



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS
DE AMARILLA EN LA LÍNEA 1 DE
PRODUCCIÓN DE MAYONESA EN
MONDELEZ VZ, C.A.
PLANTA VALENCIA**

Autor:

Labrador R, Nelson M.

C.I: V-26.515.256

Urb. Yuma, calle N°3. Municipio San Diego
Teléfono (0241) 8714240 (master)- Fax (0241) 871239



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

**DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS DE AMARILLA EN LA LÍNEA 1 DE
PRODUCCIÓN DE MAYONESA EN MONDELEZ VZ, C.A. PLANTA
VALENCIA**

Informe de Pasantías presentado como requisito parcial para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Labrador R, Nelson M.

C.I: V-26.515.256

Tutor Académico:

Ing. José Álvarez

C.I: V-6.224.270

San Diego, Enero del 2022



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

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

DISMINUCION DE PÉRDIDAS DE MARCHA EN LA LINEA 1 DE PRODUCCION DE MAYONESA EN MONDOLÉO 2 VZ CA. PHINTA VALENCIA.

Realizado por el (la) Br. Nelson Labrador.

C.I. N° 26.515256 cursante de la carrera de ING. INDUSTRIAL.

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Jose Pavez
C.I.: 6224270.

Jurado
Nombre: Ana Arendano
C.I.: 7187788.

Jurado
Nombre:
C.I.:

Fecha: 28 01/2022



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANATO DE INGENIERÍA



FI- I -004-2021-1CR- IP

Valencia, 23 de noviembre de 2021

Ciudadano:
Labrador Rosales, Nelson Mirel
C.I. 26.515.256
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 1-2021 de fecha 07/10/2021 aprobó el proyecto de grado titulado:

Disminución de pérdidas de amarilla en la línea 1 de producción de Mayonesa en MONDELEZ VZ, C.A. Planta Valencia.

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. José Antonio Álvarez Infante, titular de la cédula de identidad V-6.224.270



Atentamente

Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.
Decano de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado



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

CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe, Ingeniero **JOSÉ ÁLVAREZ** portador de la cédula de identidad N° V-6.224.270, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano **NELSON MIREL LABRADOR ROSALES**, portador de la cédula de identidad N° V-26.515.256, titulado: **DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS DE AMARILLA EN LA LÍNEA 1 DE PRODUCCIÓN DE MAYONESA EN MONDELEZ VZ, C.A. PLANTA VALENCIA**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero, 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, a los trece días del mes de diciembre del año dos mil veinte uno.

Ing. José Álvarez

C.I: 6.224.270

INDICE GENERAL

Contenido

Índice de figuras	x
Índice de tablas.....	xii
Resumen.....	xiii
Introducción.....	1

Capítulo

I. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN	
1.1. Descripción de la empresa.....	3
1.1.1. Ubicación.....	3
1.1.2. Reseña histórica.....	3
1.1.3. Estructura organizativa.....	4
1.2. Estrategia organizativa.....	4
1.2.1. Visión.....	4
1.2.2. Misión.....	4
1.2.3. Valores como marco de liderazgo.....	5
1.2.4. Objetivos.....	5
II. EL PROBLEMA	
2.1. Planteamiento del problema.....	6
2.1.1. Formulación del problema.....	12
2.2. Objetivos de la investigación.....	12
2.2.1. Objetivo general.....	12
2.2.2. Objetivos específicos.....	12
2.3. Justificación de la investigación.....	12
2.4. Alcances y limitaciones.....	13
III. MARCO TEÓRICO	
3.1. Antecedentes.....	15
3.2. Bases teóricas.....	17

3.2.1. Procesos.....	17
3.2.2. Tipos de procesos.....	18
3.2.3. Importancia en los procesos de la empresa.....	19
3.2.4. Manejo de materiales.....	19
3.2.5. Merma.....	20
3.2.6. Control.....	20
3.2.7. Diagrama Ishikawa.....	21
3.2.8. Diagrama de proceso de operación.....	22
3.2.9. Análisis FODA.....	22
3.2.10. Filosofía Kaizen.....	24
3.2.11. Las 5´S.....	25
3.3. Definición de términos.....	26
IV. MARCO METODOLÓGICO	
4.1. Tipo de investigación.....	29
4.2. Diseño de investigación.....	29
4.3. Nivel de investigación.....	30
4.4. Población y muestra.....	31
4.5. Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	31
4.5.1. Técnicas.....	31
4.5.2. Instrumentos de recolección de datos.....	33
4.6. Fases de la investigación.....	33
V. RESULTADOS	
5.1. Fase I. Diagnóstico de la situación actual en la línea 1 de producción de mayonesa en la empresa Mondelez VZ, C.A.....	36
5.2. Fase II. Análisis de los factores que inciden sobre la pérdida de amarilla en la producción de mayonesa en la línea 1.....	44
5.3. Fase III. Diseño de alternativas de mejoras en la línea 1 para la disminución de pérdida de amarilla en el proceso productivo de mayonesa.....	50

5.4. Fase IV. Evaluación económica, operativa, técnica, social y ambiental que tenga la aplicación de las propuestas de mejora planteada en la línea 1 de producción de mayonesa.....	66
---	----

CONCLUSIÓN.....	76
RECOMENDACIONES.....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Estructura Organizativa de Mondelez VZ. C.A. Planta Valencia.....	4
Figura N°2 Incidencia de materia prima involucrada en el proceso a partir del costo por kilogramo.....	9
Figura N°3 Grafico de barras para el registro de pérdida de amarilla.....	10
Figura N°4 Grafico de barras para el registro de pérdida de amarilla.....	11
Figura N°5 Diagrama de Ishikawa o causa-Efecto.....	22
Figura N°6 Herramienta de mejora continua 5'S.....	26
Figura N°7 Distribución geográfica de planta.....	36
Figura N°8 Normas básicas de buenas prácticas de manufactura para la permanencia en el área.....	37
Figura N°9 Diagrama de proceso de la línea 1 de producción de Mayonesa.....	40
Figura N°10 Tambores de Amarilla (yema de huevo).....	41
Figura N°11 Trasegado de amarilla por medio de bomba de succión.....	43
Figura N°12 Descarga manual de remanente de amarilla presente en bolsas.....	44
Figura N°13 Gráfico del registro de mermas.....	45
Figura N°14 Análisis de causa en pérdida de amarilla.....	46
Figura N°15 Formato e instructivo SEIRI.....	52
Figura N°16 Puntos estratégicos para la aplicación de la etapa SEITON.....	53
Figura N°17 Características y datos del carro auxiliar.....	54
Figura N°18 Codificación del área Premix para limpieza.....	56
Figura N°19 Volante de promoción para campana 5'S.....	57
Figura N°20 Máquina de rodillo extractores ROLIFIX BASIC.....	60
Figura N°21 Descripción de la vistas de las medidas de tolva.....	60
Figura N°22 Bosquejo de prototipo diseñado de tolva.....	61
Figura N°23 Conexión por acoplado de manguera.....	61
Figura N°24 Distribución especial de las máquinas y equipos en sala Premix (antes).....	63
Figura N°25 Distribución especial de las máquinas y equipos en sala Premix (después).....	63
Figura N°26 Diagrama de proceso actualizado para el área de Premix, con la implementación del nuevo punto de trabajo.....	65

Figura N°27 Formato de registro y control de merma de amarilla.....	66
Figura N°28 Porcentaje necesario de los componentes en la elaboración de Mayonesa.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Marco de Liderazgo en Mondelez.....	5
Tabla N°2 Costos de materia prima.....	8
Tabla N°3 Datos históricos de la pérdida de amarilla.....	9
Tabla N°4 Datos recopilados de la pérdida de amarilla.....	11
Tabla N°5 Análisis FODA.....	23
Tabla N°6 Maquinaria y equipos en línea 1 de producción de mayonesa, Empresa Mondelez VZ, Planta Valencia.....	38
Tabla N°7 Categorización de los resultados obtenidos en la entrevista abierta....	42
Tabla N°8 Análisis FODA.....	48
Tabla N°9 Estrategia FODA.....	49
Tabla N°10 Cuadro resumen de propuesta a plantear.....	50
Tabla N°11 Cronograma de desarrollo de campana 5'S en el área de Premix de la empresa Mondelez, VZ.....	57
Tabla N°12 Datos técnicos de rodillos extractores.....	58
Tabla N°13 Costos por capacitación de personal.....	68
Tabla N°14 Costos por jornada.....	68
Tabla N°15 Costos por incentivo del personal ante la implementación de las 5'S.....	69
Tabla N°16 Costos de materiales para la aplicación de la 5'S.....	69
Tabla N°17 Costos instalación del equipo de recolección de amarilla.....	70



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

**DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS DE AMARILLA EN LA LÍNEA 1 DE
PRODUCCIÓN DE MAYONESA EN MONDELEZ VZ, C.A. PLANTA
VALENCIA**

Autor: Labrador Nelson

Tutor: Álvarez José

Fecha: Enero, 2022

RESÚMEN

El presente Informe de Pasantías, se realizó en la empresa de alimentos Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia, Venezuela; y donde tuvo como objetivo general disminuir las pérdidas de Amarilla existentes en la línea 1 de producción de Mayonesa que incurren directamente en los costos de producción.

El estudio se inició con el diagnóstico de la situación actual, con el fin de conocer directamente las operaciones y el flujo de los procesos en la planta; seguidamente se analizaron los factores causantes de la problemática planteada para proceder al diseño de alternativas de mejora que se adaptaran al área específica del tema estudiado (Premix) y que por consiguiente en la fase final se evaluó la factibilidad económica, operativa, técnica, social y ambiental que tiene la aplicación de dichas alternativas enfocadas en la reducción de pérdidas a nivel de materia prima en el área mencionada de Premix, que es la primera fase operativa del proceso productivo de Mayonesa.

Estas estrategias propuestas y planteadas pueden traducirse en un panorama general de la empresa como valor agregado dentro de la mejora continua que impulsa esta filosofía de constante retroalimentación en las líneas de producción para apostar siempre a la eficiencia de los procesos y calidad de los productos. Así mismo con la implementación de herramientas de la calidad en ingeniería se busca fomentar la cultura SQCDMS (Seguridad, Calidad, Costo, Entrega, Motivación, Sostenibilidad) como metodología empleada por la empresa para sus operaciones; pues como bien dijo William Foster: “La calidad siempre resulta de cuatro cosas: intención, esfuerzo, dirección y ejecución”.

Palabras Claves: Pérdidas, líneas de producción, mejoras, calidad, disminuir.

INTRODUCCIÓN

Históricamente el mercado con mayor registro de consumo a nivel mundial dentro del rubro comercial es, y que por su imprescindibilidad para la existencia de los seres vivos será el de alimentos, que considerando el aumento significativo en las necesidades y exigencias de los clientes traen como resultado la complejidad en el desarrollo efectivo del mismo, lo que significa que las empresas dedicadas a esta categoría se vean en la obligación y tarea de mejorar y acoplarse a los cambios, tomando en cuenta que cada vez con el avance de la tecnología y la globalización estos cambios son más complejos de abarcar y poder cubrir la demanda de mercado.

Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia, es una empresa que se dedica a la manufactura y comercialización de productos viscosos, untables y en polvo bajo la gestión SQCDMS: Seguridad, Calidad, Costos, Entrega, Motivación y Sostenibilidad. Actualmente, la crítica situación económica que atraviesa el país dificulta el funcionamiento y desarrollo óptimo de las actividades, pero a pesar de un panorama desfavorable cada día se trabaja por ofrecer productos de alta calidad que por años ha caracterizado a dicha institución empresarial. Dentro de su gama de productos la empresa posee una familia de bebidas en polvo (Tang) que incluyen 4 sabores, familia de untable (Cheez Whiz) y en viscosos (Mayonesa) la cual representa el producto con mayor demanda dentro de la misma.

Es así, como de acuerdo a la problemática observada en el proceso productivo de la línea 1 de Mayonesa específicamente, siendo el área delimitada para trabajar en el caso estudio, y basado en las necesidades y exigencias requeridas por la organización, se propuso alternativas que trajeran consigo mejoras en el proceso de producción de Mayonesa y su presentación de 445gr de la empresa Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia. Dicha necesidad está asociada a que durante el flujo de proceso la entrada de materia prima como todo en proceso presenta pérdidas que son traducidas directamente a costos para la entidad, conocida también como merma, y para el caso del viscoso - Mayonesa se detectaron en la primera fase variables importantes que se consideraron objetivo

de mejora en base al estudio realizado manteniendo el enfoque en la disminución de mencionadas pérdidas, en consecuencia, la organización dispuso de data histórica y actualizada para el análisis de los posibles factores que pudieron incidir en la misma, por lo que el diseño de las estrategias debe estar enmarcadas en lo que la empresa busca y vela como filosofía, colocando la eficiencia y calidad como prioridad.

La presente investigación se realizó específicamente en el área de Premix (fase inicial de la línea) donde se lleva a cabo la producción del producto; presentando en el primer capítulo una breve descripción de la institución empresarial donde se desarrolló dicha investigación indicando aspectos generales y organizativos, seguidamente se detalla desde la perspectiva de investigación el problema o causa motivante de estudio que dio pie a la formulación de objetivos planteados para dar respuesta a ello, y en base a teorías científicas de diferentes autores se apoya el desarrollo de una metodología clave que fundamenta el tipo, diseño y nivel de investigación para la recolección y análisis de los datos pertinentes al estudio en diversas fases, lo que permitió la generación de propuestas factibles evaluadas a nivel económico, social, técnico, operativo y ambiental para su implementación dentro del área objetivo.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN

1.1. Descripción de la empresa

1.1.1. Ubicación

Mondelez VZ C.A. Zona Industrial Sur, Av. Domingo Olavarría. Valencia-Estado Carabobo.

1.1.2. Reseña Histórica

En 1903 James Lewis Kraft inicia en Chicago, EEUU, la que hoy en día es la segunda compañía de alimentos más grande y completa del mundo. KRAFT pertenece al rubro de las empresas del sector de alimentos; su primera producción se limitó a la elaboración de quesos, logrando expandirse posteriormente con el diseño y manufactura de nuevos productos y la creación de nuevas sucursales.

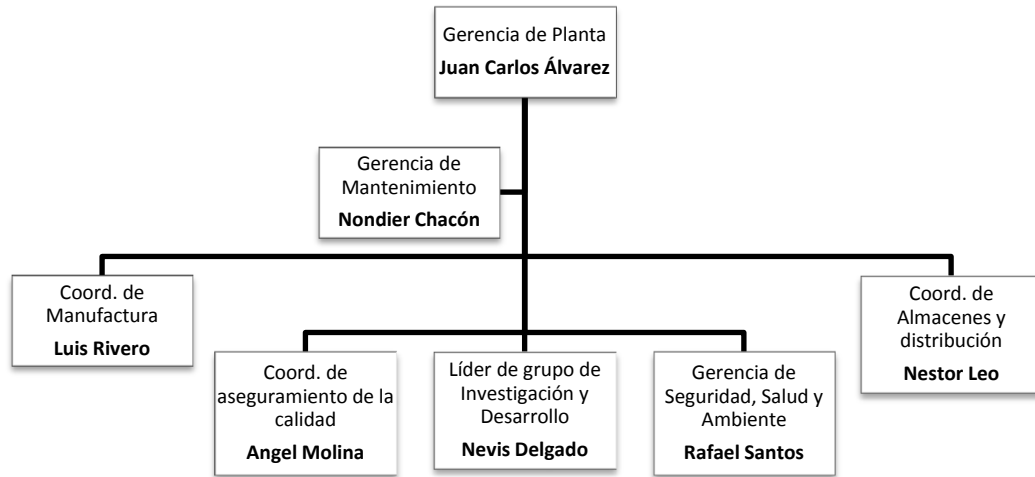
Sus operaciones cubren 170 países en todos los continentes. En Venezuela forma parte de la familia desde 1925. Por ocho décadas la organización ha mostrado la misma pujanza de un país que despertó al siglo XX destinado a un futuro de progreso y de modernidad, signado por el desarrollo de la industria petrolera, la paulatina diversificación económica y la consolidación de una cultura cosmopolita de gran arraigo nacional.

Por su parte Mondelez VZ, C.A. como parte de la gran cadena que representa Kraft funcionó como conjunto hasta el año 2012 donde se convierten en dos empresas autónomas pero aliadas ante el mercado (Kraft y Mondelez). En Venezuela se formaliza su separación a mediados de 2016 y desde entonces opera como Mondelez VZ C.A. en sus tres puntos dentro del país: Caracas (Corporativo), Barquisimeto (Producción de galletas y snacks), Valencia (Producción de viscoso, untables y bebidas en polvo), ocupando esta última un área de 48.980 m², de los cuales 16.377 m² corresponden a espacios construidos.

1.1.3. Estructura Organizativa (Planta Valencia)

La estructura organizacional de Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia está constituida principalmente por la Gerencia de Planta y a su cargo se encuentran las distintas gerencias que le reportan directamente para alcanzar los objetivos y metas propuestas.

Figura N°1. Estructura Organizativa de Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia.



Fuente: Empresa Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia

1.2. Estrategia Organizativa

1.2.1. Visión

Ser una organización de alto desempeño, enfocada en la mejora continua con un ambiente de alegría y trabajo en equipo, donde el desarrollo de todos y el conocimiento del negocio son fundamentales. La seguridad, el bienestar y la práctica de los valores constituyen la base de nuestra cultura.

Seremos el proveedor más confiable del mercado, suministrando a consumidores y clientes alimentos de calidad, al mejor costo posible, satisfaciendo sus necesidades a través de la innovación, y siendo reconocido como un contribuidor clave para el crecimiento del negocio, el desarrollo de la comunidad y la preservación del medio ambiente.

1.2.2. Misión

Enfocados en la implementación de los sistemas integrados de mejora continua, trabajando con pasión por la cultura cero.

- Vivir la seguridad como un valor
- Operamos con cultura de calidad en todos nuestros procesos.
- Optimizamos nuestros costos a través de la eliminación de pérdidas.
- Entregamos de manera confiable todos nuestros productos.
- Trabajamos motivados en un ambiente de alegría, viviendo nuestros valores, y contribuyendo con el desarrollo de la comunidad.
- Estamos comprometidos con el uso sustentable de los recursos naturales.

1.2.3. Valores como marco de liderazgo

Tabla N° 1. Marco de liderazgo en Mondelez

Amar a nuestros consumidores y marcas	Crecer cada día	Hacer lo correcto
Conocemos a nuestros consumidores y clientes	Mentalidad de crecimiento en todo lo que hacemos	Atendemos con atención e integridad
Lideramos el futuro	Elegimos agilidad sobre perfección	Comunidad diversa, inclusiva y conectada
Ejecutamos con excelencia	Desarrollo de nuestra gente como prioridad	Cumplimos nuestros compromisos

Fuente: Empresa Mondelez International.

1.2.4. Objetivos

- Identificar y ejecutar oportunidades de ahorro que nos permitan mantener un costo de producto competitivo.
- Alcanzar un nivel de servicio mayor a 92% garantizando la cobertura de las cuotas de ventas en mínimo 97% , basados en la mejora continua de la eficiencia de nuestras líneas (60% GE al final del año) y la exactitud de nuestra planificación
- Lograr una operación segura, armónica con el ambiente, y que garantice productos de calidad mediante la consolidación de la “Cultura Cero”: Cero accidentes, cero defectos y cero desechos.

- Consolidar un ambiente en donde la alegría y el trabajo en equipo permitan el desarrollo de nuestra gente y el logro de nuestros objetivos, basados en nuestros 3 valores.
- Sentar las bases de los sistemas integrados lo cual nos ayudará a transitar el camino hacia una operación de clase mundial.

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1. Planteamiento del problema

Históricamente desde el surgimiento de la conceptualización de “empresa” la búsqueda por el liderazgo y la competitividad dentro de un mercado objetivo ha ido en constante evolución; la globalización y la acelerada economía que han tomado fuerza en los últimos años demandan mayor número de propuestas de mejora en los procesos productivos como respuesta a las crecientes exigencias de los consumidores, representando un nuevo reto al que deben enfrentarse todas las empresas si desean mantener la competitividad y una posición consolidada, es por ello que las manufactureras mayormente identifican la necesidad de estudiar, planificar y distribuir las exigencias del consumidor con el fin de buscar estrategias que faciliten y aumenten la efectividad de los procesos ofreciendo alternativas para el crecimiento, desarrollo y la adecuación a los cambios impuestos por un sistema cada vez más demandante.

Si bien es cierto, las empresas en su mayoría industriales son un sistema articulado que trabaja bajo un objetivo común, cada departamento cumple un papel indispensable en la ejecución y desarrollo de la planificación preestablecida para determinado proceso que busca ser satisfactorio, donde además las eventualidades no son ajenas a estos sistemas, pues la presencia de conflictos durante las operaciones por lo general se retribuyen a la falta de comunicación entre departamentos que ocasionan un bajo rendimiento generalizado que se traduce en pérdidas para la empresa.

Por lo que es preciso tener en cuenta cuán importante son los procesos para una empresa, en el libro Elementos de Procesos, del profesor Simón Reif Acherman (1990), se expone que: “un proceso industrial, técnicamente hablando, es el término en el cual se agrupan una serie de transformaciones físicas, químicas

o de ambos tipos, económicamente rentables; realizadas con una materia prima dada, para convertirla en un producto con la posibilidad de que otro que no lo son también sea obtenido”. (343 p). Esta definición evidencia la alta probabilidad que tiene el final de un proceso productivo en obtener no solo el producto deseado, sino también la existencia de subproductos (recuperados en máquinas) y de otros denominados deshechos, que por lo general no pueden ser reutilizados o reprocesados en línea llegando a disponerse en la basura.

Dicho esto, podemos considerar que las pérdidas de material, también conocidas como mermas no son un aspecto netamente negativo en el proceso pues son inevitable e inherentes a él, el objetivo en estos casos es lograr controlarlas, disminuirlas y/o evitar que sean mayores a los límites estándar, ya que afectarían directamente en los costos de producción, las mermas en las etapas propiamente del proceso se presentan por variaciones derivadas de aspectos relacionados con el cumplimiento de los parámetros establecidos propiamente para el producto con la finalidad de ahorrar material o tiempo de agregado, llegando a afectar la calidad de los productos.

Además, en Venezuela la crisis económica por la que atraviesa el país hace propicio la necesidad de atender este tipo de problemáticas que antes no tenían relevancia, por lo general todo escenario donde el consumo de materia y/o material sea lo menor posible, los costos en los que incurre se ven favorecidos, pero cuando la calidad del producto se ve amenazada por pérdidas o mermas de materia prima durante el proceso no representa más que elevación de costos y bajo volumen de producto final. Por ello, ante esto el seguimiento a los procesos de producción basado en los procedimientos de la empresa se hace vital, cuidando que se cumplan cada uno de los parámetros establecidos para lograr cuantificar la merma de los productos y su incidencia a nivel financiero, así como la evaluación de posibles mejoras que contribuyan a su disminución.

Con lo anterior expuesto, Mondelez VZ, C.A., es una empresa ubicada en la zona industrial del Municipio Valencia del Estado Carabobo, que busca constantemente técnicas de mejoramiento continuo en todos sus departamentos y es requisito imprescindible contar con un sistema organizado y dirigido al desarrollo de sus productos, constante capacitación del personal, distribución u

optimización del espacio físico de las áreas, entre otras; con base en esto, ofrecer a los clientes una mayor velocidad de respuesta y así garantizar su permanencia y liderazgo en el mercado.

A razón de que la empresa en los últimos 4 años se ha visto afectada por la realidad económica que azota al país, el volumen de ventas de sus productos han comenzado a disminuir; inicialmente planta Valencia tenía capacidad de producción y distribución de alrededor 7 productos en el mercado (Cheese Whiz, Queso barra, Queso facilista, Queso Philadelphia, Mayonesa, Bebidas y postres en polvo) de los cuales actualmente solo están disponibles en producción: Mayonesa, Cheese Whiz y Bebidas en polvo con una baja capacidad y con 2 líneas operativas por producto.

La disminución de ventas trajo como consecuencia la llamada producción por contingencia donde los tres productos disponibles se producen bajo un plan variable y sensible a número de pedidos y demandas mensuales de productos, por lo general se estima que el producto estudio Mayonesa presentación 445gramos (Viscoso) este en corrida de producción cada dos semanas por lo cual es necesario que el consumo de materia prima y material involucrado en su producción estén debidamente controlados y aprovechados al máximo para no traducir a pérdidas económicas.

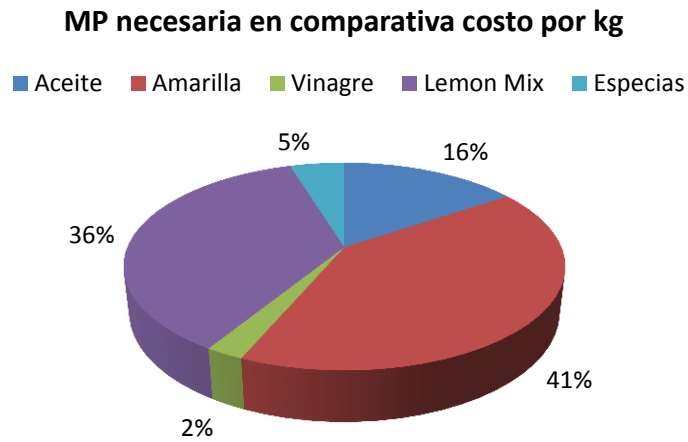
Por su naturaleza, el producto se compone de las siguiente materias primas: agua, amarilla (yema de huevo), especias, aceite, vinagre blanco y Lemon Mix (mezcla de limón, agua y ácido cítrico) como parte de la fórmula establecida por el departamento de control de calidad y el departamento de investigación y desarrollo en cantidades especificadas en la hoja de reporte de producción.

Tabla N°2. Costos de Materia Prima

Materia Prima				
Aceite de soya	Amarilla (Yema de huevo)	Vinagre	Lemon Mix	Especias
2,28 \$/kg	6 \$/kg	0,35 \$/kg	5,43 \$/kg	0,70 \$/kg

Fuente: elaboración propia.

Figura N°2. Incidencia de Materia Prima involucrada en el proceso a partir del costo por kilogramo.



Fuente: elaboración propia.

Evaluando los costos que pueden representar el producto neto, la mayor incidencia recae en el costo de la amarilla con un porcentaje involucrado de 41%, por lo que es necesaria la evaluación de mejoras para su aprovechamiento y disminución de pérdidas, es preciso además destacar que la siguiente materia prima en relevancia es el lemon mix que no es considerado una situación problemática ya que es agregado con medidas y su consistencia es líquida por lo que no hay pérdidas significativas.

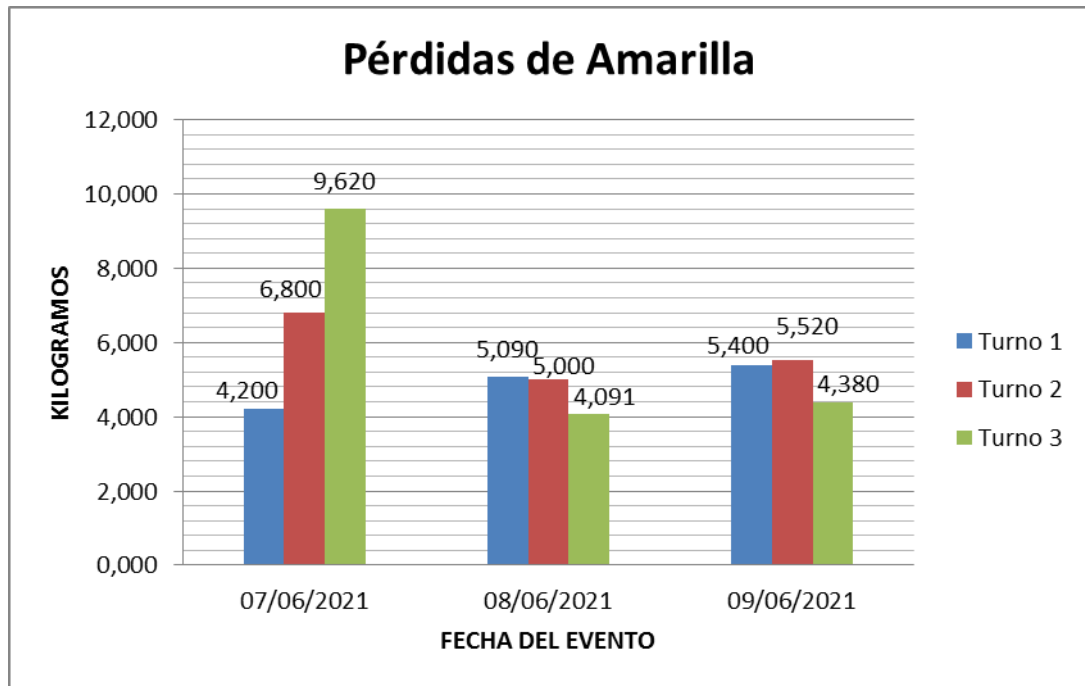
Para ello, a través de un registro histórico llevado por el departamento de manufactura y la oficina adjunta a este: punto control de la producción de Mayonesa presentación 445g para la segunda semana 4 del mes de junio el registro de mermas en la materia prima objeto de estudio: la AMARILLA fue.

Tabla N°3. Datos históricos de las pérdidas de Amarilla

Registro de pérdidas de AMARILLA			
FECHA	07/06/2021	08/06/2021	09/06/2021
Turno 1	4,200	5,090	5,400
Turno 2	6,800	5,000	5,520
Turno 3	9,620	4,091	4,380
TOTAL lote	20,620	14,181	15,300
NOTA: Todos los valores están expresados en Kg			

Fuente: Departamento de Manufactura y punto control.

Figura N°3. Gráfico de barras para el registro de pérdidas de Amarilla



Fuente: elaboración propia.

Evidenciándose una pérdida de Amarilla traducidas en kilogramos durante cada turno operativo de planta para las fechas indicadas, en este mismo contexto la composición de esta materia prima es de alta viscosidad por lo que suele quedar adherida a las paredes de las bolsas en los tambores donde es transportada desde las cavas de refrigeración hasta el tanque pulmón, generalmente esta merma no era controlada en años anteriores por la empresa, pero debido a los altos costos que representan, se ve la necesidad de controlar las pérdidas y tratar de disminuirlas al máximo. Ante estos resultados, seguir registrando la cantidad de kilogramos que se perdían por turno se toma como tarea en las siguientes corridas de producción, para lo que se obtuvo en esta última los siguientes valores:

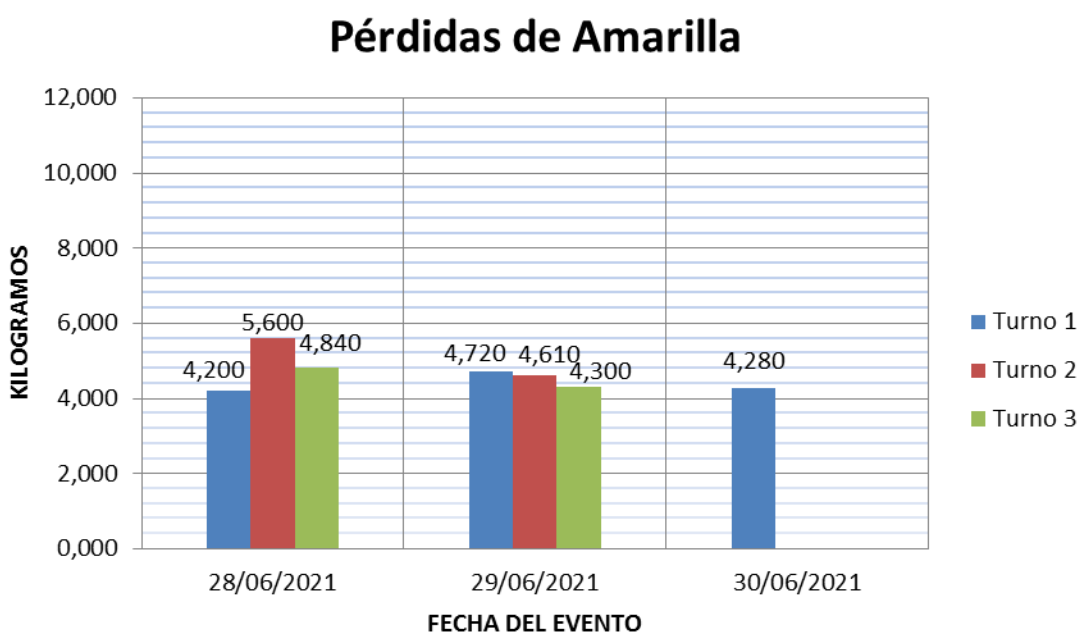
Tabla N°4. Datos recopilados de las pérdidas de Amarilla

Registro de pérdidas de AMARILLA			
FECHA	28/06/2021	29/06/2021	30/06/2021
Turno 1	4,200	4,720	4,280
Turno 2	5,600	4,610	
Turno 3	4,840	4,300	
TOTAL lote	14,640	13,630	4,280

NOTA: Todos los valores están expresados en Kg

Fuente: elaboración propia.

Figura N°4. Gráfico de barras para el registro de pérdidas de Amarilla



Fuente: elaboración propia.

En consecuencia a la observación que se les hizo a los operadores previo a la producción de la semana, en la sala de pre-pesaje y formulación de tanque, los resultados de estas pérdidas fueron favorables ya que se vio una disminución de pérdida en la cantidad por kilogramos de Amarilla, teniendo como promedio al día de la producción histórica (16,700kg) y en la producción evaluada (10,850kg) teniendo una disminución de pérdida de 5,850 kg al día con respecto a la histórica. Además de que existe un porcentaje potencial para disminuir estas mermas que pueden ser evaluadas por los coordinadores y gerente de producción.

Con base a todo lo anteriormente mencionado, surge la siguiente interrogante:

2.1.1. Formulación del problema

¿Cómo se podrían disminuir las pérdidas de Amarilla en la producción de mayonesa en la línea 1 de Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia?

2.2. Objetivos de la investigación

2.2.1. Objetivo General

Proponer alternativas para la disminución de pérdidas de Amarilla en línea 1 de producción de Mayonesa en la empresa Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia.

2.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual en la Línea 1 de producción de Mayonesa de la empresa Mondelez VZ, C.A.
- Analizar los factores que inciden sobre las pérdidas de amarilla en la producción de Mayonesa en línea 1.
- Diseñar alternativas de mejoras en línea 1 para la disminución de pérdida de amarilla en el proceso productivo de Mayonesa.
- Evaluar la incidencia económica, operativa, técnica, social y ambiental que tenga la aplicación de las propuestas de mejora planteadas en línea 1 de producción de Mayonesa.

2.3. Justificación de la investigación

En la industria alimenticia es de suma importancia velar por el cumplimiento de los parámetros y estándares permitidos en las líneas de producción y esto incluye además que sea aprovechada la mayor cantidad de materia prima involucrada en el proceso, a razón de los últimos registros llevados a cabo por el departamento de manufactura con respecto a la cantidad de kilogramos perdidos de una de las principales materias primas (amarilla) que interviene en la elaboración de Mayonesa presentación 445gr, la investigación muestra la necesidad de generar un control de estas mermas y llevarla a su mínimo valor, anclando este estudio a la incidencia que tiene en la determinación de los costos de producción que traducen pérdidas monetarias para la compañía que maneja estándares y persigue objetivos como empresa trasnacional. Además,

es preciso acotar que si las mermas no son controladas para verificar que se mantienen entre límites aceptables se considera la posibilidad de existencia de pérdidas de producto que no se procesa pero que aun así se invierte en la compra de materia prima.

En el proyecto de pasantías la necesidad de la empresa Mondelez VZ, C.A. planta Valencia ubicada en la zona industrial de Valencia, Estado Carabobo radica en la falta de personal en el área de mejora continua, uno de los principales bloques que la constituye como empresa responsable y de larga trayectoria, lo que su atención traería beneficios de desempeño y propuestas de mejoras a las condiciones actuales en las que se encuentran la línea 1 de producción de Mayonesa.

Los beneficios que genera el desarrollo del presente estudio a los diferentes entes son:

- Empresa Mondelez VZ, C.A.: Registro y estudio que permitan evidenciar las pérdidas en el proceso operativo de Mayonesa, así como garantizar el control de informes y registros estadísticos en demás actividades propias de la empresa.
- Universidad: facilita y brinda las herramientas para el desarrollo profesional al estudiante a través de la aplicación práctica de los conceptos teóricos adquiridos durante la colegiatura
- Estudiantes: adquisición de experiencia laboral y crecimiento profesional en el campo industrial con el desarrollo del proyecto y cumplimiento de actividades adicionales en todo el área industrial.

2.4. Alcances y limitaciones

El trabajo de investigación se realiza en el área de Manufactura de la empresa Mondelez VZ, C.A., Planta Valencia. Abarca la elaboración de estrategias propuestas para mejorar el desempeño de la línea 1 de producción de mayonesa en su presentación 445gr y lo todo el proceso pertinente a la fabricación del producto, lo cual implica un análisis del proceso productivo desde el momento en que entra la materia prima a la línea 1 pasando por la preparación de fórmula, envasado, sellado, etiquetado y paletizado como producto final en presentación de bandeja de 12 frascos de Mayonesa. El estudio concluye dejando abierta la

factibilidad en la aplicación de las estrategias de mejora quedando en la responsabilidad de la empresa la ejecución de las mismas.

Las limitantes del presente informe se atribuyen a los volúmenes de ventas que inciden directamente en la producción de Mayonesa, ya que al no existir demanda de producto la corrida de producción se detiene hasta que se reporte baja en stock por ventas; esta limitante se anida al comportamiento del mercado y el poder adquisitivo de la población.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

Una investigación realizada por Arias R. (2017) San Diego-Venezuela, con su trabajo: PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS EN EL PROCESO DE PREPARACIÓN DE ACEITE Y MANTECA EN LA EMPRESA CARGILL DE VENEZUELA S.R.L. PLANTA VALENCIA, evidencia en oportunidades irregularidades en las características y propiedades del producto terminado; partiendo de esto, nace un plan de mejoras que ayudará a reducir la cantidad de producto no conforme con la finalidad de reducir pérdidas económicas asociadas al producto, además de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por la empresa. Dentro del plan de mejoras están establecidos: un plan de mantenimiento, una propuesta de compras de agitadores, seguimientos de estado de los empaques de tanques y supervisión de limpieza de tanques.

Tomando como aportes clave el empleo de herramientas del análisis causa raíz a través de sus principios, centrado en evitar consecuencias de cualquier tipo de acuerdo al ámbito donde se aplique o bien el departamento-área donde se ejecute dichas herramientas a partir del análisis exhaustivo de las causas potenciales que pudiese estar interviniendo en determinada problemática.

En este sentido, Camargo V. (2017) San Diego-Venezuela, con su trabajo de investigación: PLAN DE MEJORAS PARA EL PROCESO DE PREPARACIÓN Y CAMBIO EN LA LÍNEA N° 4, APLICANDO HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA LA EMPRESA DOMINGUEZ Y CIA, cuyo propósito la realización de un estudio en los procedimientos de preparación y ejecución de cambios de la línea 4 en el área de ensamble de la empresa Domínguez y Cía., detallando las categorías en las cuales están implicadas las demoras reflejadas en los registros de estos procesos, contemplando un análisis de las causas que conforman el hecho de ocurrencia de

estos a través del uso de herramientas de ingeniería industrial, manejando información documentada y de campo.

Fundamentando el desarrollo del trabajo de investigación mediante la metodología usada por la ilustre institución y que trabaja bajo las mismas líneas científicas que estudia: líneas de producción y evalúa factibilidad de aplicación en las propuestas planteadas, la investigación citada proporciona perspectivas de análisis ante líneas operativas con productos que son distribuidos y vendidos en el mercado Venezolano.

Por su parte, la Ing. Vásquez S. (2016) Valencia. Venezuela, expone su investigación bajo el nombre de: PROPUESTA DE MEJORAS DEL PROCESO PRODUCTIVO EN UNA EMPRESA DEL SECTOR QUÍMICO BAJO EL ENFOQUE DE MANUFACTURA ESBELTA, tuvo como finalidad proponer mejoras en una empresa del sector químico bajo el enfoque de la Manufactura Esbelta a fin de reducir los desperdicios establecidos en esta filosofía: inventario, tiempos de espera, transporte, procesos innecesarios, defectos, movimientos innecesarios, sobreproducción y sub-utilización del personal. Para estructurar la investigación se empleó la metodología DMAIC, utilizando en cada una de las etapas herramientas de la Manufactura Esbelta, así como las 7 herramientas de la calidad.

En relación al trabajo de investigación que se presenta, el antecedente trabaja bajo la implementación de herramientas de mejora continua y de la calidad en aras de proponer alternativas tomándose de guía el empleo de las 5's, afirmando que dichas herramientas en principio pueden ser aplicadas a cualquier rubro empresarial, así mismo, como las técnicas empleadas para la recolección de datos que aplicaban de igual forma al estudio presentado.

Así mismo, Cacho S. (2016) Lima. Perú. El cual tituló: ESTUDIO DE MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MAYONESA DE LA EMPRESA ALIEX, donde busca a través de la mejora aplicada buscando incrementar la eficiencia del proceso productivo de mayonesa envasada y para ello cuenta con 6 capítulos detallado del estudio en cuestión, dicha sala de la empresa es la que mayor ingresos genera a la empresa cuya finalidad es mantener

un control sobre los costos que incurren y a partir de este objetivo corporativo se enfocó el estudio de mejora.

Dicha investigación fomentó el estudio de la eficiencia de las empresas dedicadas a la producción de Mayonesa como producto, mediante las propuestas de mejoras que pudiesen ser factibles en la aplicación de operaciones dentro de la línea productiva siempre y cuando se pudiese optimizar las actividades con los recursos existentes, esto como panorama de antecedente para el conocimiento en el manejo de las líneas de producción de mayonesa.

Finalmente, Plaza E. (2013), Cali. Colombia, titulado: ESTUDIO DE ACTUALIZACIÓN DE MERMAS DE PRODUCTO PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD DE ALIMENTOS LACALI S.A. Este proyecto contiene el análisis que soporta el estudio de mermas (expresado en porcentaje %) de los productos cárnicos embutidos como (jamón casero, salchicha la mejor, mortadela de pollo, mortadela de res, salchicha larga, chorizo de pollo, jamón pierna ahumado largo, salchicha ahumada, salchicha marking hot dog maxi, chorizo montañero) que presentan mayor consumo y son fabricados por la compañía caleña Alimentos LACALI S.A – Carnes Frías LACALI. Este análisis cubre las etapas de molinos hasta enfriamiento de producto terminado.

Como parte de un estudio, el trabajo en cuestión presenta resultados y datos tomados en tiempo real y con base en campo, de una amplia variedad de productos que van desde la fabricación hasta la comercialización del mismo, donde refleja la importancia de las mermas en los procesos industriales. A razón, se fundamenta la presente investigación con los métodos de análisis del flujo empleados en la línea productiva (pesaje y registro) a fin de generar un control sobre las mermas en cada fase del proceso y generar conclusiones a partir del uso de histogramas y diagramas de flujo.

3.2. Bases teóricas

Con lo que respecta a las bases teóricas, Silva (2006), considera que: “se refiere a la exposición de un conjunto actualizado de conceptos, definiciones, principios, postulados, etc., que sustentan la teoría principal del tópico objeto de estudio”. (p. 65). Por ello, el objetivo de dichas bases teóricas es el de situar el problema que se está estudiando dentro de un conjunto de conocimientos, que

permita orientar la búsqueda y ofrezca una conceptualización adecuada de los términos que se utilizarán en el trabajo.

3.2.1. Procesos

Según Krajewski, Ritzmas y Malhotra (2008), un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades en las que se transforman uno o más insumos para obtener uno o más productos para los clientes, sin embargo el concepto puede ser aún mucho más amplio; un proceso puede tener su propio conjunto de objetivos, abarcar un flujo de trabajo que traspase las fronteras departamentales y requerir recursos de varios departamentos.

Por su parte, Chase, Jacobs y Aquilano (2004), define que un proceso en cualquier parte de una organización que recibe insumos y los transforma en productos o servicios, mismos que se espera que sea de mayor valor para la organización que los insumos originales. Se considera que la competitividad de una compañía; un proceso que no se ajusta a las necesidades de la empresa castigara a la misma cada minuto que opere.

Continuando con este orden de ideas, Harrington (1996), concuerda con lo anteriormente expuesto al definir un proceso como cualquier actividad o grupo de actividades que emplea un insumo, sin embargo el mismo enfatiza la necesidad de agregarle valor a este y suministrar un producto a un cliente externo o extremo.

A fines de esta investigación, y considerando como base referente los postulados de Krajewkj Ritzman y Malhotra (2008) expuestos inicialmente, los procesos pueden considerarse como aquella transformación física, química o de ambas naturaleza que buscan como objetivo crear o elaborar un producto a partir del consumo de materiales y/o materia.

3.2.2. Tipos de Procesos

Con respecto a los tipos de procesos Chase, Jacobs y Aquilano (2004), considera que existen diferentes formas de clasificar los mismo; una de ellas consiste en determinar si es un proceso de una sola etapa o de múltiples etapas; vale acotar que el termino etapa se utiliza para indicar que se han agrupado múltiples actividades para propósito de análisis. Para los procesos rápidos y que no poseen interrupciones en sus pasos, se podría considerar unos procesos de una

sola etapa; en cambio, un proceso de múltiples etapas tiene diversos grupos de actividades que están vinculadas por medio de flujos.

Otra forma útil de caracterizar un proceso consiste en verificar si fabrica para tener existencias o sobre pedidos. El proceso de preparar sobre pedido se activa únicamente en respuesta a un pedido real, el inventario se mantiene al mínimo. En teoría, se estima que el tiempo de respuesta será lento, ya que es necesario terminar todas las actividades antes de que el producto se entregue al cliente.

Ahora bien, el proceso de preparar para tener en existencia, produce artículos estándar que puede entregarse rápidamente al cliente, poseen inventario mayor al anterior, y se considera un proceso rápido. Pueden presentarse procesos híbridos, que combinan las características tanto de fabricar por pedido o para tener un stock, proporcionando flexibilidad para responder de manera acertada y eficiente a las preferencias de los clientes.

Otras formas de clasificar los procesos se basan en lo que hacen; como por ejemplo los procesos de conversión que como su palabra lo dice, ellos se encargan de convertir la materia prima en productos acabados o terminados. En cambio, los procesos de fabricación son aquellos en darles a la materia prima alguna forma específica, a diferencia del ensamble que consiste en unir las de un producto transformando en un producto específico. Finalmente, el proceso de prueba que no se consideran fundamentales, sin embargo, mediante los mismos se puede controlar mediante ensayos y revisiones que se obtengan productos que cumplan con las especificaciones de los clientes.

3.2.3. Importancia de los procesos en las empresas

Para Zaratiegui (1999), los procesos se consideran actualmente como la base operativa de gran parte de la organización y gradualmente se van convirtiendo en la base estructural de un número creciente de empresas. Estos procesos, al requerir un conjunto de entradas materiales e inmateriales y componerse de actividades que van transformando estas entradas, cruzan los límites funcionales repetidamente. Por cruzar los mismos, fuerzan a la cooperación y van creando una cultura de empresas distinta, más abierta, menos jerárquica, más orientada a obtener resultados que a mantener privilegios.

A estas ventajas de preparación para el entorno actual, incierto y cambiante, se debe añadir la importante característica de que los procesos son altamente repetitivos. Su mejora exige una reflexión y planificación previa, además de la dedicación de unos medios a veces considerables, pero proporciona un gran retorno sobre esas inversiones realizadas.

3.2.4. Manejo de materiales

Según la Sociedad Americana de Manejo de Materiales (SF), se ha definido el manejo de materiales en forma amplia como: “El arte y ciencia del movimiento, empaquetado y almacenamiento de sustancias en cualquiera de sus formas”.

Manejar materiales: consiste pues en el suministro, mediante el uso del método correcto, de la cantidad exacta del material adecuado, 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, incluye consideraciones de movimiento, lugar, cantidad, tiempo y espacio. (Gómez y Rachadell.2003).

3.2.5. Merma.

En base a lo dicho por Bruzzi M. (2006), se llama merma a todas aquellas pérdidas que se producen a lo largo de la cadena de distribución y ventas. Estas pérdidas son un flagelo cuando no se controla debidamente, atentando directamente a la rentabilidad del negocio, colocando a la merma en un objetivo primordial en cuanto a sus resultados, cuando los márgenes de las ganancias hacen que se produzca un fuerte análisis de los gastos, para poder seguir en carrera y hacer rentable el negocio.

Son muchos los factores y causas que provocan merma a lo largo de todo el proceso; algunas de éstas son gestionables y otras no. Por este motivo se aclarara cuáles son esos factores y cuáles sus posibles soluciones, siempre teniendo en cuenta que la merma siempre se debe minimizar para controlar el impacto que esta tenga.

Según Buzzi: “No todas las empresas evalúan su merma de la misma forma. Pero para todas, el concepto de merma surge del mismo modo; con

resultado de la diferencia de su inventario teórico y el inventario físico de las mercaderías que comercializan”.

3.2.6. Control

Según Stoner (1996, p.657), expresa que el control es el “proceso de medir y evaluar el desempeño de cada componente organizacional y efectuar la acción correctiva cuando sea necesario. El control incorpora todas aquellas actividades que aseguran lo que se está logrando efectivamente en el trabajo de acuerdo con lo planteado”. Igualmente Koontz (1994, p.661) establece que el control es la medición y la corrección del desempeño con el fin de asegurar que se cumplan los objetivos de la empresa y los planes diseñados para alcanzarlos.

3.2.7. Diagrama de Ishikawa

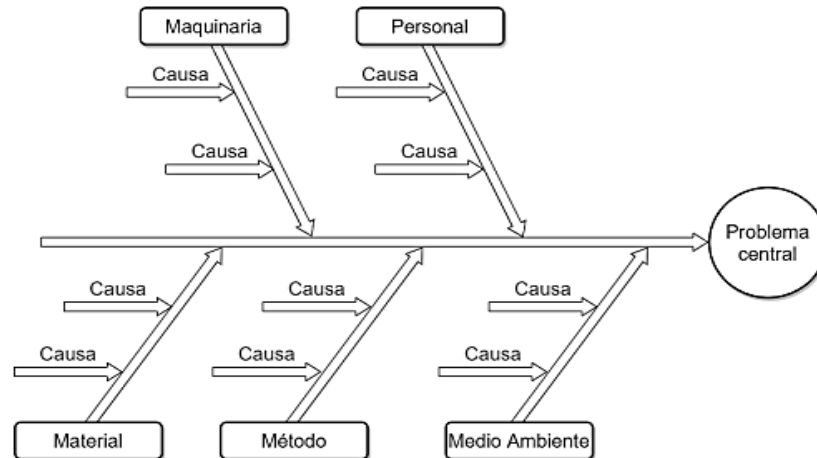
En éste se plantea un esquema de relación de causa y efecto. Se define el diagrama de Ishikawa o también conocida como espina de pescado como una herramienta gráfica usada para explorar y mostrar las opiniones acerca de fuentes de variación en un proceso. Trejo E. (2007) escribe:

Típicamente el análisis lo realiza un líder y un grupo de personas relacionadas al problema, quienes hacen sugerencias sobre las posibles causas y éstas 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.

Por otra parte, Bonals (citado por González, 2014) presenta, que el nivel de dispersión de una variable es un aspecto que se debería mantener bajo control e intentar minimizar, para evadir el peligro de generar piezas inadecuadas para su uso, por el hecho de que sus dimensiones se alejan de las fronteras de tolerancia especificados, teniendo continuamente en mente los limitantes de mejorar la calidad del producto, para satisfacer mejor las necesidades del cliente. Para formar el Diagrama de Ishikawa se debe partir de cinco variables primordiales conocidas como las “5 M’s”, siendo estas: Materias primas, Maquinaria, Métodos de trabajo, Mano de obra, Medio ambiente.

El diagrama de Ishikawa entonces, 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, para mayor conceptualización se presenta de manera gráfica en la figura 5 un ejemplo de este tipo de diagrama.

Figura N°5. Diagrama de Ishikawa o Causa-Efecto



Fuente: Morillo y Muñoz (2004)

3.2.8. Diagrama de Procesos de Operaciones

Un diagrama de proceso de operaciones no es más que una representación gráfica de los momentos donde se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones contando las operaciones pertinentes, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales y puede contener cualquier información adicional que se considere necesaria para el análisis requerido, evaluando la situación de cada paso o si sirven los ciclos de fabricación (García, 1998).

El objetivo de este diagrama es dar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Además, su importancia radica en que ayuda a estudiar las partes del proceso de forma sistemática, mejora la disposición de los locales y el manejo de los materiales. Esto con el fin de disminuir demoras, comparar métodos, estudiar las operaciones, eliminar tiempo improductivo; además de otorgar la posibilidad de enfoque en aquellas operaciones interrelacionadas entre si dentro de un proceso.

3.2.9. Análisis FODA

Foda es un acrónimo de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. De acuerdo a Serna (1999, P. 157): “el análisis Foda ayuda a determinar si la organización está capacitada para desempeñarse en su medio”. Por otro lado Goodsteins (1999, P. 31) comenta que esta “constituye la principal forma de validar el modelo de la estrategia del negocio”. Este análisis sugiere estrategias y una vez que estas son identificadas deben ser evaluadas con base a diferentes criterios.

Por su parte Francés (2001, P. 98): habla de la matriz Foda o también conocida Dofa; “es una herramienta básica, de gran utilidad en el análisis estratégico. La matriz Dofa permite resumir los resultados del análisis externo e interno y sirve de base para la formulación de estrategias”

Para Serna (1999, p.157) cree que el desarrollo de una estrategia corporativa comprende tres elementos claves: primero, identificar una ventaja distintiva o corporativa de la organización, es decir, algo que ésta hace particularmente bien y por tanto la distingue de sus competidores. El segundo es encontrar un “nicho” en el medio. Un nicho es la posición de la empresa en un segmento del mercado compatible con la visión. Permitiendo sacar ventaja de las oportunidades que se presentan y prevenir el efecto de las amenazas.

Tabla N°5. Análisis FODA

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	Enumerar las de mayor impacto FCE	Enumerar las de mayor impacto FCE
FORTALEZAS	ESTRATEGIAS	ESTRATEGIAS
Enumerar las de mayor impacto FCE	FO	FA
DEBILIDADES	ESTRATEGIAS	ESTRATEGIAS
Enumerar las de mayor impacto FCE	DO	DA

Fuente: Serna 1999, p. 161

Y por último, el tercero es encontrar el mejor acoplamiento entre las ventajas competitivas, las comparativas y los nichos que están a su alcance. Dicho análisis permitirá a la organización formular estrategias para aprovechar sus fortalezas, prevenir el efecto de sus debilidades, utilizar a tiempo sus oportunidades y anticiparse al efecto de las amenazas.

Bajo el mismo orden de ideas es conveniente definir las componentes del **FODA:**

- Fortalezas y debilidades

Serna (1999, p.31) define las fortalezas como: “actividades y atributos internos de una organización que contribuye y apoyan el logro de los objetivos de una institución” del mismo modo define a las debilidades como: “actividades o tributos internos de una organización que inhiben o dificultan el éxito de una empresa.

- Oportunidades y Amenazas

De acuerdo a francés (2001, p.98) define las oportunidades y amenazas como: “factores externos que afectan favorablemente o adversamente a la empresa y a la industria que pertenezca. Las oportunidades representan tendencias o situaciones externas que favorecen lograr los objetivos de la empresa. De igual manera las amenazas se refieren a tendencias o situaciones externas que dificultan lograr estos objetivos”.

3.2.10. Filosofía Kaizen

Al hablar de Kaizen, se hace referencia a la definición efectuada por Imai en sus dos libros (1986; 1997):”Mejoramiento”. Sin embargo, es importante indicar lo expuesto por Suárez y Miguel (2008), quienes aseguran que aún no se tiene una explicación detallada que permita brindar una mayor claridad de su contenido teórico.

Diferentes autores han intentado explicarlo desde varias perspectivas. El propio Imai (1989, p. 23) lo plantea como: "Mejoramiento y, aún más, significa mejoramiento continuo que involucra a todos, gerente y trabajadores por igual".

Para Newitt (1996), la definición de Imai (1986, 1989), se basa en que la palabra Kaizen es una derivación de dos ideogramas japonesas que significan:

KAI: Cambio, ZEN: Bueno (para mejorar) (Farley, 1999; Newitt, 1996), es decir, mejora continua o principio de mejora continua (Lillrank y Kano, 1989).

Al respecto, se puede decir que la definición de Imai (1997) va orientada a enfocar ese mejoramiento continuo como un continuum, es decir, un movimiento diario, evolutivo de mejoras continuas que involucran a todo el personal de una organización tomando en cuenta sus ideas, necesidades y expectativas. Además, este movimiento no involucra solo aspectos desde el punto de vista de las mejoras en las funciones laborales, sino que se convierte en un mecanismo con una visión holística que considera las partes para llegar al todo.

En tal sentido, Bessant (2003) indica que tanto la movilización como la participación de los empleados generan un canal o un medio para que los mismos puedan contribuir al desarrollo de la compañía. Esto hace por supuesto que los trabajadores desarrollen el sentido de pertenencia al ser, pues reconocen que el espíritu de la organización depende de lo que los empleados hagan o dejen de hacer.

Kaizen tiende a convertirse en una filosofía de vida porque su accionar se extiende fuera de los muros de la empresa. Como lo plantea Bessant (2003), Kaizen enseña a los trabajadores a trabajar no solo con las manos, sino también a pensar con el cerebro. Por otra parte, para Styhre (2001) el Kaizen ha sido visto como una fuerza ética (interna que se encuentra en el individuo) de cada trabajador, que es capaz de resolver problemas en el día a día, plenamente de manera voluntaria. Por lo que a continuación se presenta una herramienta bajo la cual se apoya la aplicación de esta filosofía.

3.2.11. Las 5'S.

El método de las 5'S, así denominado por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples. Se inició en Toyota en los años 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral.

El objetivo central de las 5'S es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo. Las 5S han tenido una amplia

difusión y son numerosas las organizaciones de diversa índole que lo utilizan, tales como: empresas industriales, empresas de servicios, hospitales, centros educativos o asociaciones. Este concepto se refiere a la implementación de una mayor "calidad de vida" al trabajo. Según Prabowo, Las 5'S son:

- Clasificar, organizar o arreglar apropiadamente – Seiri: Remover lo que no se necesita y mantener lo que se necesita.
- Ordenar – Seiton: Colocar las cosas de modo en que pueden tener un acceso sencillo en el momento en que se necesiten.
- Limpieza –Seiso: Mantener la limpieza, sin suciedad en el área de trabajo.
- Estandarizar – Seiketsu: Mantener la limpieza después de realizarla.
- Disciplina – Shitsuke: Compromiso, para mantener el orden.

Figura N°6. Herramienta de Mejora Continua 5´S.



Fuente: Prabowo (2002)

3.3. Definición de términos

- Análisis sensorial: es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima.
- Calidad: conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren propiedad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas.

- Dosificación: hace referencia al uso o incorporación de determinadas cantidades de ingredientes y materias primas durante un proceso productivo.
- Eficiencia: capacidad de minimizar el uso correcto de recursos para alcanzar los objetivos de la organización o de alguna de sus entidades estructurales.(Stoner 1996)
- Herramienta: Una herramienta es un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea mecánica, que requiere la aplicación correcta de energía.
- Materia Prima: Son todos aquellos elementos físicos susceptibles de almacenamiento o stock. Contablemente se ubicará dentro del rubro de bienes de cambio y su naturaleza podrá variar según el elemento a producir pero es el único elemento del costo de fabricación nítidamente variable.
- Mejora: cambio o progreso de una cosa hacia un estado mejor.
- Mermas: Es la acción y efecto de mermar (hacer que algo baje o disminuya, consuma una parte de algo, quitar alguna parte de cierta cantidad). Una merma por lo tanto, es una porción de algo que se sustrae o se consume naturalmente (Pérez y Merino. P 2014)
- Plantas: Una planta puede ser un equipo, tal vez un conjunto de las partes de una máquina que funciona juntas, el propósito de la cual es ejecutar una operación particular. (Ogata, 1998, p.2).
- Producto terminado: Son todos los productos fabricados que están listos para su venta. (Finner & Miller, 1999)
- Remanente: Se refiere a aquello que queda o se reserva para algo, en las industrias de alimentos es muy común hablar de remanentes tanto de materias prima, como de producto.
- Scrap: en el contexto industrial, se refiere a todos los desechos o residuos derivados del proceso industrial.
- Trasegar: considerado como la acción de pasar un líquido de un recipiente a otro, con el fin de reubicar su contenido. (RAE 2001).

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

El manual de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006) indica que el Capítulo III del trabajo de investigación debe describir los métodos, técnicas y procedimientos aplicados en la investigación del modo que el lector pueda tener una visión clara de lo que se hizo, por qué y cómo se hizo.

4.1. Tipo de investigación

En consecuencia a la problemática expuesta anteriormente, la investigación se enmarcó dentro de tipo Proyecto Factible, que según el manual de la UPEL (2006):

El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnológicas, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (p.16)

En este sentido, con el fin de cumplir la modalidad de estudios de investigación, se implantaron 4 fases en el estudio: la primera fase destinada a diagnosticar la situación actual, la segunda a analizar las variables o factores involucrados, en la tercera a diseñar las estrategias de mejoras para solucionar la problemática y por ultima estudiar la factibilidad económica de la propuesta con relación al Beneficio-Ahorro.

4.2. Diseño de investigación

Es preciso mencionar que, en consecuencia a la naturaleza del estudio realizado el proyecto requirió de una investigación de tipo mixta; donde se emplearon ambos diseños: de Campo, ya que los datos se obtuvieron de manera directa de la realidad donde ocurrió el fenómeno, ayudando de manera objetiva al investigador a procesar la información obtenida desde a sala de Premix de la línea de producción de Mayonesa de la empresa Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia. Según el manual de la UPEL (2008) la investigación de campo:

Es el análisis sistemático de problemas en la realidad con el propósito, bien se de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores contribuyentes, explicar sus causas y efectos o producir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquier paradigma o enfoques de investigaciones conocidas o en desarrollo. (p. 14).

Para efectos de datos secundarios obtenidos y recopilados de diversas fuentes de información como documentos impresos, manuales, reportes y bibliografías que fueron de utilidad para desarrollo acertado del estudio en cuestión el diseño de tipo documental tuvo lugar, y para Arias, F. (2006) define a este tipo de diseño como: “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrado por otros investigadores en fuentes documentales, impresas, audiovisuales y electrónicas” (p. 27).

4.3. Nivel de investigación

Así mismo, y en relación a los objetivos establecidos se tiene que el presente estudio es una investigación con diseño de tipo descriptivo que, de acuerdo a lo planteado por Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.92): con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las

variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar como se relacionan éstas.

4.4. Población y muestra

Para Hurtado (1997, p.78) define a la población o universo como:

Conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan, a los elementos o unidades (personas, instituciones, empresas o casas) que se van a estudiar.

De tal modo que, a población se compone de todos los elementos que van a ser estudiados y a quienes podrán ser generalizados los resultados de la investigación una vez concluida esta.

Dicho esto, a población en la presente investigación estuvo constituida por toda la empresa productiva Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia, que bajo su esquema departamental brindó un amplio conocimiento de los procesos productivos y dio a conocer sus necesidades como organización competente, lo que sirvió de panorama general para la delimitación del área de trabajo en efecto, por ello el área de manufactura al ser un departamento que alimenta toda función dentro de la empresa toma relevancia para ser objeto de estudio.

Y en consecuencia, se tomó una muestra no probabilística, que para Hernández (1995, p.226) esta corresponde al tipo de muestra cuya selección no depende de que todos tengan la misma probabilidad de ser elegidas, sino de la decisión del investigador o grupo de encuestadores. Por lo que en el presente informe estuvo definida por la línea 1 del área de viscosos dentro del departamento de manufactura de la empresa que para razones de entendimiento comercial se identifica como línea de producción de mayonesa, teniendo en consideración el flujo de la línea desde la recepción de materia prima, pasando por la emulsión, llenado, sellado, etiquetado y llegando hasta final de línea con el paletizado.

4.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

4.5.1. Técnicas de recolección de datos

Para el presente estudio se obtuvo la información mediante técnicas como: la observación directa, revisión documental y la técnica de la entrevista semi estructurada.

En este sentido, se empleó la observación directa que partiendo de la definición de Arias (2006), la observación directa “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.” Esta técnica se empleó para observar las actividades de los operadores en la descarga de amarilla (yema de huevo) en el tanque pulmón, siendo esta aún una actividad manual.

Así mismo, Guinot, (2008), afirma que una revisión documental “se centra en la recogida de datos secundarios, aquellos datos estudiados por otras personas ajenas a la investigación actual, informaciones que no han sido producidas explícitamente para los objetivos de la investigación relacionadas con el objeto de estudio”. A partir de esta técnica, se procederá a recopilar información documental interna y externa a la empresa que ayude al desarrollo de los objetivos, dicha información será correspondiente a la problemática que se expone en el presente trabajo con el fin de cumplir con los objetivos establecidos, un ejemplo de la utilización de esta técnica de recolección sería la revisión de informes y reportes de los departamentos de Calidad, Manufactura e Investigación y desarrollo que apoyen la necesidad de estudio en la pérdida de amarilla en el proceso.

Y para el caso de la entrevista semi-estructurada, Sabino (2002) expone que “es aquélla en que existe un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y las respuestas” (p.108). Este tipo de entrevistas se lleva a cabo por medio un guión de entrevista con cierto grado de espontaneidad, que permita la recolección de datos en consecuencia a los objetivos que busca la investigación sin tener patrón de modelo rígido en su implementación. En lo que respecta al trabajo en curso, se aplicarán entrevistas al personal de planta que labora en el área de premix de la línea 1 de producción de mayonesa de la empresa Mondelez VZ, Planta Valencia, siendo estos los operadores y supervisores del área, para así lograr recabar información de vital importancia

respecto a la situación actual de la problemática y analizar los factores que pueden estar incidiendo en las pérdidas de amarilla.

Por otro lado, Balestrini (2006) considera a las entrevistas como “un proceso de comunicación verbal recíproca, con el fin último de recoger informaciones a partir de una finalidad previamente establecida” (p.154). Y esto implica que el investigador se involucre en el lugar físico donde ocurren los eventos y pueda tener mejor percepción de lo estudiado.

4.5.2. Instrumentos de recolección de datos

Según, Arias (2006) indica que “los instrumentos son cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utilizan para obtener, registrar o almacenar la información. Entre los cuales se pueden mencionar: cuestionarios, entrevistas y otros”.

Por lo que, durante el desarrollo de la presente investigación se emplearon como instrumentos de recolección de datos:

- Registro fotográfico
- Guion de entrevista semi-estructurada
- Libreta de campo

4.6. Fases de la investigación

Fase I. Diagnóstico la situación actual en la Línea 1 de producción de Mayonesa de la empresa Mondelez VZ, C.A.

Se realizó un recorrido de planta, donde se observó el proceso productivo completo de todos los productos en general, la investigación se delimitó en el proceso de producción de mayonesa y su presentación 445gr ante el mercado, estudiando específicamente la línea 1 que se encuentra en operaciones productivas. Luego de esta primera etapa se identificó el área o sala de Premix, revisión de reportes sobre el consumo y recepción de materia prima (amarilla), consulta a especialistas del área (supervisores y operarios), apoyados en las áreas de investigación y desarrollo, control de calidad, producción y control de procesos de la empresa sobre la existencia de dicha pérdida.

Por otro lado se ejecutó el monitoreo y registro por turnos en colaboración a supervisores y operarios de la merma en el área de premix durante el proceso

productivo a estudiar, a través del pesado de las bolsas desechadas al ser descargadas en el tanque pulmón se buscó determinar la merma real de ella, para así controlar el proceso de una manera más eficiente. Esta primera fase se llevó a cabo bajo la utilización de la observación directa, entrevista semi-estructurada y revisión documental.

Fase II. Análisis de los factores que inciden sobre las pérdidas de amarilla en la producción de Mayonesa en línea 1.

En esta fase se realizó un análisis de la información del proceso, mediante el seguimiento realizado durante las semanas de producción, donde se tomaron en cuenta las opiniones de los especialistas y supervisores del área de Premix para entender las razones por las que se llevan las actividades de determinada manera y asumiendo la posibilidad de mejoras que existen; las variables existentes se consideran para efectos de análisis al momento de aplicar cualquier herramienta o técnica de recolección de datos.

Fase III. Diseño de alternativas de mejoras en línea 1 para la disminución de pérdida de amarilla en el proceso productivo de Mayonesa.

Para esta fase se realizaron los planteamientos pertinentes y potenciales estrategias con el fin de lograr disminuir la merma o pérdida de amarilla. Pues, luego de tener toda la información necesaria, identificada y organizada se presentaron las alternativas para la disminución de la merma del producto de interés tomando como herramienta de guía la filosofía de mejora continua, para dirigirla no solo hacia la mejora específica del problema (la merma), sino también hacia la mejora continua del proceso productivo en general, quedando de parte de la empresa el seguimiento y ejecución de pruebas piloto.

Fase IV. Evaluación de la incidencia económica, operativa, técnica, social y ambiental que tenga la aplicación de las propuestas de mejora planteadas en línea 1 de producción de Mayonesa.

- Verificación de la factibilidad económica de las propuestas planteadas.
- Identificación de la relación Beneficios-Ahorros asociados al proyecto.

- Comprobación de la funcionalidad de la línea productiva y de las actividades en consecuencia a la aplicación sin que exista alguna interrupción o perturbación del flujo productivo ya establecido.
- Monitorear el nivel de mejora que ocasiona la disminución de residuos de este tipo para depósitos en planta como en costos de terceros para su disposición final.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos en la investigación, desarrollados en cuatro fases que en concordancia a los objetivos descritos anteriormente busca dar cumplimiento al objetivo general del estudio.

5.1. FASE 1. Diagnóstico de la situación actual en la Línea 1 de producción de Mayonesa de la empresa Mondelez VZ, C.A.

Todos los productos que se elaboran en la empresa Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia, cuentan con un proceso de producción llevado a cabo en diferentes áreas de la planta y que comprende distintas etapas, pero para efectos de estudio se describirá el área de viscosos, Mayonesa o negocio base:

Área de Viscosos: cuenta con una sala de premix donde se realiza la recepción de materia prima y materiales, así como la mezcla de ingredientes y emulsión del producto en cuestión, para la continuidad de la línea se cuenta con el llenado, tapado, etiquetado, sellado y empaclado del producto para su paletizado final, detallado en la figura 7 en un bosquejo de la distribución física del área.

Figura N°7. Distribución geográfica de planta.



Fuente: Departamento de Manufactura

Es importante resaltar que en el área de estudio, las actividades son ejecutadas atendiendo a las normas básicas de buenas prácticas de manufactura o BPM el cual fundamenta los protocolos a seguir o a las acciones que debe atender el personal que labore dentro del área o para su permanencia en esta. Por lo general por políticas de seguridad y como se muestra en la figura 8, el gráfico debe estar de forma clara y visible en planta tanto para los trabajadores de la empresa como visitantes que pretendan acceder al espacio, generalmente en el área de formulación y llenado los equipos de protección personal en la operación del puesto son: Botas de seguridad, tapa oídos, gorro, tapa bocas y lentes de seguridad, ya para el área de etiquetado y empackado aunque como la función en el área es supervisar el flujo de las operaciones, el régimen de permanecía en el área debe ser el mismo que en las demás áreas, puesto que se manipulan alimentos constantemente y por políticas de inocuidad alimenticia, es vital la prevención de cualquier tipo de contaminación.

Figura N°8. Normas básicas de Buenas Prácticas de Manufactura para la permanencia en el área.



Fuente: Departamento de Calidad.

En este orden de ideas, otro de los factores que hace parte del buen funcionamiento de las operaciones son los equipos y máquinas involucrados en la línea de producción, con los cuales se llevan a cabo las diferentes actividades para

obtención del producto final (Mayonesa presentación 450 gr), y para lo que se debe velar en tener un alto rendimiento de operación que ayude a mantener o mejorar el flujo de las etapas dentro del área, por ello cuenta con una excelente gestión de mantenimiento que opera durante los tres turnos productivos contando así con asistencia al momento de producirse alguna falla o parada que afecten al proceso, por lo que a continuación en la tabla N°7 se enlistan las diferentes máquinas y equipos operativos que se pudieron observar durante el diagnóstico de la situación en la línea 1 en apoyo con el departamento de Mantenimiento.

Tabla N°6. Maquinaria y equipos en línea 1 de producción de Mayonesa, Empresa Mondelez VZ, Planta Valencia.

Máquinas y Equipos	Cantidad
1. Sistema de bombeo de amarilla	1
1. Sistema de bombeo a tanque agitador/mezclador	3
2. Sistema de bombeo a molino	2
3. Sistema de bombeo a tanque de producto	2
4. Tanque agitador/mezclador	4
5. Tanque pulmón de amarilla (yema de huevo)	1
6. Tanque de producto	2
7. Molino emulsionador	2
8. Llenadora industrial	1
9. Sistema dispensador de tapas	1
10. Tapadora industrial	1
11. Etiquetadora industrial	1
12. Codificador de frascos	1
13. Detector de metales	1
14. Axon (dispensador de precinto de seguridad)	1
15. Termoencogible	1
16. Baumer (encajadora y termoencogible de caja) Presentación de 12 frascos	1
17. Robot para paletizado	1
18. Sistema de bandas transportadoras	2

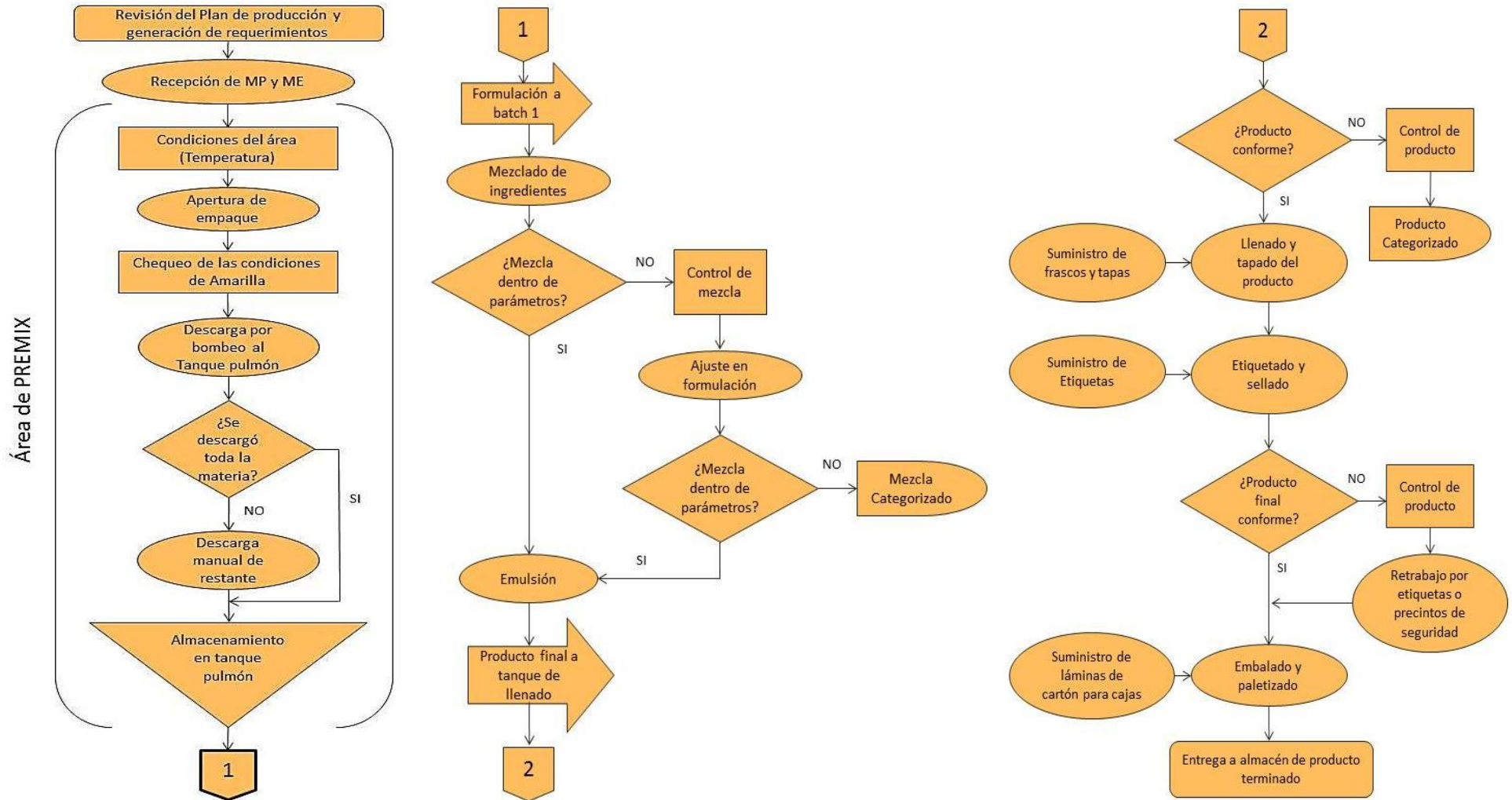
Fuente: Departamento de Mantenimiento

Así mismo, el procedimiento para elaboración de mayonesa queda descrito por el departamento de manufactura que evalúa contantemente la efectividad y productividad de las líneas, por lo que se tiene que el flujo de las operaciones van desde el área de premix, pasando por la el área de llenado y tapado, el área de etiquetado y embalado hasta el paletizado final del producto. Para efectos gráficos se presenta la figura 9 el diagrama de procesos de la línea 1 de producción de mayonesa en la empresa Mondelez VZ.

Si bien es cierto, al tratarse de alimentos la empresa debe velar para que sus productos cumplan con los parámetros de calidad establecidos por la empresa y validados por: el Ministerio del Poder Popular para la Salud y el SACS (Servicio autónomo de contraloría sanitaria) en materia alimentaria y para temas de calidad y normalización, el Ministerio del Poder Popular para Industria y Comercio, SENCAMER (Servicio Desconcentrado de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos), así como los distintos artículos contemplados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela que reflejen alguna regulación en consecuencia a la producción y/o manipulación de alimentos.

Por lo que generalmente, los parámetros de calidad de un producto alimenticio busca siempre: características nutricionales (Valor alimenticio, salud y elementos dietéticos), sanitarias (inocuidad), técnicas (estabilidad, vida útil e impacto medioambiental) y características hedónicas (criterios organolépticos), lo cual permite su comercialización final en el mercado. El incumplimiento de las normas de alguno de estos entes reguladores pueden ocasionar la categorización de lotes de producción, sanciones a la empresa e incluso la tentativa de cierre y cancelación de permisos laborales.

Figura N°9. Diagrama de proceso de la línea 1 de producción de Mayonesa



Fuente: propio en apoyo al departamento de Manufactura.

Descripción de la operación actual: como se ha venido mencionando la primera fase de la operación para la producción de mayonesa se lleva a cabo en la sala premix donde para el traslado de los materiales necesarios se utilizan montacargas y traspaletas desde el almacén correspondiente:

- Amarilla (yema de huevo), es transportada desde las cavas de refrigeración (cava 3) en tambores de 200 kg, empacados en doble bolsa. Materia prima pasteurizada y almacenada a bajas temperaturas para evitar la bacteria de salmonella o contaminación de la misma. (figura 10)
- Especias, se transportan en bolsas de 50 kg desde el almacén de preparación de especias donde se mezclan y pesan (azúcar, sal, ajo deshidratados en polvo, calcio disódico y ácido cítrico anhídrido).
- Agua, aceite y vinagre son dosificados a la mezcla directamente por sistema de bombeo desde los tanques propiamente de cada uno de estos componentes hasta el área de premix.
- Lemon mix, como aditivo a la mezcla se transporta desde cava de refrigeración (cava 5) en baldes de 8 litros.

Figura N°10. Tambores de amarilla (yema de huevo)



Fuente: registro fotográfico propio

Según la encuesta realizada a los operarios y supervisores del área, podemos clasificar la información obtenida en dos características coincidentes por cada ítem valorado en porcentaje de participación reflejado en la tabla N° 8, por lo

que analizando los datos recaudados se puede describir el proceso dentro de la sala Premix en las siguientes fases:

- *1era Fase de operación:* se refiere inicialmente a, solicitud de materia prima a almacenes y su respectiva recepción en la sala de premix,
- *2da Fase de operación:* seguidamente se procede al análisis sensorial de cada materia por parte de los operarios (en caso de detectarse alguna característica organoléptica fuera de lo común, es notificada a supervisores y por consiguiente al departamento de calidad)
- *3era Fase de operación:* luego se comienza con el trasegado de amarilla al tanque pulmón para realizar la dosificación requerida a la mezcladora. (figura N°11)
- *4ta Fase de operación:* con la cantidad de amarilla requerida se van agregando demás ingredientes (agua, vinagre, aceite y especias) en cantidades formuladas y previamente establecidas.
- *5ta Fase de operación:* una vez obtenido la mezcla se le realizan análisis de control de calidad: acidez, humedad, PH, viscosidad, grasas y sal.
- *6ta Fase de operación:* aceptado el producto por calidad se pasa al molino emulsificante donde se le proporciona cuerpo para convertirlo en mayonesa.

En este orden de ideas, la naturaleza de entrevista abierta permitió destacar dos focos: 1) la información que es manejada desde el punto de vista de los supervisores de área que velan por el cumplimiento de especificaciones técnicas de procesos y operaciones dado por manuales o instructivos en su capacitación como especialistas en las áreas, por otro lado en contraste a esto, 2) la información que emplean los operarios como trabajadores experimentados con más de 10 años laborando en estas líneas productivas y conocedores de tanto las operaciones como los imprevistos que tienen lugar y que deben controlar durante el proceso.

Tabla N°7. Categorización de los resultados obtenidos en la entrevista abierta.

TOTAL de personas encuestadas: 8 (supervisores: 3 y operarios del área: 5)			
ÍTEM	Características con opiniones coincidentes	Cantidad de encuestados que coinciden en las respuestas	% de coincidencia
1	Recepción de materia prima	6	75%
	Preparación y emulsión de mayonesa	8	100%
2	Análisis sensorial	3	37,50%
	Trasegado por bomba de succión	8	100%
3	Trasegado de amarilla	7	87,50%
	Remanente en empaques de amarilla	5	62,50%
4	Entre 16 °C y 20 °c	7	87,50%
	El ideal es 18 °C	1	12,50%
5	Condiciones sanitarias	3	37,50%
	La temperatura entre 2 °C y 4 °C	7	87,50%
6	Máx 1000 kg y Mín 800 kg	6	75%
	Máx 1200 kg y Mín 800 kg	2	25%
7	Mientras se cumpla con condiciones de temperatura	4	50%
	Durante tres turnos operativos	6	75%
8	SI	6	75%
	NO	2	25%
9	Dependiendo de la cantidad a trasegar	2	25%
	Entre 15 y 30 min	7	87,50%
10	Pesaje de remanente en bolsas	8	100%
	Registro de mermas	2	25%
11	SI	5	62,50%
	NO	3	37,50%
12	Lavado de bolsas y tambores	4	50%
	Enviados a desechos orgánicos	6	75%

Fuente: elaboración propia.

Figura N°11. Trasegado de amarilla por medio de bomba de succión.



Fuente: registro fotográfico propio.

Dado que, durante el estudio realizado se preguntó a través de este cuestionario: ¿Cuál es la disposición final que tienen los empaques con restante adherido de amarilla?, y las respuestas obtenidas dieron paso a la generación de un diagnóstico e identificación de la problemática existente que refiere a la gran

cantidad de materia prima, en este caso amarilla (yema de huevo) que queda como remanente adherido a las bolsas donde vienen empacados de proveedor, y es tomado como desecho por el departamento, sin ser aprovechado o considerado dentro del proceso productivo.

5.2. FASE II. Análisis de los factores que inciden sobre las pérdidas de amarilla en la producción de Mayonesa en línea 1.

Por temas de propiedades mismas de la materia prima (viscosa), no permite que exista un flujo constante ni un aprovechamiento completo de la materia a través de la bomba de succión que es el método empleado para trasegar este componente al pulmón donde es almacenado para luego dosificar la mezcla formulada, como puede ser el caso de otros componentes líquidos como el agua, vinagre e incluso el aceite, esto ocasiona que parte del contenido quede adherido al fondo y paredes de las bolsas, por lo que muchas veces los mismos operarios se ven en la necesidad de realizar operaciones adicionales a las que establece el área para poder obtener la mayor cantidad de amarilla realizando como se observa en la figura 12, acciones manuales de levantamiento de las bolsas y descargando su contenido por fuerza humana.

Figura N°12. Descarga manual de remanente de amarilla presente en bolsas

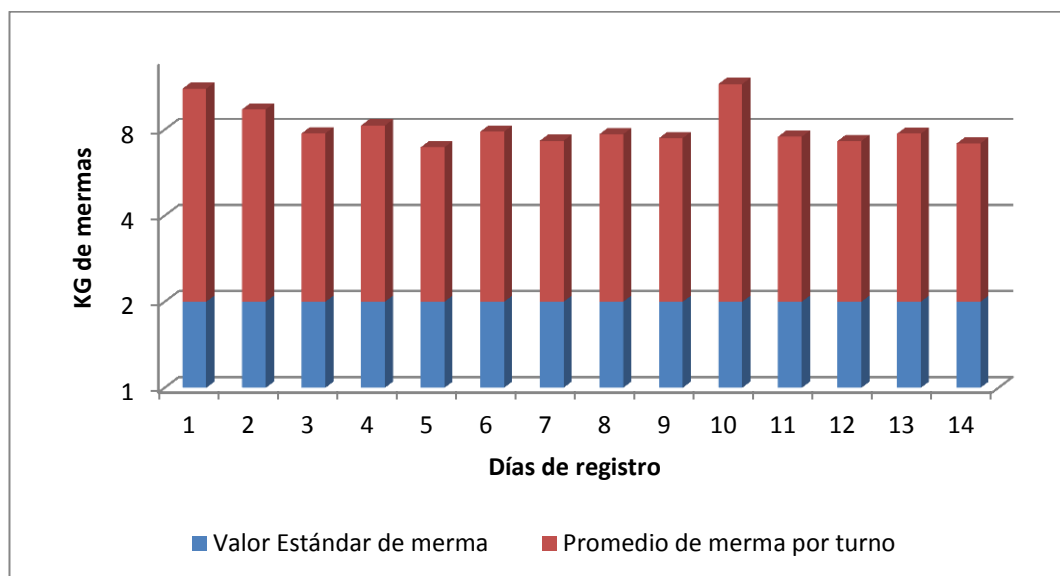


Fuente: registro fotográfico propio.

Teniendo en cuenta lo anterior, y analizando la información recaudada con la encuesta de los propios operarios y supervisores, se determinaron los puntos críticos dentro del área de premix de la empresa Mondelez VZ. Se observaron a su vez ciertos indicadores en el área de producción que evalúan la eficiencia de la línea, al igual que registros y formatos de producción, capacitación del personal, y manuales de procedimiento para contrastar las especificaciones técnicas con las operaciones actuales llevadas a cabo.

En relación con la merma real, se observó durante las tres primeras semanas del desarrollo de la investigación, el registro de las mermas por turnos operativos en curso de producción de mayonesa 445gr (Figura N°13), en el cual se evidencia que dicha merma observada durante un periodo de tres semanas (anexo A) se encontró por encima del estándar establecido por la empresa, en donde el valor máximo de merma real estuvo cerca de los 10,300 Kg en uno de sus días siendo esta una cifra que representa graves pérdidas de amarilla no aprovechada y pérdidas monetarias tanto de inversión como de la ganancia que se puede obtener a partir de su procesamiento.

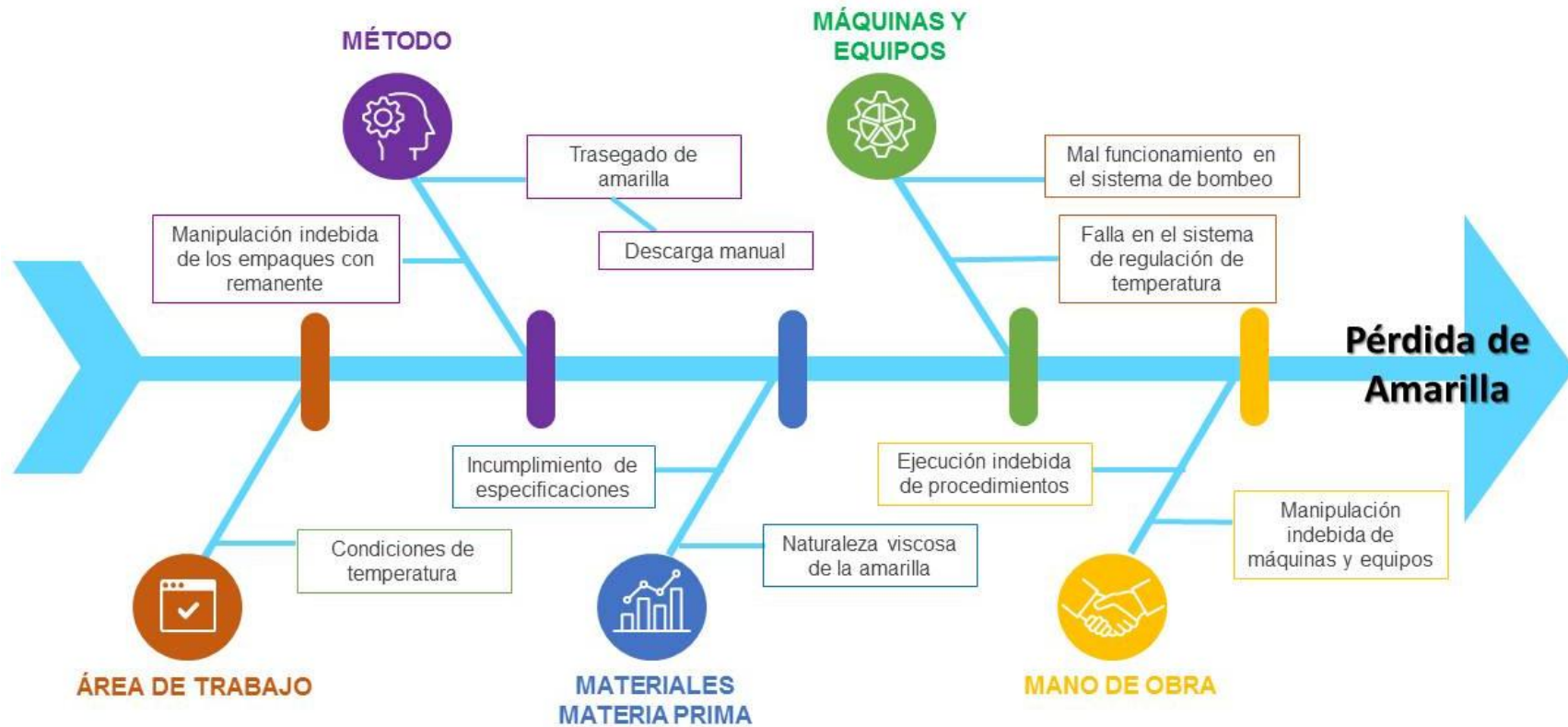
Figura N°13. Gráfico del registro de mermas



Fuente: elaboración propia.

Junto a este proceso de registro y monitoreo se llevó a cabo un análisis de las posibles causas de dicha merma que fundamenta la división de las categorías que inciden en estas pérdidas a través de un diagrama causa efecto.

Figura N°14. Análisis de Causas en pérdida de amarilla



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo establecido en el diagrama causa efecto de la Figura N°14, se procede a explicar cada una de las causas de dicho problema:

Materiales/Materia prima: las especificaciones que refiere la empresa para que la amarilla (yema de huevo) para recibirla en el área de premix, describen que debe tener unos niveles de sal entre el 1,25 – 1,55% y con respecto al valor del pH en un máximo de 3,9 esto depende de la supervisión de las condiciones de cómo se recibe los tambores de proveedor, y la sanidad de los mismos, además es importante considerar la naturaleza de la materia para poder trasegar la mayor cantidad de contenido al tanque pulmón, pues su alta viscosidad genera remanentes que son causantes de las mermas o pérdida.

Métodos: el operador debe asegurarse del trasegado de amarilla, es aquí donde el método por medio de bombeo no es completamente efectivo, ya que queda remanente en las bolsas y procede a realizarse manualmente de acuerdo a la disponibilidad del operario mismo, así mismo la disposición como desperdicio orgánico sin la mayor aprovechamiento de las bolsas ocasiona pérdida directa de materia.

Mano de Obra: la falta de capacitación e incluso de experiencia en cualquier operación es objeto de perdidas, en este caso, el manejo indebido o manipulación de la bomba de succión produce que quede aun mayor cantidad de remanente en las bolsas, de igual modo la ejecución de los procedimientos incumplidos por descuido o falta de pericia en las operaciones también genera significativo descarte de amarilla.

Máquinas y equipos: como toda máquina y equipo mecánico requiere de un mantenimiento preventivo semanal y no esperar a alguna falla para presentarle atención, en el caso de la bomba de succión que presente falla de caudal o de fuerza en su motor y más importante aún fallos en el sistema de refrigeración en el área que pueden ocasionar la contaminación de la materia que se encuentra en trasegado y expuesta a microorganismos

Área de trabajo: por indicadores y sistema de regulación propio al área las condiciones de temperatura deben oscilar entre los 2°C y 4°C para mantener la inocuidad de la materia.

A partir de esto, podemos considerar los factores evaluados como influyentes ya sean en mayor o menor grado pero, que hacen parte de las pérdidas antes mencionadas; además es importante ampliar esta evaluación por medio de un análisis y matriz FODA que abarcará mayor percepción de la problemática en cuestión y de las consideraciones de posibles mejoras que existan, así como la utilización y aprovechamiento de los recursos que se tienen

Análisis FODA

Tabla N°8. Análisis FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Instalaciones adecuadas con sistema de regulación de temperatura.	Cantidad considerable de remanente en bolsas del tambor de amarilla
Cuenta con máquinas y equipos que ayudan en el trasegado de amarilla (bomba de succión)	Operación manual no descrita en procedimientos de trasegado de amarilla restante en el fondo de tambor
Presencia de dos operarios por turno que velan por las operaciones en la sala de premix	Poca supervisión técnica en el área de premix y su etapa de trasegado de amarilla
Realización de análisis previos pertinentes a la calidad de la materia prima	Falta de acciones de mejora ante registros de pérdida de amarilla
Flujo óptimo entre las salas que permite la comunicación de novedades	Cambios de última hora en la programación de producción
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Disponibilidad en el mercado de maquinaria y equipos con mayor capacidad y alta tecnología que reducen al mínimo los remanentes.	Poca demanda en el mercado que afecta las ventas y por ende el volumen de producción
Accesibilidad a herramientas de rediseño en distribución o disposición de los equipos en planta	Retrasos en las entregas de materia prima por parte del proveedor
Existencia de diversos proveedores de materia prima (amarilla)	Suspensiones del servicio eléctrico que afectan el sistema de regulación de

	temperatura.
	Condiciones ambientales de temperatura no controlada que generen alteraciones en la materia durante el traslado desde la cava de refrigeración.

Fuente: elaboración propia.

En este orden de ideas, es preciso establecer ciertas estrategias que nos permitirán más adelante realizar una presentación y evaluación pertinente de ciertas alternativas que ayuden a la disminución de pérdidas de amarilla.

Tabla N°9. Estrategias FODA

Estrategias FO	Estrategias FA
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir nuevos mecanismos o equipos que permitan la reducción de pérdida en materia prima. • Fomentar una filosofía en operarios y supervisores que promueva las operaciones eficientes. • Establecer controles e indicadores de mermas con el registro por turno de estas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar revisiones de los niveles de amarilla en tanque pulmón para evitar la falta de materia. • Consolidar planes de mantenimiento preventivo, así como revisiones en máquinas y equipos. • Aprovechar los recursos con los que cuenta el área para mantener un buen ritmo de producción.
Estrategias DO	Estrategias DA
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar planes de capacitación y monitoreo de desempeño al personal. • Evaluar nuevos proveedores en precios y presentación de tambores de amarilla. • Aprovechar los remanentes para 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar extractores o difusores de calor para disminuir las temperaturas dentro de planta. • Realizar investigaciones de mercado con el fin de estimar la demanda actual, y de esta manera proyectarla en el tiempo

realizar pruebas piloto o aforamientos de tuberías.	para reducir variaciones de último minuto en el volumen de producción. <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la supervisión técnica con el fin de generar planes de respaldo que permitan una respuesta rápida en caso de suspensión del servicio eléctrico.
---	---

Fuente: elaboración propia.

5.3. FASE III. Diseño de alternativas de mejoras en línea 1 para la disminución de pérdida de amarilla en el proceso productivo de Mayonesa.

Partiendo pues, del análisis realizado anteriormente podemos generar en consecuencia a las causas potenciales, el diseño y planteamiento de ciertas estrategias de mejora que busquen disminuir dicha pérdidas, para ello en el siguiente cuadro resumen se pueden apreciar las propuestas que se dejaran a criterio de la empresa para su aplicación. Propuesta de un formato para el control real de merma de amarilla.

Tabla N°10. Cuadro resumen de propuestas a plantear.

Tipo de pérdida	Pérdida	Propuesta
Pérdida de materia prima (amarilla)	Remanente en las bolsas de empaque de amarilla	Aplicación de campaña 5's en el área de Premix
		Diseño e instalación de un sistema recolector de amarilla.
		Adecuación y diseño del nuevo punto de trabajo del sistema recolector de amarilla.
Propuesta de un formato para el control real de		

		merma de amarilla.
--	--	--------------------

Fuente: elaboración propia.

Propuesta 1. Aplicación de campaña 5'S en el área de Premix

Con la aplicación de las 5'S en el área de Premix de mayonesa, se busca mejorar la disciplina en el cumplimiento de los estándares permitidos en cuanto a la cantidad de merma de amarilla en el proceso de producción, esto mediante la participación del personal en la elaboración de procedimientos de limpieza, manejo, entre otros. Conservar el sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento es una de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5'S. A continuación se mencionan las etapas seguidas para la realización de la campaña:


Inicial de la campaña

Se establecerá el objetivo de la campaña de las 5'S por parte del coordinador de producción, supervisores de producción, operadores y personal de calidad, en donde asistirá todo el personal que labora en el departamento. Partiendo de esto, se dará una breve pero nutrida explicación sobre la filosofía de las 5'S y lo que se busca mejorar con ella. Al cumplir satisfactoriamente cada etapa, cada equipo de trabajo acumulará puntos (hasta 100 puntos máximo, veinte puntos por etapa) que pueden ser canjeados en bonificación o reconocimiento de logros en las evaluaciones anuales que realiza la empresa. Plantear el cronograma de actividades, así como la matriz de responsabilidades asignando los equipos de trabajo.

1era etapa SEIRI: Organizar: En esta primera etapa se debe organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y para esto último se debe retirar del área transfiriendo los elementos sin uso al almacén de repuestos, donde por lo general las piezas, partes de máquinas u objetos que dentro de planta no tienen utilidad productiva son llevados, o si estos ya cumplieron su vida útil se elimina, teniendo lugar en los depósitos de materiales inorgánicos. Para ello se solicitará elaborar una lista de elementos que se creen innecesarios dentro del área de premix, para lo cual contarán con un formato e instructivo (Figura 15). Para los formatos que no tengan sitios fijos; se les debe crear punto fijos en mesas o soportes en las paredes con respectiva identificación donde los empleados puedan ubicarlos si existe

rotación de grupos en los turnos. A medida que el personal rellene los formatos y aporte iniciativas se va sumando la puntuación. Esta será aplicada durante las jornadas de sanitización e higiene por 3 semanas.

Figura N°15. Formato e instructivo SEIRI

		Formato SEIRI Organización en la metodología 5'S		
		Dpto. emisor _____ Área _____ Dpto. receptor _____ Nombre de responsable emisor _____ Firma _____ Nombre de responsable receptor _____ Firma _____		
Código	Elemento	En uso		Disposición Final
		SI	NO	
Fecha de la actividad _____ Turno: 1ero _____ 2do _____ 3er _____				

Instructivo

Para la aplicación SEIRI en el área de Premix

- 

Revisión del manual técnico del área y validación de los elementos necesarios a emplear.
- 

Solicitar apoyo del líder de supervisores para conocer los elementos de uso cotidiano que no estén contemplados en el manual técnico
- 

Emplear el formato SEIRI para ir registrando los elementos que serán retirados del área, y contactar al departamento receptor
- 

Situar los elementos en un área segura que no represente peligro ni interrupción en el flujo de las actividades.



Fuente: propia

Al finalizar esta fase de jornada SEIRI, se efectuará otra reunión para monitorear el desempeño del equipo de los trabajos para luego publicar la tabla con los puntajes.

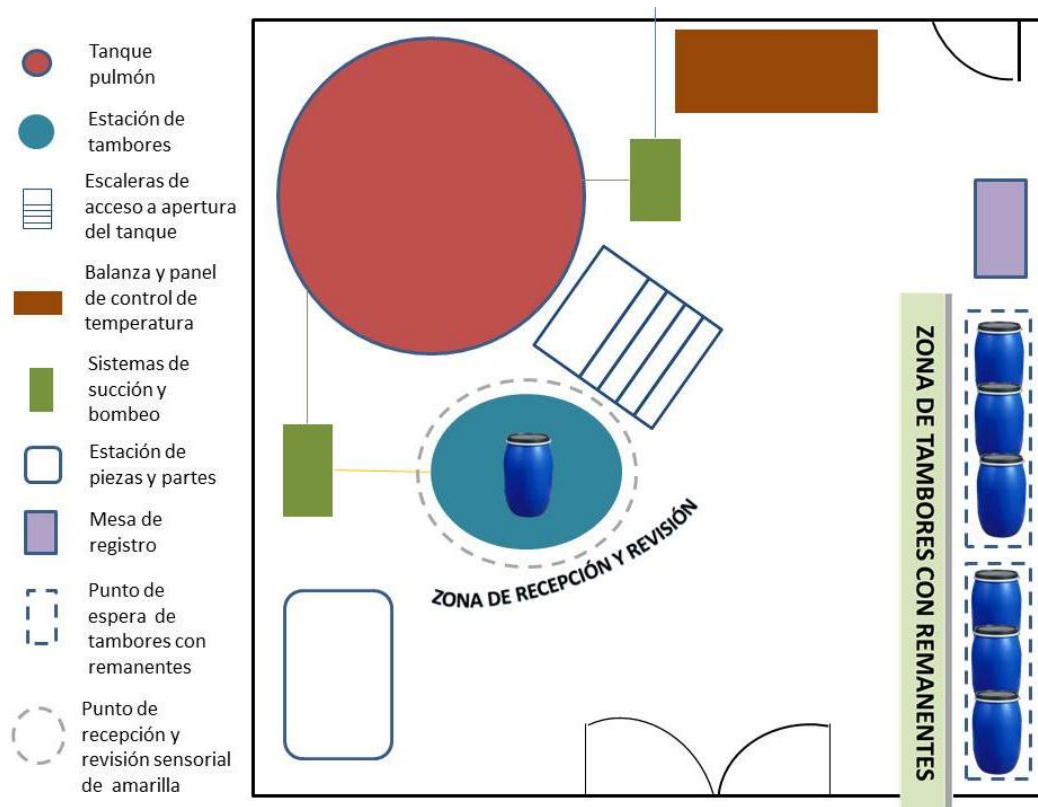
2da etapa SEITON: Orden: En esta reunión se explicará a los operarios como trabajar con la lista de elementos que deben estar siempre en su entorno, según el formato e instructivo del área. Para la aplicación de esta fase se desarrolla el siguiente planteamiento:

1. Asignar un lugar fijo para la materia prima, el material para revisión y materia por desechar en remanente; para efectos de aquellos tambores con materia inadecuada de acuerdo a la evaluación sensorial, se debe cerrar nuevamente el tambor y colocar sobre su tapa cinta naranja (regla empleada en planta para identificar materia o materiales fuera de especificaciones), ya que por tratarse de un tambor de gran peso, solo los montacargas pueden movilizarlos desde la plataforma o estación de tambores dentro del área de premix. Cada uno debe tener asignado un sitio específico en el piso del área, de manera que se puedan diferenciar cada uno, recuperar espacios y desempeñar las labores organizadamente.

2. Se propone colocar puntos estratégicos aprovechando espacios muertos en el área marcados con etiquetas identificadoras sobre la pared para la disposición de aquellos tambores vaciados con remanente que quedaran a la espera de ser trasladados hasta el área de desechos orgánicos. Por normas de salubridad en cada turno operativo se deben recoger todos aquellos materiales a desechar que contengan residuos orgánicos y, por ello en estos puntos pueden existir en espera de 3 a 5 tambores en un turno ordenados en las filas marcadas.

3. Es necesario respetar las áreas demarcadas para contribuir con el tránsito de materias o que estén esperando su descarga. Evitar colocar rumas de bolsas de empaque con remanente orgánico sobre el piso, fuera de los tambores o cerca de las vías de acceso.

Figura N°16. Puntos estratégicos para la aplicación de la etapa SEITON



Fuente: propia

4. En cuanto a las herramientas de trabajo, se deben identificar claramente cada una de ellas. Se propone la adquisición de carro auxiliar cerrado, evitando derrames de remanente de amarilla sobre el suelo de la sala de premix (figura 17) que ayuden al manejo de mangueras y accesorios de acople a la bomba de succión de manera que el operario pueda movilizarlo en donde le sea más cómodo para hacer la conexión evitando fatiga de traslado de las piezas e incluso por el peso de las mismas al tener la cantidad necesaria de piezas a la mano, evitando pérdidas con demoras; este carro auxiliar se ubicará justo al lado de la tina de lavado de estos elementos sin interrumpir el tránsito de personas o montacargas.

Figura N°17. Características y datos del carro auxiliar

Características y datos técnicos

- Carrito auxiliar de acero inoxidable a razón de la limpieza de residuos de amarilla.
- Cuenta con cuatro ruedas de maniobra, dos de ellas con freno.
- Doble compartimiento de tipo bandeja (8 cm de profundidad) evitando derrames de líquido, riesgo de caída de los elementos y de fácil desmontaje.
- Carga Máxima: 40 kg y máximo de 20 kg por compartimiento.
- Color: gris plata
- Modelo de la rueda: caucho macizo



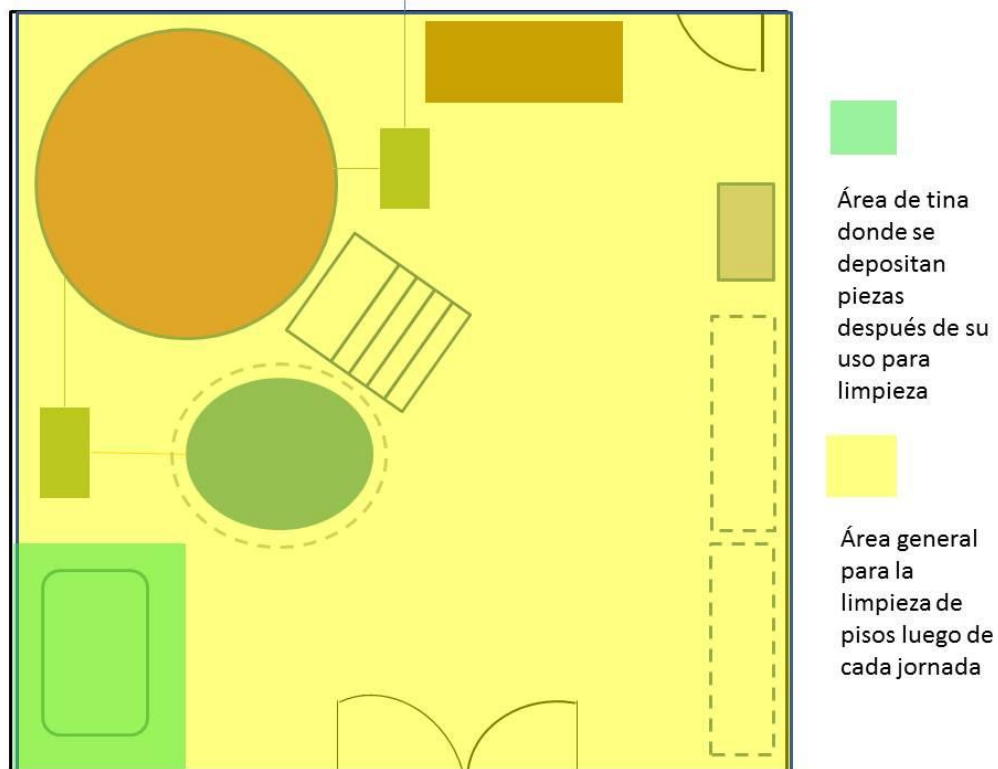
Fuente: propia

3ra fase SEISO: Limpieza: La implementación de esta fase debe apoyarse en la aplicación del sistema CPA o codificación por áreas que, por medio del control visual se colocará en la entrada al área (cartelera informativa) dicha codificación, siendo responsable el personal del departamento de manufactura y punto control motivando a la mejora y la productividad, esta codificación debe cumplir con los principios de este sistema consistente en colores para el esquema de limpieza con el objetivo de prevenir la contaminación e infección cruzada en el área. Así mismo, fomentar la destreza de los operarios al realizar el cambio de tambor para trasegado de amarilla que eviten las salpicaduras en uniformes o fuera del tambor sobre el piso.

Además de recoger y botar cualquier basura (envolturas y bolsas) que pueda quedar expuesta en el área de trabajo al culminar cada turno destinando el cubo de basura con el que cuenta la sala identificándolo además con el color azul para residuos plásticos, por otro lado el departamento de sanitización y operarios calificados se encarga del lavado de tuberías y limpieza general de los elementos

que intervienen en el proceso al igual que de los pisos del área por medio de su programa de higienización y protección sanitaria al producto.

Figura N°18. Codificación del área de Premix para limpieza



Fuente: propia

4ta fase SEIKETSU: Estandarización y Bienestar Personal: En esta etapa se publicará en un lugar visible los estándares de seguridad, orden y limpieza, así como también la asignación de responsabilidades, haciendo además un recuento de la puntuación lograda hasta la fecha.

- Los supervisores con la ayuda del asistente administrativo deben documentar en forma permanente a los operarios en cuanto a los formatos e instructivos a utilizar.
- Un asistente administrativo asignado debe publicar los resultados al final de cada campaña y la puntuación de cada integrante del equipo de trabajo, esto servirá de estímulo y motivación para mejor desempeño de los trabajadores.

5ta Fase SHITSUKE: Disciplina y/o hábito: Se deben crear las siguientes condiciones que estimulen la práctica de la disciplina:

1. Educar a los trabajadores a través de charlas que serán dictadas en la semana 6 del cronograma de desarrollo de la campaña y carteleras informativas sobre los principios y técnicas de las 5'S en su desarrollo.

2. Se deben programar de manera continua la aplicación de auditorías internas para fortalecer la disciplina de los trabajadores de mantener sus puestos de trabajos limpios y ordenados, además de cumplir con los estándares básicos de seguridad e higiene que permitan el mejor desenvolvimiento de las actividades en el área. Se debe generar un ambiente sano de competencia y trabajo en equipo, donde se perciba un beneficio como retorno a los hábitos esperados por la organización.

3. Se desarrollará la inducción por parte del equipo de formación de producción para reforzar los conocimientos en la filosofía de las 5'S a todo el personal así como los estándares a lograr, en especial a los nuevos o recientes ingresos, informándole de los formularios e instructivos y sus responsabilidades dentro del equipo de trabajo.

4. Comprometerse con el mejoramiento continuo

Como parte de la aplicación de la Campaña 5'S se presentan un cronograma para la aplicación de esta, además de un volante diseñado (figura N°15) que puede ser compartido por correos electrónicos de la empresa o por medios digitales durante la campaña, promoviendo las actividades de las diferentes fases de la metodología 5'S.

Tabla N°11. Cronograma de desarrollo de campaña 5'S en el área de Premix de la empresa Mondelez VZ.

Cronograma						
Semana	1	2	3	4	5	6
Jornada	Inducción e inicio	SEIRI clasificar	SEITON ordenar	SEISO limpiar	SEIKETSU estandarizar	SHISUKE habito Resultados finales

Fuente: elaboración propia.

Figura N°19. Volante de promoción para campaña 5'S



Fuente: elaboración propia.

Propuesta 2. Diseño e instalación de un sistema recolector de amarilla

Atendiendo la causa de pérdida de amarilla por remanente adherido en las paredes de las bolsas, se propone como alternativa un sistema de rodillos de extracción que de acuerdo al mercado que ofrecen este tipo de mecanismos de grado alimenticio, sus diseños se encuentran ya patentados y con grado de adaptación a los requerimiento para la función a realizar en las empresas demandantes.

Esto propiciara el aprovechamiento de los remanentes en las bolsas por un modelo que controla el proceso de compresión de bolsas por medio de dos rodillos de base extraíble para su limpieza o reemplazo, conectados a un sistema práctica de control por pedal en paralelo a la manivela para su control manual. La construcción es robusta de acero inoxidable pero que a su vez es extremadamente compacta y puede ubicarse en espacios pequeños, contando en un extremo con una mesa plegable para optimizar espacios y en el otro extremo con una especie de bandeja adaptable que tenga un ángulo de caída para el flujo del amarilla (Figura 20) procesando un máximo aproximado de 15kg en un laminado de extracción, este equipo puede hacer frente a grandes espesores iniciales.

Tabla N°12. Datos técnicos de rodillos extractores

Modelo	ROLLFIX BASIC
Velocidad de laminado en cinta de laminado	66,7 cm /seg

Ancho de trabajo	85 cm
Diámetro de rodillo	1,5 cm
Espacio entre rodillos	Calibración depende de la bolsa (puesta punto)
Procesamiento	Hasta aprox 15 kg
Carga conectada	1,1 Kv
Dimensión en posición de trabajo (L x W x H)	350 x129 x130 cm

Fuente: Catálogo FRITSCH

Así mismo, esta acción de extracción cumple su función en cuanto al aprovechamiento y disminución de pérdida por cada bolsa de tambor, teniendo un estimado de:

Antes: pérdida de en promedio 6,23 kg por turno operativo, llevados a cantidad por tambor.

$$6,23 \frac{kg}{turno} \Big/ 4 \frac{tambores}{turno} = 1,5575 \frac{kg}{tambor}$$

Se estima que la operación de extracción disminuya en un 90% la pérdida por bolsa lo que estaría dado por:

$$1,5575 \frac{kg}{tambor} \times 0,90 = 1,4018 \frac{kg}{tambor}$$

Donde la pérdida estaría disminuyendo de 1,5575 kg a 0,1557 kg por tambor, expresado de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} &1,5575 \text{ (pérdida inicial)} - 1,4018 \text{ (aprovechado)} \\ &= 0,1557 \frac{kg}{tambor} \text{ (pérdida final)} \end{aligned}$$

Esta pérdida de 0,1557 kg se atribuye directamente a la cantidad de gramos que por error de proceso puedan quedar en los extremos de la bolsa representando solo el 10% de lo que antes era desperdicio. Siempre se debe tener en consideración que ningún proceso es ideal, por lo que las mermas son parte inherentes a ellos, pero el objetivo de estudio es su disminución y la implementación de esta estrategia puede minimizar esta merma.

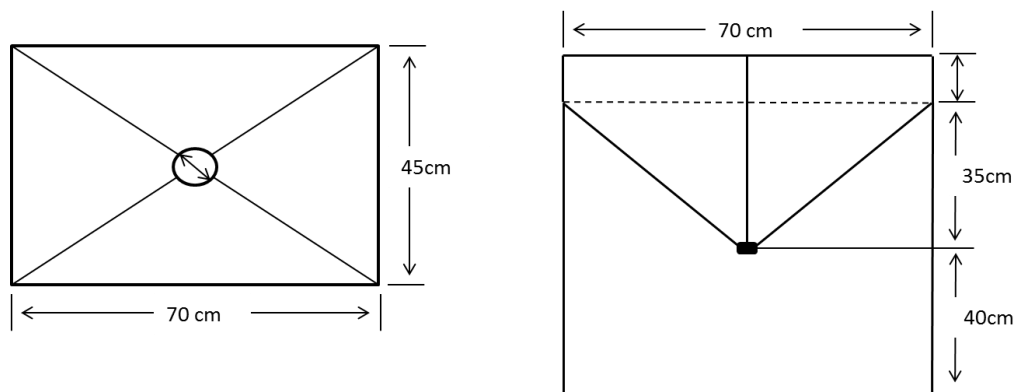
Figura N°20. Máquina de rodillos extractores ROLLFIX BASIC



Fuente: Catálogo FRITSCH

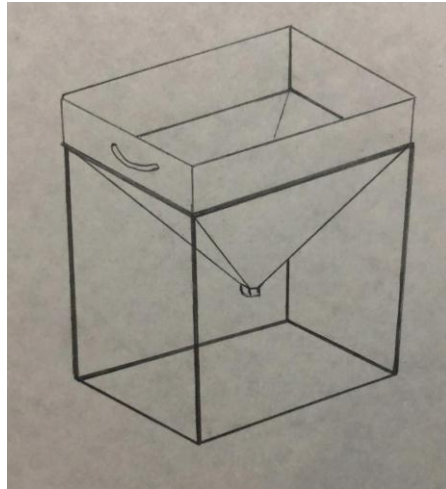
Además, se diseñó una especie de tolva cónica (evitando formas rectangulares donde pueda quedar remanente adherido en sus esquinas) de acero inoxidable (grado alimenticio), que tendrá la función de recibir la caída de amarilla extraída en el sistema de rodillos, y contará en su parte inferior con una abertura adaptable a un acoplador de manguera empleado para realizar conexión directa a la bomba de succión que alimenta el tanque pulmón (misma empleada para el trasegado de los tambores), siendo una operación de trasegado automatizada ya que por la cantidad de amarilla a trasegar no supera los 15 kg, la succión puede durar un estimado de 50 segundos, y la conexión en la tolva después del trasegado de tambores dependiendo de la habilidad del operario no supera el 40 segundos, pues es un accesorio seguro y práctico, aprovechando al máximo los recursos con los que cuenta la empresa, optimizando así las pérdidas de amarilla en el área. En la figura 21 se presentan las vistas y en la figura 18 el bosquejo del prototipo diseñado de tolva.

Figura N°21. Descripción de las vistas de las medidas de la tolva.



Fuente: elaboración propia.

Figura N° 22. Bosquejo del prototipo diseñado de tolva



Fuente: elaboración propia.

Por lo que el tamaño de la abertura debe considerar el diámetro de la manguera que actualmente es empleada en la sala (2 pulgadas), para que pueda ser adaptada directamente al fondo de la tolva; esta abertura además servirá para el flujo de agua cuando se realice su lavado e higienización que sin afectar los costos en higiene, se aprovechará la misma de limpieza de las piezas y mangueras en el área. (Figura 23).

Figura N°23. Conexión por acoplador de manguera



Fuente: catálogo de amazon/ registro fotográfico propia

Evaluando que en la tolva cónica se retendrá ese remanente recuperado de las bolas, anteriormente calculado de 1,4018 kg por tambor, tenemos que considerar que por la naturaleza viscosa de la amarilla pudiésemos estimar que en las paredes de la tolva puede quedar un 8% de esta recuperación de amarilla por

bolsa (que con el fin de evitar esto, el material de la tolva debe ser acero inoxidable de grado alimenticio).

$$1,4018 \frac{kg}{tambor} \times 0,08 = 0,112 \frac{kg}{tambor} \text{ (merma final)}$$

Concluyendo que para la propuesta general se asume tener una desviación de 18% en pérdida perdida, lo que con respecto a la perdida inicial por tambor habría una diferencia favorable de 1,2898 kg por tambor, yendo de 1,5575 kg/tambor a 0,2677 kg/tambor, con 82% de reducción de pérdida.

Es preciso destacar que, por tratarse de una máquina o equipo y que se alimenta de energía eléctrica, se deben considerar el reglamento de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo publicada en gaceta oficial N° 1631, en el Capítulo I del título III correspondiente a las maquinas, equipos y herramientas, del cual es responsable el departamento de seguridad e higiene industrial de planta a través de permisos de instalación (movilidad, permanencia, eléctrico y de manejo) que son generados por el coordinador de prevención como responsable del área.

Cumpliendo con todos los permisos exigidos por la empresa y teniendo además revisión y validación de las condiciones legales por parte del fabricante en cuanto a la seguridad del modelo, se ubicará en el área de premix de acuerdo a la aprobación anteriormente mencionada, mostrada en la siguiente propuesta con la adecuación y redistribución del área, cumpliendo con normas de movilidad y transito efectivo y seguro de personal y maquinaria.

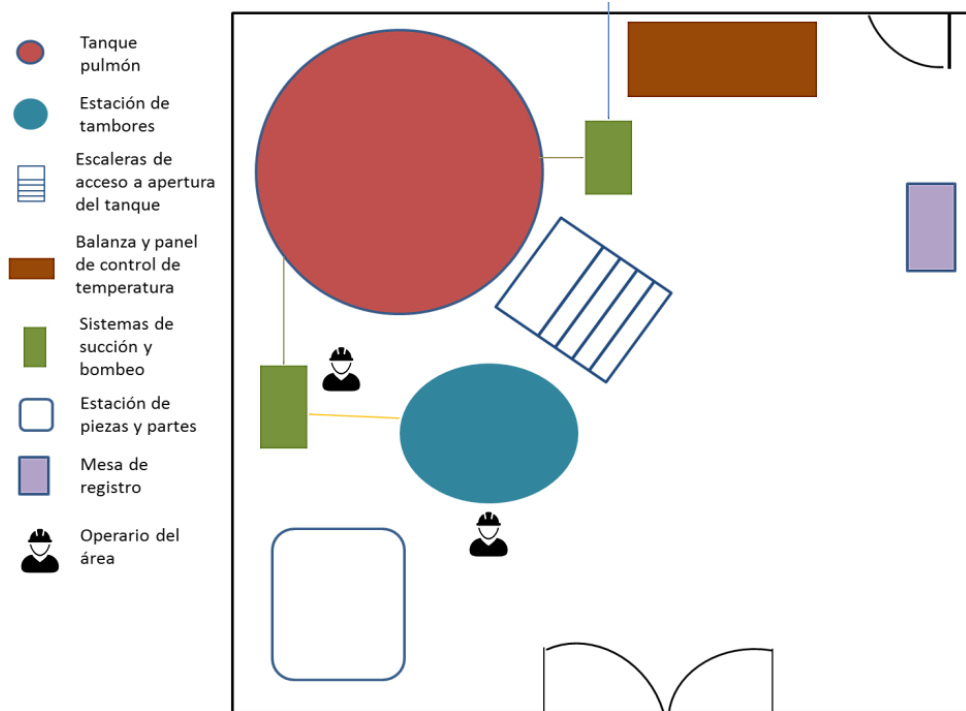
De igual forma, los responsables de la instalación serán personal de la propia empresa: un coordinador de prevención por el área de seguridad industrial, un técnico en mantenimiento y el líder de supervisores de producción, por otro lado, de acuerdo a su funcionamiento el mantenimiento e inspecciones serán aplicadas por el propio departamento de mantenimiento con el que cuenta la empresa.

Propuesta 3. Adecuación y diseño del nuevo punto de trabajo del sistema recolector de amarilla.

En consecuencia a la propuesta anterior, la operación de extracción por rodillo tiene la modalidad de ser realizada de forma manual con manivela o

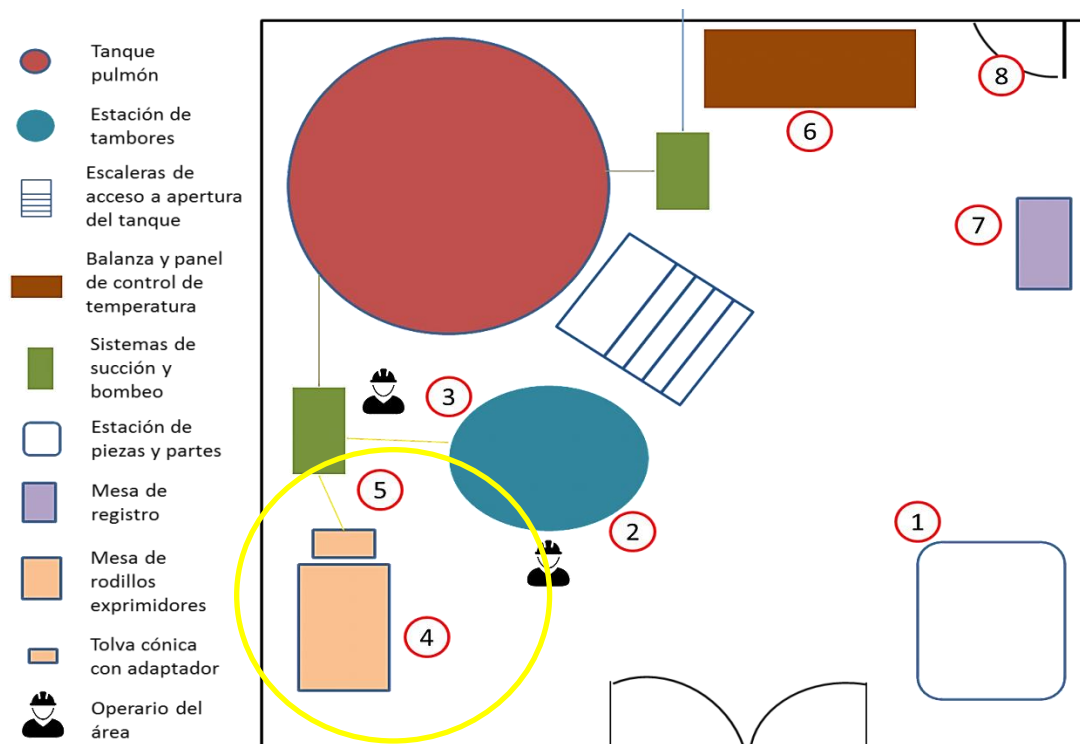
mecánica por medio de un pedal que accione los rodillos, por lo que se requiere de la adecuación del área de premix con un espacio destinado a la ubicación de esta máquina y su tolva sin interrumpir el flujo de operaciones en dicha sala, por lo que es preciso la necesidad de creación y diseño de un nuevo punto de trabajo. Para esto, inicialmente se presenta la distribución espacial de sala premix antes y después de la instalación de la máquina de rodillos con su respectivo punto de trabajo en esta.

Figura N°24. Distribución espacial de las máquinas y equipos en sala Premix (Antes)



Fuente: elaboración propia.

Figura N° 25. Distribución espacial de las máquinas y equipos en sala Premix (después)

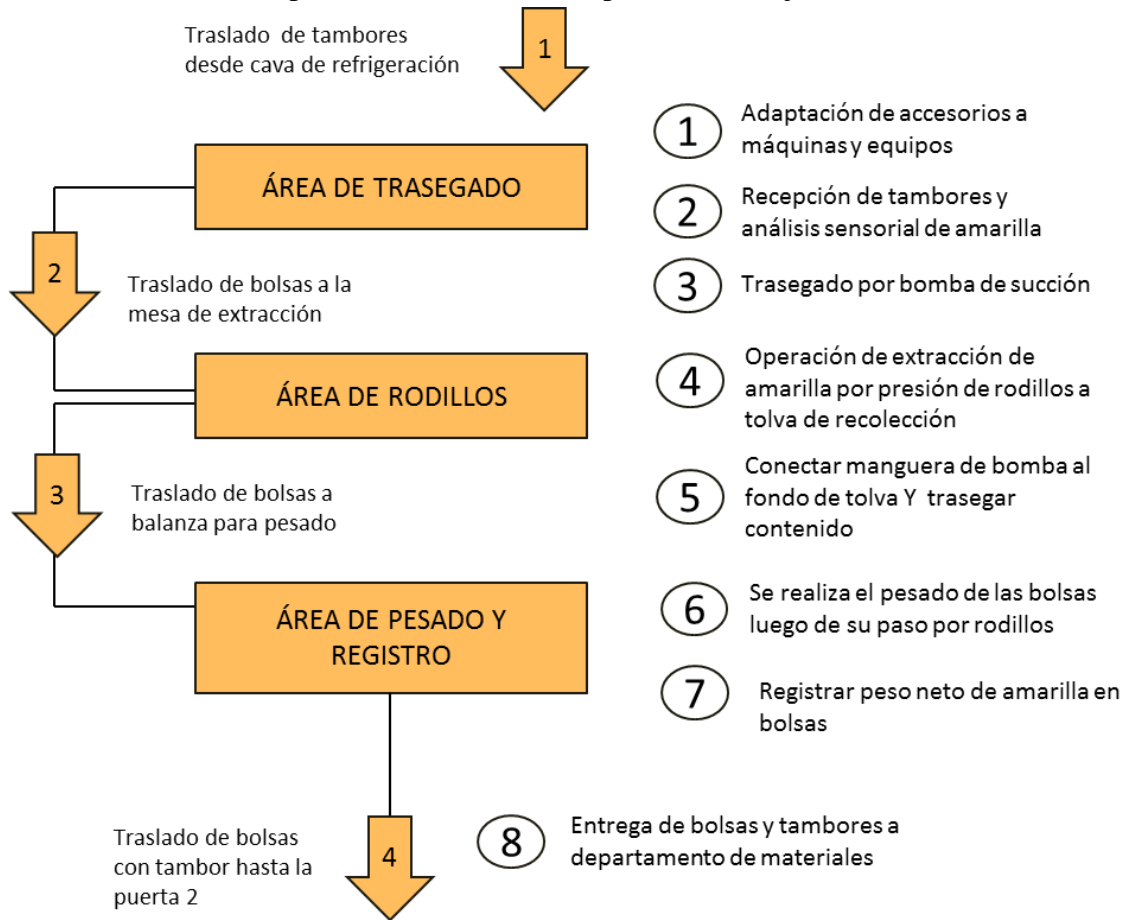


Fuente: elaboración propia.

Detallando que para la última distribución espacial, se plantea reubicar la estación de piezas y partes que son almacenadas en una tina cuando no están siendo utilizadas, además de los puntos de acción a realizar puntualizado en el diagrama de recorrido mostrado en la figura N°26, donde realizaran operaciones pertinentes al área, y con respecto al nuevo punto de trabajo como se resalta en el círculo amarillo, estará comprendido por la máquina de extracción (rodillos) y la tolva de aprovechamiento de amarilla que representan dos fases cada una con las siguientes actividades:

- Fase 1 punto de trabajo: luego de trasegar la amarilla desde los tambores hasta el tanque pulmón, las bolsas para estas estrategias se trasladarían a la máquina de extracción que, como se explicó anteriormente posee una mesa plegable que servirá de apoyo para que el operario puede estirar y direccionar con la abertura de la bolsa contraria a la dirección de los rodillos para que logre extraer su contenido de manera efectiva. Además de como la distancia entre los rodillos se calibra de acuerdo a la bolsa, la operación de pasarla por los ellos no debería exceder de 3 y, para accionar los rodillos el operario de acuerdo a su comodidad puede decidir si realizarla manual o mecánicamente.
- Fase 2 punto de trabajo: al tener el contenido de la amarilla en la tolva, el operario procede a realizar la conexión de la manguera al fondo de la tolva por medio del acople, e inmediatamente después enciende la bomba para su trasegado que no requieren de tiempos extensos.

Figura N°26. Diagrama de proceso actualizado para el área de premix, con la implementación del nuevo punto de trabajo.



Fuente: elaboración propia.


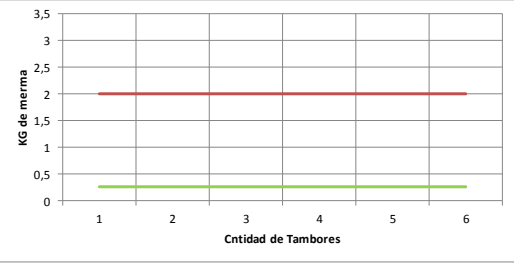
Propuesta 4. Propuesta de un formato para el control real de merma de amarilla.

Comúnmente, casi todos los procesos poseen un tipo de formato donde se especifica casi cualquier tipo de reporte, bien sea el registro de la cantidad a producir, la cantidad de material a pedir, el consumo de materia prima y de material de empaque, además de producto terminado, todo aquello que se involucre en el proceso. Y en este mismo orden de ideas, al proponer un nuevo punto de trabajo y nuevas operaciones, es importante realizar seguimiento y control de lo que se intenta mejorar, que en cuestión son las pérdidas por remanentes de amarilla en bolsas.

El control de esta pérdida, estaría monitoreado y registrado directamente por los operarios en turno que en el formato que se presenta en la figura N°27

detalla por turno el registro de todos los tambores que se descarguen en ese periodo de tiempo, así mismo el peso de tambor vacío y lleno para que su diferencia nos dé como resultado el peso neto de la pérdida expresada en kg. Y en conjunto un gráfico de control donde, el propio operario puede indicar manualmente el índice de merma, pudiendo así realizar una evaluación directa si se está o no cumpliendo con los estándares permitidos de pérdida de amarilla descrito por la empresa.

Figura N°27. Formato de registro y control de merma de Amarilla.

				CONTROL DE MERMA	
Producto: _____		Fecha: _____		Línea: _____ Turno: 1ero ___ 2do ___ 3ro ___	
Nombre del operario _____			Firma del operario _____		
Nombre del supervisor _____			Firma del supervisor _____		
PESO					
Tambor	Vacio	Bruto	Neto en merma		
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Fuente: elaboración propia.

5.4. FASE IV. Evaluación económica, operativa, técnica, social y ambiental que tenga la aplicación de las propuestas de mejora planteadas en línea 1 de producción de Mayonesa.

En la evaluación económica es importante destacar que en promedio de merma o pérdida de amarilla se estiman 6,23 kg en cada turno operativo, y la empresa en cuestión cuenta con 3 turnos operativos al día de los cuales al mes de acuerdo al volumen de producción en promedio se tienen 15 días productivos trabajando los 12 meses del año.

Dónde:

PA: pérdidas de amarilla al año

PE: pérdida económica anual en amarilla

$$PA = 6,23 \frac{kg}{turno} \times 3 \frac{turnos}{día} \times 15 \frac{días}{mes} \times 12 \frac{meses}{año} = 3364,2 \frac{kg}{año}$$

$$PE = 3364,2 \frac{kg}{año} \times 6 \frac{\$}{kg} = 20185,2 \frac{\$}{año}$$

Por lo que el costo anual en el que incurre la pérdida promedio de amarilla en el área de Premix es de 20185,2 \$, valor referencial para establecer las factibilidades económicas de las alternativas. Así mismo, en promedio al año se producen 21320 Ton de producto terminado (mayonesa) y 1192,32 corresponde a amarilla procesada en este, por relación tenderíamos:

$$\frac{33,642 \frac{Ton}{año} (pérdida de amarilla) \times 100}{1192,32 \frac{Ton}{año} (amarilla procesada)} = 2,82\%$$

Aunque el porcentaje de pérdida de amarilla no es un número tan crítico, pero se debe considerar que se está tomando la pérdida para efectos de una de las materias primas que hacen parte del producto, y si como en esta primera fase el 2,82% de la producción total al año se está perdiendo, la suma de pérdidas en todas las fases de la línea desde materia prima hasta material de empaque puede superar el 10% en pérdida, por lo que debe ser atendida y estudiada con la misma importancia de las otras áreas.

Por otra parte, los presupuestos y cotizaciones establecidos en cada propuesta de mejora en cuanto al costo de instalación, adecuación y diseño de dispositivos fueron suministrados por el personal de mantenimiento del departamento a sus proveedores comunes en aquellas mejoras que así lo hayan requerido. Al implementar las mejoras, se solicitará un préstamo al Banco Mercantil con una tasa de 24% de interés anual.

1. Evaluación económica

Evaluación de las 5'S

Considerando que para la aplicación de esta campaña, los costos generales estarían reflejados en parte por la capacitación del personal, las jornadas, materiales e incentivos que estos involucran, y tomando en cuenta que las jornadas se efectuarán durante las operaciones de sanitización e higienes con el propósito de no interrumpir el proceso productivo, éstas se llevarán a cabo por un periodo de 6 semanas equivalentes a 6 días, justo como se mostró en el

cronograma (tabla N°11), un día es dedicado a la jornada de inducción e inicio de la campaña que será dictada por la comisión (impulsando talentos en nuestra familia) perteneciente a recursos humanos apoyados en el departamento de investigación y desarrollo que están certificados en planes de mejora y gestión de propuestas, los otros cinco días durante las 6 semanas se efectúan las correspondientes “5´s” y la publicación de resultados.

Tabla N°13. Costos por Capacitación de personal.

Personal	Cantidad	\$/hora	Monto (\$)
Coordinador de producción	1	1	1
Supervisores	3	0,75	2,25
Operarios	6	0,5	3
TOTAL			6,25

Fuente: elaboración propia.

Es importante destacar que, cada jornada contara con la participación de 1 supervisor y 2 operarios en el área, ya que, las actividades de sanitización tienen lugar durante el primer y último turno de la semana de producción, por lo que es aprovechable una de esas jornadas para la aplicación de cada fase de la metodología 5´S. A partir de esto se muestra la tabla N°14 con las 6 jornadas que se plantean realizar para impartir dicha filosofía.

Tabla N°14. Costos por jornada

Personal	Cantidad	\$/dia	Monto (\$)
Supervisores	1 hb/jornada	2	2
Operarios	2 hb/jornada	1,75	3,5
TOTAL \$/jornada			5,5
Jornadas totales		6	33

Fuente: elaboración propia.

En consecuencia, como parte del incentivo al personal para el desarrollo, se propuso una escala con un máximo de 100 puntos donde entre las cinco etapas pertinentes, el máximo acumulado en cada fase son 20pts lo que corresponde a

una bonificación de 10\$, acumulando un máximo total por las cinco fases de 50\$.
Reflejado en la tabla N°15:

Tabla N°15. Costos por incentivo del personal ante la implementación de las 5'S

Personal	Cantidad	\$/Puntaje (20)	N° de fases	Monto total \$
Supervisores	3	10	5	150
Operarios	6	10	5	300
TOTAL				450

Fuente: elaboración propia.

Para cumplir con las etapas diseñadas al realizar la campaña, se incurren en ciertos gastos de adecuación o materiales que aporten valor a la metodología, los cuales se especifican en la Tabla N°16.

Tabla N°16. Costos de materiales para la aplicación de las 5'S

Material	Cantidad	Precio (\$)	Monto (\$)
Identificadores de vinil PVC	2	17	34
Carrito transportador	1	178	178
TOTAL			212

Fuente: elaboración propia.

Teniendo de esta manera los costos totales de la inversión (CTI).

$$CTI = 6,25\$ + 33\$ + 450\$ + 212\$ = 701,25\$$$

Y, estimando reducir las pérdidas de amarilla en un 5% al mantener una cultura más consiente de trabajo y con métodos más eficientes podemos tener un ahorro total generados (AT) ante los costos incurridos por pérdida de:

$$AT = 0,05 \times \left(20574 \frac{\$}{\text{año}} \right) = 1028,7 \frac{\$}{\text{año}}$$

Para el primer año se tiene:

$$\text{Rendimiento mínimo } Rm = 0,24 \times 701,25\$ = 168,3\$$$

Inversión recuperada al final $I_r = 1028,7 - 168,3 = 860,4\$$

Inversión por recuperar $701,25 - 860,4 = -159,15\$$

El resultado indica que se logra recuperar la inversión en menos de un año, para lo que el tiempo de recuperación de la inversión es entonces:

$$\text{Tiempo de recuperación de la inversión} = \frac{168,3 \times 180}{1028,7} = 29,44$$

Lo que nos indica que el equivalente a ese tiempo son 29 días y 1 turno operativo para la recuperación de la inversión.

Evaluación sistema de extracción de remanente de amarilla

Para la implementación y adaptación de este nuevo sistema de extracción por rodillos, se realiza inicialmente la cotización de los gastos reflejados en la Tabla N°17.

Tabla N°17. Costos de instalación del equipo de recolección de amarilla.

Elemento	Cantidad	Precio unitario (\$/unidad)	Monto (\$)
Máquina extractora con rodillos (ROLLFIX BASIC)	1	1600	1600
Tolva de recolección	1	873	873
Acopladores de manguera de aluminio (2 pulgadas)	2	27	54
Calibración (mano de obra)		267	267
TOTAL inversión			2794

Fuente: elaboración propia.

Con la instalación del presente equipo se obtendría un ahorro con respecto a: si se reduce en un 82% el desperdicio de amarilla al implementar la mejora, el ahorro en pérdidas se traducen en:

$$3364,2 \frac{kg}{año} \times 0,82 = 2758,644 \frac{kg}{año} \text{ (ahorrado)}$$

$$2758,644 \frac{kg}{año} \times 6 \frac{\$}{kg} = 16551,84 \frac{\$}{año}$$

Para el primer año se tiene

$$\text{Rendimiento mínimo } Rm = 0,24 \times 2794\$ = 670,56\$$$

$$\text{Inversión recuperada al final } Ir = 16551,84 - 670,56 = 15881,28\$$$

$$\text{Inversión por recuperar } 2794 - 15881,28 = -13087,28\$$$

El resultado indica que se logra recuperar la inversión en menos de un año, para lo que el tiempo de recuperación de la inversión es entonces:

$$\text{Tiempo de recuperación de la inversión} = \frac{670,56 \times 180}{16551,84} = 7,29$$

Lo que nos indica que el equivalente a ese tiempo son 7 días y 1 turno operativo para la recuperación de la inversión.

2. Evaluación operativa y técnica

Es preciso tener en consideración que, cada componente dentro de un producto de acuerdo a su formulación representa un porcentaje que en menor o mayor grado hacen parte de la elaboración de dicho producto. En el caso de la producción de mayonesa Kraft de la empresa Mondelez VZ, Planta Valencia, el porcentaje de protagonismo de sus componentes se refleja en la figura 28, y que en consecuencia al tener alguna merma o pérdida de este componente, no solo está perdiendo la empresa su inversión inicial de materia prima, sino que además existe un costo de oportunidad al no aprovecharse cierta cantidad de amarilla en el proceso.

Si evaluamos, cada frasco de mayonesa que sale al mercado de acuerdo a su peso neto promedio y en consideración a su presentación es de 445gr, para efectos de porcentaje de componente de amarilla, que es la materia prima en estudio tendríamos:

$$445 \text{ gr (frasco de mayonesa)} \\ \times 0,0552 \text{ (participación de amarilla en producción de mayonesa)}$$

24,564 gr de amarilla por frasco de mayonesa

$$\text{Lo que serían } 0,024564 \frac{\text{kg}}{\text{frasco}}$$

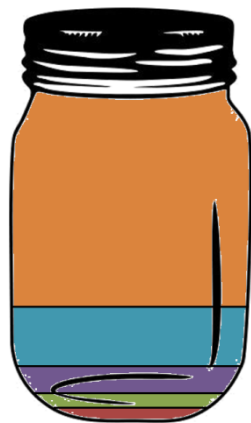
Así mismo, considerando que se tiene como pérdida de amarilla unos 3364,2 kg al año detallado al inicio de la fase evaluada en cuestión , la cantidad de frascos de mayonesa que pueden procesarse con esa cantidad de amarilla son de aproximadamente 136956 frascos al año. Y, conociendo además que el precio de venta actual de cada frasco en el mercado es de 0,87\$ por frasco, se tiene:

$$\frac{3364,2}{0,024564} \cong 136956 \frac{\text{frascos}}{\text{año}}$$

$$0,87 \frac{\$}{\text{frascos}} \times 136956 \frac{\text{frascos}}{\text{año}} = 119151,72 \frac{\$}{\text{año}}$$

El costo de oportunidad al procesar la pérdida de materia prima (amarilla) en mayonesa es de 119151,72\$ al año que la empresa deja de ganar por causa de estas mermas en el área estudio.

Figura N°28. Porcentaje necesario de los componentes en la elaboración de Mayonesa



Componente	Porcentaje
Aceite	75,79%
Agua	13,82%
Amarilla	5,52%
Vinagre	2,99%
Especias	1,54%
Lemon Mix	0,33%

Fuente: elaboración propia.

- Con la aplicación de la metodología 5'S, su alcance se estima en un 5% por lo que la contribución en cuanto a el ámbito operacional y técnico estaría dado por:

$$\text{Contribución de ahorro económico: } 119151,72 \frac{\$}{\text{año}} \times 0,05 = 5957,586 \frac{\$}{\text{año}}$$

- Con la aplicación del mecanismo de extracción de amarilla su alcance se estima en un 82% efectivo por lo que la contribución en cuanto a el ámbito operacional y técnico estaría dado por:

$$\text{Contribución de ahorro económico: } 119151,72 \frac{\$}{\text{año}} \times 0,82 = 97703,82 \frac{\$}{\text{año}}$$

3. Evaluación ambiental y social

De acuerdo a estudios realizados propiamente por el departamento de seguridad e higiene industrial de la planta, el lavado de bolsas y tambores donde se almacena la amarilla contribuye en un gasto de agua aproximado de 200 litros por tambor-bolsa, destacando que este es el parámetro establecido por la empresa que para 1 lavado de desperdicio promedio menor o igual a los 0,5kg (estándar aceptable para desecho por remanente de amarilla en cada tambor-bolsa). Y considerando el registro de mermas que se tomaron para el estudio, la pérdida promedio real por turno son de 6,23 kg, que llevados al consumo de agua para su lavado tendríamos la siguiente relación:

$$4 \frac{\text{tambores}}{\text{turno}} \times 200 \frac{\text{lt}}{\text{tambor}} \times 3 \frac{\text{turnos}}{\text{día}} = 2400 \frac{\text{lt}}{\text{día}}$$

Entonces, para el lavado de 2 kg de amarilla en cada turno se requiere de 2400 litros de agua y, en consecuencia a la pérdida promedio real tenemos:

$$x = \frac{6,23 \frac{\text{kg}}{\text{turno}} \times 2400 \frac{\text{litros}}{\text{día}}}{2 \frac{\text{kg}}{\text{turno}}} = 7476 \frac{\text{litros}}{\text{día}}$$

Mostrando así el aumento de 67,89% en el consumo de agua diaria solo para el lavado de los tambores-bolsas, pasando de 2400 litros al día a ser 7476 litros al día, por lo que evaluado al impacto ambiental de este aumento

significativo en el gasto de agua como empresa socialmente responsable, puede verse afectada en los niveles de consumo de recursos no renovables. Con un registro al año de 1345680 litros al año solo en esta operación de lavado.

Así mismo, el agua que se destina para limpiezas e higienes es trasladada directamente hasta la planta de tratamiento que la propia empresa tiene a su disposición, pero que el tratado de metro cubico de estas agua tiene un costo aproximado de 27\$ por cada metro cubico de agua residual, llevando procesos fisicoquímicos de reducción de propiedades que son altamente contaminantes para el medio ambiente.

Actualmente se están generando 1345,68 m³ de aguas residuales al año causada por las pérdidas de amarilla el cual representa:

$$27 \frac{\$}{m^3} \text{ tratado de agua residual} \times 1345,68 \frac{m^3}{\text{año}} \text{ aguas residuales}$$

$$= 36333,36 \frac{\$}{\text{año}} \text{ en tratado de aguas residuales}$$

- Con la aplicación de las 5'S, y su mejora del 5% se tendría:
Ahorro en agua = 373,8 litro al día
Contribución de ahorro económico = 1816,668 \$ al año
- Con la aplicación del mecanismo de extracción de amarilla su alcance se estima en un 82% efectivo por lo que la contribución sería:
Ahorro en agua = 6130,32 litro al día
Contribución de ahorro económico = 29793,31 \$ al año

Y finalmente, consideramos el impacto de las estrategias ante el escenario social podemos decir que, al hablar de alimentos las condiciones sanitarias que se consideran tanto para el producto final como para aquellos desperdicios o scrap durante el proceso si no tienen la disposición final adecuada puede generar proliferación de bacterias y hongos que traen consigo enfermedades a la población que este en su cercanía, además asumiendo la aplicación de estas mejoras:

aumentaría el trabajo en equipo, contribuyendo con el bienestar físico y mental del trabajador teniendo un lugar de trabajo más responsable, seguro y productivo que traería bonificaciones en el salario de todos sus empleados.

Además el departamento de manufactura, sería referencia ante los demás departamentos en incentivo de mejorar continuamente los procesos para beneficio como empresa y mostrar ante el mercado una imagen consolidada y productiva.

CONCLUSIÓN

A través del estudio realizado al proceso de trasegado de amarilla o yema de huevo en la elaboración de mayonesa principalmente en la línea 1 de Viscosos de la empresa Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia, se conoció detalladamente todas sus actividades pertinentes en esta fase de elaboración del producto en proceso para la obtención de mayonesa como producto terminado, lográndose realizar un diagnóstico del mismo. A partir de las metodologías aplicadas, como gráficos de barras, diagramas de procesos, diagrama Causa-Efecto, Muestreo en el área de trabajo, entre otras herramientas, se logró reconocer la problemática existente y por consiguiente analizar las causas que producen los desperdicios o mermas de esta materia prima, en base a ello se genera un plan adaptado de estrategias de mejora que permita el alcance de los objetivos presentados en el estudio. A continuación se mencionan algunos de los resultados obtenidos:

- Mediante el análisis de barras se determinaron los niveles de pérdida o merma de amarilla que fueron registrados durante 15 días productivos equivalentes a dos meses (por temas de producción en contingencia), de la línea 1 de producción de mayonesa y en consecuencia el impacto en el costo que invierte la empresa en la materia prima para la obtención del producto, viéndose afectado en 20185,2 \$/año como resultado de esta pérdida.
- Con el diagrama causa- efecto, los diferentes enfoques que pueden ocasionar pérdidas de material en el área ampliaron las posibilidades de estudio de las causas con mayor relevancia o que representara mayor potencial de pérdida, incidiendo mayormente el trasegado por remanente en las bolsas de empaque de amarilla, que en promedio por turno se están perdiendo 6,23 kg.
- A nivel operativo el estudio indicó que, así como se ve afectado el costo de inversión en materia prima, la perdida de materia prima representa un costo de oportunidad por la cantidad de frascos de mayonesa que se están dejando de procesar y comercializar, a razón de este análisis se concluyó que por el promedio de perdida actual se dejan de procesar 136.956 frascos al año, lo que económicamente se reflejarían en

119151,72 \$ al año que deja de percibir a empresa sin la venta de esos frascos de mayonesa.

- Y finalmente, en cuanto al ámbito ambiental y de responsabilidad social empresarial, la empresa debe realizar un lavado de los remanentes de amarilla para poderle dar disposición final a estos tambores y bolsas de empaque, ya que al manipularse desechos orgánicos, pueden existir riesgos de proliferación de enfermedades o contaminación, en este sentido, en cuanto al remanente que actualmente debe lavarse se están generando un gasto de 1345,68 metros cúbicos de agua, que para cumplir con políticas ambientales se está generando un gasto en el tratado de estas de 36333,36 \$ al año por conceptos de aguas residuales.
- Para tratar de disminuir esta cantidad de pérdidas, se propone una filosofía 5'S que motive al orden, limpieza y clasificación mejorando constantemente la práctica de las operaciones en el área, sabiendo que no representara más del 5% de mejora en las pérdidas, se propone la inversión de una sistema extractor de amarilla con el diseño de una tolva recolectora para poder aprovechar en un 82% ese remanente que queda adherido a las paredes de las bolsas.

En consecuencia a esta última estrategia propuesta, surge la necesidad de un punto de trabajo que se encargue de las operaciones en este sistema de extracción y por consiguiente un formato de registro manual, para que el operario pueda tener datos reales del control de estas pérdidas, así como se llevan formatos para el control de todo el proceso en general, materia prima de naturaleza viscosa, sin involucrar transporte desde almacenes de Materia prima. Por otra parte, la misma se consideró de tipo factible debido a que a partir de la toma de datos reales en campo se puede generar una propuesta de mejora que incida de manera directa sobre la disminución de la merma de Amarilla en la producción de Mayonesa, para lo que se registraron y compararon datos donde se evidenció dicha problemática.

RECOMENDACIONES

- Evaluar la posibilidad de implementar el estudio realizado en línea 2 que actualmente se encuentra inoperativa, verificando variables propias en dicha línea y estudiando el impacto en la productividad y consumo de materia prima.
- Alinearse con los departamentos de desarrollo y calidad ante la revisión pertinente de los formatos de propuestas para su aprobación, validación y certificación necesaria en su aplicación actual y posterior, con el monitoreo anual del alcance y utilidad de estos.
- Para efectos de situación empresa – país, la implementación de estas estrategias propuestas en simultaneo estaría fuera de los límites razonables de la economía Venezolana, pero en reunión con la gerencia de planta se puede llevar a discusión la estrategias más viable desde el punto de vista de la compañía.
- Aprovechar cada recurso con el que se cuenta dentro de la planta, incluso se recomienda realizar inventario de almacenes abandonados que puedan tener piezas, partes o incluso maquinas que con un diagnóstico y mantenimiento indicado ayudaría en futuras estrategias de mejora en cualquier área de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (1997). El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. 5ta Edición. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela
- Balestrini, M. (2006). Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación. 7ma Edición. BL Consultores. Caracas, Venezuela.
- Barreiro, Diez, Ruzo y Losada (2003). Gestión científica empresarial. 1ra Edición. NETBIBLO, S.L. Recuperado el 30 de Agosto de 2021 de: https://books.google.co.ve/books?id=9oa_UnBzqPkC&printsec=frontcover&dq=gestion+cientifica+empresarial&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=gestion%20cientifica%20empresarial&f=false
- Burgos, F. (2014). Ingeniería de Métodos. Calidad. Productividad. 2da Edición. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- Castellano, A. (2015). Logística Comercial Internacional. ECOE Ediciones. Recuperado el 15 de Septiembre de 2021 de: https://books.google.co.ve/books?id=-7-QCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=logistica+comercial+internacional&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=logistica%20comercial%20internacional&f=false
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 2952:2001).
- Diccionario Lexus (1999). Diccionario Enciclopédico Color. Editorial Lexus.
- Dubon (2010). Ingeniería industrial métodos, estándares y diseño de trabajo. 1era edición. México.
- Duran y Lizcano (2003). Propuesta para optimizar el control de costos de merma de cebada malteada para la empresa Cervecería Polar del centro, C.A. ubicada en San Joaquín estado Carabobo. Trabajo especial de grado de la Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Espinoza, José. Implementando la manufactura esbelta. Data-Driven. Mejoras en calidad y manufactura. Consultoría y Capacitación. México. Recuperado el 1 de Noviembre de 2021 de: <http://www.data-driven.com.mx/documentos/EL%20PROCESO%20DE%20IMPLEMENTAR%20MANUFACTURA%20ESBELTA.pdf>
- García (2009). Materiales y procesos de fabricación. (2da edición). Editorial: Reverte.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta Edición. Mc-Graw Hill Education. México D.F, México
- Hurtado, J. (1997). Metodología de la Investigación Holística. Fundación SYPAL. Caracas, Venezuela.
- León, Daniela y Saporiti, Gabriella. (2007). Aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing a una estación de trabajo de una planta de pintura. Caso: DuPont Performance Coatings de Venezuela. Trabajo de grado no publicado. Universidad de Carabobo Bárbula.
- Niebel, B (1980). Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo. McGraw- Hill. México D.F, México
- Palela, S. y Martins, F. (2006). Metodología de la Investigación Cuantitativa. 2da Edición. FEDUPEL. Caracas, Venezuela.
- Sabino, C (1992). El Proceso de Investigación. Editorial Panapo. Recuperado el 25 de Octubre de 2021 de:
http://paginas.ufm.edu/sabino/word/proceso_investigacion.pdf
- UPEL (2003). Manual de Trabajos de Grado. 3ra Edición. FEDUPEL. Recuperado el 26 de Octubre de 2021 de:
<https://es.scribd.com/doc/59482717/UPEL-Manual-de-Trabajos-de-Grado-de-Especializacion-y-Maestria-y-Tesis-Doctorales>
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Cuarta edición (2006). Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales. Caracas-Venezuela.
- Vargas, H. (2001). Manual de Implementación de Programa 5S' Versión 1.0. Corporación Autónoma Regional de Santander. Oficina de Control Interno

ANEXOS

Anexo A. Registro de pérdidas durante los turnos de días operativos.

Mes	Días registrados	Turno 1	Turno 2	Turno 3	Promedio de merma por turno
JULIO	1	10,2	9,8	7,38	9,13
	2	9,63	5,13	7,5	7,42
	3	6,33	5,2	NR	5,765
	4	10,02	4,11	4,7	6,28
	5	4,8	4,13	5,9	4,94
AGOSTO	1	7,13	6,21	4,28	5,87
	2	5,78	5,15	5,02	5,32
	3	4,09	7,33	NR	5,71
	4	5,54	5,4	NR	5,47
AGOSTO	1	9,97	9,14	NR	9,56
	2	4,8	5,8	6,08	5,56
	3	5,43	6,45	4,02	5,30
	4	7,09	5,13	5,01	5,74
	5	4,3	4,98	6,19	5,16
NR: No registro (turno no operativo)			Promedio de pérdida		6,23

Fuente: registro propio

Anexo B. Cuadro de Operacionalización de los objetivos

Cuadro Técnico metodológico						
Objetivo general	Proponer alternativas para la disminución de pérdidas de Amarilla en línea 1 de producción de Mayonesa en la empresa Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia					
Objetivo específico	Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Ítems	Pregunta
Diagnosticar la situación actual en la línea 1 de producción de Mayonesa de la empresa Mondelez VZ, C.A.	Proceso de producción	Conjunto de actividades mediante las cuáles uno o varios factores productivos se transforman en productos.	Operatividad del área	Método	1	¿Cuáles son las actividades llevadas a cabo en la sala de premix?
				Manejo de Materia prima	2	¿Cómo es el proceso de descarga de amarilla al tanque pulmón?
	Producción	Es el acto intencional de producir algo útil, y denota la generación tanto de bien, como de servicio. Su finalidad es crear un producto que tenga valor agregado.	Fases dentro de la sala de premix	Existencia de Pérdidas	3	¿Cuáles son las fases más críticas dentro de la sala de premix que representen potencial pérdida de amarilla?
	Volumen de producción	Se refiere a la cantidad real de producto obtenido por la empresa en un horizonte temporal determinado	Planificación de producción	Continuidad del proceso	11	¿Se logra cumplir con la programación establecida para la producción durante el tiempo pautado?
Maquinaria y equipos				6	¿Cuál es la capacidad de tanque pulmón para almacenar la amarilla?	
Analizar los factores que inciden sobre las pérdidas de amarilla en la producción de Mayonesa en línea 1	Factores influyentes en la merma	Causa, elemento o agente que actúa como condicionante e influye sobre un determinado objeto, persona o situación.	Condiciones de trabajo	Materia prima	5	¿En que condiciones debe estar la amarilla al momento de entrar a la sala de premix?
				Instalaciones	4	¿Qué condiciones ambientales debe tener la sala de premix?
Diseñar alternativas de mejora en línea 1 para la disminución de pérdida de amarilla en el proceso productivo de Mayonesa	Tiempo de producción	En producción es el tiempo necesario para realizar una o varias operaciones	Tiempo	Consumo de materia	9	¿Cuál es el tiempo estimado de descarga de amarilla al tanque pulmón?
	Alternativas	Opción o solución que es posible elegir además de otras que sean consideradas. También se considera la posibilidad de poder elegir entre diversas opciones o soluciones posibles.	Proceso de formulación a tanque pulmón	Merma real obtenida	10	¿Cómo son controlados los niveles de merma de amarilla existentes en la línea de producción?
Evaluar la incidencia económica, operativa, técnica, social y ambiental que tenga la aplicación de la propuesta de mejora planteada en línea 1 de producción de Mayonesa	Factibilidad	Se refiere a la disponibilidad de los recursos económicos, técnicos, operativos y sociales necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas.	Recursos económicos, técnicos, sociales y ambientales		12	¿Cuál es la disposición final que tienen los empaques con restante adherido de amarilla?

Fuente propia.

ANEXO 4-A



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

pág. 1/2

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE TRABAJO DE PASANTÍA

DATOS DEL ESTUDIANTE	Apellidos y nombres: Labrador Rosales Nelson Mirel			
	Cédula de identidad: 26.515.256		Teléfonos: (0424-7526032)	
	Escuela: Ingeniería Industrial		Facultad: Ingeniería	
	Inicio de la pasantía: 14/06/2021		Final de la pasantía: 14/09/2021	
	Tiempo completo:	x	Medio tiempo:	
DATOS DE LA EMPRESA	Nombre: Mondelez VZ, C.A.		Teléfonos: 0241-5133235	
	Dirección: Zona Industrial Sur Av. Domingo Olavarría, Valencia - Estado Carabobo			
	Actividad económica: Empresa de Alimentos			
	Departamento donde realizará la pasantía: Manufactura			
DATOS DE LOS TUTORES	Tutor Académico: José Álvarez		Teléfonos: (0424-4688401)	
	Tutor Empresarial: Juan Carlos Álvarez		Departamento: Manufactura	
	Cargo: Gerente de Manufactura		Teléfonos: (0424-5085788)	

TRABAJO DE PASANTÍA

Título de la pasantía:		
DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS DE AMARILLA EN LA LÍNEA 1 DE PRODUCCIÓN DE MAYONESA EN MONDELEZ VZ, C.A. PLANTA VALENCIA.		
Identificación del problema o situaciones problemáticas:		
Pérdidas de materia prima (amarilla) en la producción de Mayonesa en la línea 1 de Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia.		
Formulación del problema:		
¿Cómo se pondrían disminuir las pérdidas de Amarilla en la producción de mayonesa de la línea 1 de Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia?		
Objetivo general:	Objetivos específicos:	
Proponer alternativas para la disminución de pérdidas de Amarilla en línea 1 de producción de Mayonesa en la empresa Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia.	Diagnosticar la situación actual en la línea 1 de producción de Mayonesa de la empresa Mondelez VZ, C.A.	
	Analizar los factores que inciden sobre las pérdidas de amarilla en la producción de Mayonesa en línea 1.	
	Diseñar alternativas de mejoras en línea 1 para la disminuir la pérdida de amarilla en el proceso productivo de Mayonesa	
	Evaluar la incidencia económica, operativa, técnica, social y ambiental que tenga la aplicación de las mejoras planteadas en línea 1 de producción de Mayonesa.	
Tutor académico	Tutor empresarial	Estudiante



APROBACIÓN POR LA COMISIÓN DE ESCUELA: _____

ANEXO 4-A (Continuación)



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

pág. 2/2

DESCRIPCIÓN PROGRAMÁTICA

Fases	Actividades
1	Inducción de los procesos administrativos y procesos productivos de manufactura. Conocimiento de los procesos administrativos y procesos productivos de manufactura.
2	Asignación de trabajos administrativos: levantamiento de base de datos - formatos para la medición de variables del proceso - documentación de las estadísticas del proceso productivo. Realización de recorridos de campo en planta y en las diferentes líneas de producción. Presentación y manejo del archivo de manufactura de planta Valencia. Identificación de carpetas por líneas de producción y orden del archivo de manufactura año 2020 y año 2021. Identificación de carpetas por líneas de producción y orden del archivo de manufactura año 2020 y año 2021. Levantamiento del inventario, identificación y orden de los todos instrumentos de medición del laboratorio de manufactura.
3	Realizar auditorías diarias en líneas de producción: desperdicios- reprocesos- sobrepesos. Controlar y sugerir propuestas de mejoras en el proceso productivo.
4	Planificar y auditar diariamente actividades de pic pec en conjunto con el especialista de procesos de manufactura de acuerdo al plan semanal. Documentar y registrar diariamente las actividades realizadas con el antes y el después. Actualizar diariamente el indicador de pic pec y compartir semanalmente un resumen de las actividades ejecutadas.
5	Solicitar diariamente al departamento de calidad el inventario de re trabajos pendientes por orden de prioridad. Planificar diariamente los re trabajos pendientes por orden de prioridad: negocio base y postres y bebidas. Entregar diariamente al departamento de calidad y distribución los re trabajos realizados en el día para despachos.
6	Actualizar y publicar semanalmente en las carteleras de manufactura el resultado de los indicadores de gestión de manufactura: % cumplimiento de volumen - % GE (eficiencia global de la planta) - % Yield (% de rendimiento) - Minutas de reunión de las DMS entre otros.
7	Fotocopiar los reportes de producción por líneas de producción de acuerdo al plan de producción. Archivar las copias en carpetas por líneas de producción.
8	Levantamiento de inventarios de materias primas y empaques requeridos en el día.

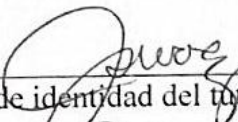
	Levantamiento de inventarios de equipos de medición de manufacturas y su resguardo en el archivo.
9	Realización de muestreos de reprocesos de semiterminados, PT de mayonesa, cheez whiz y BPP.
	Entrega de muestras al departamento de calidad para los análisis microbiológicos y físico-químicos correspondientes.
10	Elaboración de informe semanal de oportunidades de mejoras, propuestas y planes de acción.
	Elaboración de informe semanal de las actividades llevadas a cabo.
	Elaboración de informe mensual de las actividades realizadas en el periodo.


Observaciones: En el plan de trabajo facilitado por la empresa en cuestión se encuentran a detalle cada una de estas actividades correspondiente a su fase y duración estimada.	
La ocupación que designa el proyecto de pasantías consta de un 50% de jornada laboral dentro de planta y un 50% con trabajo administrativo.	



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA
TÍTULO DEL INFORME
CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS DE AMARILLA EN LA LÍNEA 1 DE
PRODUCCIÓN DE MAYONESA EN MONDELEZ VZ, C.A. PLANTA
VALENCIA.

José A. Álvarez  6224710.
Nombre, firma y cédula de identidad del tutor académico

Juan C. Álvarez  11878924
Nombre, firma y cédula de identidad del tutor empresarial / SE

AUTOR: Labrador R, Nelson M.
C.I: 26.515.256

Mondelez VZ, C.A.
RIF: J-30131018-7

San Diego, Julio de 2021



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

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GUION DE ENTREVISTA

OBJETIVO: Recolectar información que permita conocer el nivel actual de funcionamiento y las condiciones reales de operación en la sala Premix de producción de Mayonesa en la empresa Mondelez VZ. C.A. Planta Valencia.

El presente cuestionario está dirigido al personal de Manufactura, específicamente supervisores de producción y operarios del área de Premix de la línea 1 de producción de Mayonesa de la empresa Mondelez VZ, C.A. Planta Valencia.

INSTRUCCIONES: el guion de esta entrevista está conformado por 12 preguntas abiertas, en las cuales se le pide su opinión acerca de las condiciones en las que se desarrollan operaciones pertinentes a la sala premix de la producción de mayonesa.

La información aportada por usted se utilizará solo para fines de mi investigación titulada DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS DE AMARILLA EN LA LÍNEA 1 DE PRODUCCIÓN DE MAYONESA EN MONDELEZ VZ, C.A. PLANTA VALENCIA.

Agradecido por su apoyo.

PREGUNTAS

1. ¿Cuáles son las actividades llevadas a cabo en la sala de premix?

2. ¿Cómo es el proceso de descarga de amarilla al tanque pulmón?

3. ¿Cuáles son las fases más críticas dentro de la sala de premix que representen potencial pérdida de amarilla?

4. ¿Qué condiciones ambientales debe tener la sala de premix?

5. ¿En qué condiciones debe estar la amarilla al momento de entrar a la sala de premix?

6. ¿Cuál es la capacidad de tanque pulmón para almacenar la amarilla?

7. ¿Cuál es el tiempo máximo permitido de almacenamiento de amarilla en el tanque pulmón?

8. ¿Cree usted que el proceso actual de descarga de amarilla es el más adecuado?

9. ¿Cuál es el tiempo estimado de descarga de amarilla al tanque pulmón?

10. ¿Cómo son controlados los niveles de merma de amarilla existentes en la línea de producción?

11. ¿Se logra cumplir con la programación establecida para la producción durante el tiempo pautado?

12. ¿Cuál es la disposición final que tienen los empaques con restante adherido de amarilla?

Anexo C. Validación del instrumento por expertos



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

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
(GUION DE LA ENTREVISTA)

Para hacer efectiva dicha validación, se presenta un formato en el que se marcará cada celda con la alternativa que corresponda a su opinión referente a los ítems del guion de entrevista, además de una sección para las observaciones que considere necesarias en cada una de ellas.

Ítems	Metodología de redacción del ítem			Pertinencia con los objetivos planteados		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		
7	✓			✓		
8	✓			✓		
9	✓			✓		
10	✓			✓		
11	✓			✓		
12	✓			✓		

FECHA: 13/12/2021

FIRMA DEL ESPECIALISTA:

Breve descripción de la especialidad:

Ingeniero Industrial



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

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
(GUION DE LA ENTREVISTA)**

Para hacer efectiva dicha validación, se presenta un formato en el que se marcará cada celda con la alternativa que corresponda a su opinión referente a los ítems del guion de entrevista, además de una sección para las observaciones que considere necesarias en cada una de ellas.

Ítems	Metodología de redacción del ítem			Pertinencia con los objetivos planteados		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	X			Y		
2	X			X		
3	X			x		
4	X			X		
5	X			x		
6	X			X		
7	X			X		
8	X			x		
9	X			X		
10	X			X		
11	X			X		
12	X			X		

Puede ser aplicado.

FECHA: 30/12/2021

FIRMA DEL ESPECIALISTA:

Yelly Fero

Breve descripción de la especialidad:

Ing Industrial / Dra. Innovaciones Educativas.



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

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

(GUION DE LA ENTREVISTA)

Para hacer efectiva dicha validación, se presenta un formato en el que se marcará cada celda con la alternativa que corresponda a su opinión referente a los ítems del guion de entrevista, además de una sección para las observaciones que considere necesarias en cada una de ellas.

Ítems	Metodología de redacción del ítem			Pertinencia con los objetivos planteados		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	X			X		
2	X			X		
3	X			X		
4	X			X		
5	X			X		
6	X			X		
7	X			X		
8	X			X		
9	X			X		
10	X			X		
11	X			X		
12	X			X		

FECHA: 08/10/2021

FIRMA DEL ESPECIALISTA:

Breve descripción de la especialidad:

Ingeniería Industrial Especialización en Gerencia