidad.

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

Considerando los puntos expuestos, se puede decir que es totalmente factible técnicamente, ya que las estrategias representan una mejora tanto para los procesos en el área de trabajo como también para minimizar los desperdicios que inciden en la producción en dicha área.

#### 4.4.3 Factibilidad ambiental y social

El estudio de factibilidad ambiental y social es un procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales y su efecto en la sociedad que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo (ver cuadro 16).

**Cuadro 16.** Consideraciones y resultados de la factibilidad ambiental y social.

<b>CONSIDERACIONES AMBIENTALES</b>		<b>IMPACTO</b>
Orden y limpieza en el área de trabajo		
Espacios acordes, libres de obstáculos		
Recuperación de materiales		
Operadores y supervisores capacitados		
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>		
Valorización	Cantidad de ítems	%
Bueno	5	100
Regular	0	0
Malo	0	0

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

El desarrollo de estas estrategias generan un impacto ambiental positivo elevado en un 100%, debido a que se disminuyen los desperdicios en el área de trabajo donde a su vez se presenta hay un ahorro de tiempo a los trabajadores en limpiar el área.

#### 4.4.4 Factibilidad económica

Para la factibilidad económica se analizan los costos de ejecución de cada una de las estrategias y el costo total resultante de las mismas, para determinar si resulta o no posible poder implementarlo, como también evaluar que tan viable son las estrategias mencionadas.

**Cuadro 17.** Resumen de los costos incurridos de las estrategias mencionadas para el área de envasado de la línea 1

<b>PROPUESTA I. PROTOTIPO TREPKOFOIL</b>		
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
1	Elaboración e instalación del TrepkoFoil	201.56\$
<b>Subtotal Propuesta I</b>		201.56\$
<b>PROPUESTA II. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ANDON</b>		
2	Torretes de luces led	64\$
3	Instalación	715\$
4	Software	305
Subtotal Propuesta II		1084\$
<b>PROPUESTA III. GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO</b>		
5	Supervisor	300\$
6	Mantenimiento Industrial	700
<b>Subtotal Propuesta III</b>		1000\$
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>		2285.56\$

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

**Cuadro 18.** Utilidad asociada a las estrategias de mejoras para la disminución de desperdicio en el área de envasado de margarina mavesa 500 gramos

<b>IINGRESOS MENSUALES</b>			
Producción diaria (und/turno)	Tiempo de trabajo (días/mes)	Producción mensual (und/mes)	Precio de venta del producto
149.760	30	4.492.800	2\$
<b>Ingreso total= 8.985.600 \$/mes</b>			
<b>COSTOS MENSUALES</b>			
Concepto costo de fabricación	Cantidad	Costo unitario	Costo total
<b>MATERIA PRIMA</b>			
Palma cruda	240 cuñetes de 18L/mes	50\$	12.000\$
Suero de leche	300 sacos de 25kg/mes	50\$	15.000\$

Tina	14.976 cajas/mes	44\$	658.944\$
Tapas foil	2040 cajas/mes	1.2\$	2448\$
<b>MANO DE OBRA</b>			
Sueldo de los operadores	4	200\$/mes	800\$
Sueldo del supervisor	1	400\$/mes	400\$
<b>Costo total= 689.592\$</b>			
<b>UTILIDAD MENSUAL</b>			
Ingresos - Costos = Utilidad		8.985.600 – 689.592	
Utilidad mensual de la empresa		8.296.000 \$/mes	

Elaborado por: Quintana, A. y Díaz, M. (2021)

Ahora bien, una vez calculada la inversión y la utilidad asociada a las estrategias, es necesario hallar la vinculación entre estos dos valores a fin de determinar la rentabilidad del proyecto. Para ello, se realizó una relación costo – beneficio, como se presenta a continuación:

**R (B/C) = Beneficios/ Costos**

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costo}} = \frac{\frac{8.296.000\$}{\text{mes}}}{\frac{2.285,56\$}{\text{mes}}} = 3.6 > 1$$

En base al resultado arrojado, es posible afirmar que la implementación de las estrategias para minimizar los factores que inciden en el área de envasado de la línea 1 de margarina Mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A es viable económicamente, debido a que la relación entre los beneficios y los costos es superior a uno (1). Por otro lado, para determinar en cuánto tiempo se recuperará la inversión realizada, se utilizará el indicador económico del tiempo de retorno de la inversión (TRI), el cual compara la inversión total del proyecto con la utilidad asociada al mismo. A continuación, se desarrolla la ecuación:

Datos:

Ü Utilidad: 8.296.000 \$/mes

Ü Inversión: 2.285.56\$/mes

$$TRI = \frac{Inversión}{Utilidad} = \frac{\frac{2.285.56\$}{mes}}{\frac{8.296.000\$}{mes}} = 0.003 \text{ mes}$$

$$TRI = 0.003 \text{ mes} \times 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} = 0.09$$

## CONCLUSIÓN

Mediante el desarrollo de este trabajo de grado, se pudo observar el proceso de envasado de margarina mavesa 500 gramos dentro de la planta Salsas y Untables de la empresa Alimentos Polar C.A, a fin de conocer la situación actual en cuanto a los factores que generan los desperdicios en el proceso productivo, sin mencionar que la pandemia ha ocasionado que la empresas estén laborando por debajo de su capacidad instalada provocando un ajuste tanto económico como productivo.

A través de un estudio se diagnosticaron y se analizaron varios factores que inciden en el área de envasado de la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos, el cual se observó:

Mal sellado del foil provocando un desperdicio en el producto final, que a su vez implica costo y tiempo para la empresa.

Se incrementa la merma en el área del troquelado ya que no se tiene una debida inspección constante del retiro del mismo, pudiendo ocasionar accidentes laborales como deslizamiento y cortes por ser un material de fácil dispersión.

Falta de aplicación e implementación de nuevos equipos o herramientas que le permitan al operador visualizar el comportamiento del proceso productivo.

Falta de gestión del talento humano que le permita al supervisor encargado del área realizar las debidas inspecciones durante el proceso de envasado y capacitar o reforzar los conocimientos con respecto a sus puestos de trabajo y los riesgos que traen consigo.

Luego de un diagnostico y análisis de los factores encontrados se procede a diseñar las estrategias en el área de envasado de margarina mavesa 500 gramos, las cuales se nombran a continuación:

Propuesta I: TrepkoFoil, dispositivo semi-automático para el sellado del foil en las tinas de 500 gramos.

Propuesta II: Implementación del sistema Andon

Propuesta III: Gestión del talento humano.

Con la implementación del presente proyecto de investigación se pretende cumplir las siguientes metas: mejorar la calidad, mejorar el tiempo de respuesta, aumentar la seguridad y minimizar los costos.

## **RECOMENDACIONES**

- Û Supervisar y controlar diariamente el correcto funcionamiento de los equipos.
- Û Promover incentivos a los operadores, a manera de reconocimiento por el orden y limpieza en el área de trabajo.
- Û Realizar seguimientos periódicos al TrepkoFoil para determinar si está funcionando eficientemente.
- Û Programar el mantenimiento preventivo de las máquinas a fin de evitar daños mayores a las mismas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012) **El proyecto de investigación**, Caracas: Episteme.
- Astudillo, A. y Estuardo, R. (2018) **Implementación de la metodología Lean Manufacturing en proceso productivo de fabricación de suelas de poliuretano para mejorar la rentabilidad de la empresa la Parisina S.A.C.** Universidad Nacional de Trujillo-Perú. Trabajo de grado, Enero del 2018.
- Balestrini, M. (2002) **Como se elabora el proyecto de investigación**, Caracas: BL Consultores Asociados.
- Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano (1996). Gaceta Oficial 36081.
- Corredor, A. (2015) **Sin identificación de los 7 desperdicios no hay Lean.** Universidad Nacional Autónoma de México. Trabajo de grado de maestría, Agosto 2015.
- Di Modugno, G. (2021) **Plan de mejora para disminuir desperdicios en la línea de producción de masa lista para pastelitos en la empresa Tequeñería el Tequeñón C.A.** Universidad José Antonio Páez. Trabajo de grado, Abril 2021.
- Falabella, S. (2019) **Grupos Kaizen y sus implicancias sobre los recursos humanos de la empresa.** Universidad Nacional del Centro. Trabajo de grado, Febrero 20019.
- Gutiérrez H. (2010) **Calidad total y productividad.** México: McGraw-Hill Interamericanaeditores, S.A. de C.V. A Subsidiary of The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Gómez, E. y Rachadell, F. (2003). **Manejo de Materiales.** Editado por Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.
- González, R. y Jimeno, J. (2012) **Check list / Listas de chequeo: ¿Qué es un checklist y cómo usarlo?** [Documento en línea] Disponible en: <https://www.pdcahome.com/check-list>.

- Garcés, R. (2017) **Sistema informático para control y monitoreo basado en el sistema de control Andon para mejorar el desempeño de procesos y control de recursos en la manufactura de calzado de cuero.** Universidad Técnica de Ambato. Trabajo de grado, Agosto 2017.
- Hernández, Fernández y Batista. (2006) **Capítulo III marco metodológico** [Documento en línea] Disponible en: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0093186/cap03.pdf>
- Rajadell y Sánchez. (2010) **Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?** [Documento en línea] Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>
- Sampieri, R. (2014). **Metodología de la Investigación**, México: McGraw-Hill.
- Sacristán R. (2005). **Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo** Editorial Fundación Confemental. Madrid-España
- Trejo, L. (2010) **Análisis de la Causa Raíz.** Academia Edu.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2010): **Manual para la Elaboración del Trabajo de Grado.** 4<sup>ta</sup> edición Caracas- Venezuela.
- Vásquez, C. y Iván, J (2016) **Propuesta de implementación de la metodología Lean Manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado PET de la empresa AJEPER S.A.** Universidad Nacional de Trujillo-Perú. Trabajo de grado, Diciembre 2016.
- Vargux Wikipedia. (2019). **Diagrama de causa efecto o de espina de pez ideado por el ingeniero Ishikawa.** [Formato en línea] Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_Ishikawa#/media/Archivo:Diagrama-general-de-causa-efecto.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa#/media/Archivo:Diagrama-general-de-causa-efecto.svg) [Consulta, 02 de febrero de 2019].

# **ANEXOS**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Estimado Ciudadano (a):

Nos dirigimos a Ud. (s) con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración para la revisión del instrumento de recolección de datos de información que se anexa, con el fin de determinar su validez, para ser aplicado en el Trabajo especial de grado titulada **“Estrategias para la disminución de desperdicios en el área de envasado de la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A”** requisito fundamental para optar al título de Ingeniero Industrial.

Su participación es fundamental, ya que consistirá en analizar y evaluar la pertinencia de cada ítem del instrumento, con el fin de realizar y juzgar los aspectos a su concordancia con los objetivos, las variables, las dimensiones y los indicadores de la investigación, así como la recolección de la misma. Cualquier sugerencia o modificación que usted considere necesaria se aceptará y será agradecida, para la gran utilidad en la validez de este.

Agradeciendo de antemano su ayuda, nos despedimos de usted.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INGIENERÍA**

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, MILBET RODRIGUEZ, titular de la cedula de identidad número N°. 7996228, a través de la presente certifico que realicé el juicio de experto al presente instrumento diseñado por, Quintana Adriana y Díaz Marcos titular de la cedula de identidad número V-25754286, V- 26400533 para la investigación referente al trabajo especial de grado titulado: **”Estrategias para la disminución de desperdicios en el área de envasado de la línea 1 de margarina mavesa 500 gramos de la empresa Alimentos Polar C.A.”**, como requisito fundamental para optar al título de Ingeniero Industrial en la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego, a los 27 días del mes de julio del año 2021.

Atentamente,

MR

---

**Cédula de Identidad**  
V-7996228

## INSTRUMENTO DE VALIDEZ

ÍTEM	Congruencia		Claridad		Tendenciosidad		Observaciones	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	X		X			X		
2	X		X			X		
3	X		X			X		
4	X		X			X		
5	X		X			X		
6	X		X			X		
Nro.	Aspectos Generales					SI	NO	Observaciones
1	El instrumento posee instrucciones a seguir por la persona consultada					X		
2	Los ítems permiten el logro de los objetivos relacionados con la investigación.					X		
3	Los ítems están presentados en una forma lógica secuencial.					X		
4	El número de ítems utilizados es suficiente para recoger la información.					X		

**VALIDADO POR:**

**Nombre y Apellido del Experto:** Prof. Milbet Rodríguez

**Institución donde labora:** UJAP

**Nivel Académico:** Doctora

**Fecha de Validación:** 27/7/2021

**Firma:** MR

Condición de la Validación	
Aplicable	X
Aplicable atendiendo a las observaciones	
No aplicable	