



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIOPÁEZ

**PROPUESTA DE MEJORAS DEL PROCESO
DE ETIQUETADO EN LA LINEA DE
PRODUCCIÓN DE COLADOS GERBER DE
NESTLÉ VENEZUELA S.A**

Autor:

Sandoval, Hamilkar

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego

Telefono: (0241) 8714240 (máster) – Fax: (0241) 8712394



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

**PROPUESTA DE MEJORAS DEL PROCESO DE ETIQUETADO EN LA
LINEA DE PRODUCCIÓN DE COLADOS GERBER DE NESTLÉ
VENEZUELA S.A**

**Proyecto de Trabajo de Grado para optar por el título de
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor:

Sandoval, Hamilkar C.I.: V-18.406.474

Tutor:

José Manuel, Sánchez C.I.: V-12.040.726

San Diego, agosto de 2018



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI-SE-I-011-2018-IICR

Valencia, 31 de Octubre de 2018.

Ciudadano:
Hamilkar Sandoval
C.I: 18.406.474
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2018 de fecha 31-10-2018 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **PROPUESTA DE MEJORAS DEL PROCESO DE ETIQUETADO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE COLADOS GERBER DE NESTLÉ VENEZUELA S.A.** Presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Ing. José Manuel Sánchez, C.I: 12.040.726 y la Ing. Alicia Yáñez, C.I. 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,



Prof. Zulay Salcedo
Decana de la Facultad de Ingeniería

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

ZS/fr




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

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero José Manuel Sánchez. Titular de la cédula de identidad V-12.040.726, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano Hamilkar José Sandoval Barrios; titular de la cédula de identidad V-18.406.474 titulado **"PROPUESTA DE MEJORAS DEL PROCESO DE ETIQUETADO EN LA LINEA DE PRODUCCION DE COLADOS GERBER DE NESTLÉ VENEZUELA S.A"**. Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 14 días del mes de diciembre de 2018.


Ing. José Manuel Sánchez.
C.I: 12.040.726

DEDICATORIA

A Papa y Mama, por ser mis padres, por su amor, ejemplo, ayuda constante y por creer en mí. Este logro les pertenece también a ustedes. A DIOS, por ser el proveedor de mi fortaleza el dador de la inteligencia y sabiduría, sin el nada es posible. A mi hermana, por colaboración y apoyo incondicional. A mis profesores de la universidad, por brindarme todos los conocimientos y ayuda necesaria a lo largo de la carrera. A mi tutor, José Manuel Sánchez por los regaños de exigencia y ser excelente guía para alcanzar este logro. A la gran familia Nestlé Fabrica Valencia, por ser ejemplo de profesionalismo y esfuerzo, mil gracias por cada aprendizaje brindado.

Hamilkar J Sandoval B

GRADECIMIENTOS

A la Universidad José Antonio Páez, por hacer de nosotros profesionales de ética y valor. A la profesora Ana Avendaño, por aceptar asesorar y prestar sus conocimientos para realizar este trabajo de grado. A nuestros profesores, los cuales nos brindaron sus conocimientos y herramientas para afrontar la vida laboral y personal. A la empresa Nestlé Fabrica Valencia. por dejarme realizar mi trabajo de grado dentro de sus instalaciones. Al personal de Nestlé Fabrica Valencia que aportaron sus conocimientos y herramientas para la culminación de mi trabajo de grado, entre ellos, Jean Villegas, Carolina Diaz, Sandra Andrade, gracias por el apoyo.

Hamilkar J Sandoval B

INDICE GENERAL

CONTENIDO

INDICE DE TABLAS	pp. X
INDICE DE GRAFICOS	X
INDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN INFORMATIVO	Xii
INTRODUCCION	1

CAPÍTULO

I. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	11
1.3 Objetivos de la investigación.....	11
1.3.1 Objetivo General.....	11
1.3.2 Objetivos Específicos.....	11
1.3.3 Justificación de la Investigación.....	11
1.3.4 Alcance.....	12

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.....	13
2.2. Bases Teóricas.....	16
2.2.1 Estandarización de procesos.....	16
2.2.2 Función de la estandarización en un proceso.....	17
2.2.3Mejoramiento Continuo.....	17
2.2.4. Teoría de Ishikawa - Diagrama Causa Efecto.....	18
2.2.5. Six Sigma.....	18
2.2.6. Proceso de Etiquetado.....	18
2.3 Definición de Términos Básicos.....	19

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1.Naturaleza de la investigación.....	22
3.2.Diseño de la Investigación.....	23
3.3.Nivel de la Investigación.....	24
3.4.Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	25
3.5.Población y Muestra.....	26
3.6 Fase I	27
3.6 Fase II	27
3.6 Fase III.....	28
3.6 Fase IV.....	28

IV. FASES METODOLÓGICAS

4.1 Tipo de Investigación	29
4.2 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	30
4.3 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	30
4.4 Fases Metodológicas.....	32

V. RESULTADOS

5.1 Diagnosticar la situación actual en la desviación de uso.....	35
5.1.2 Desviación de uso del Adhesivo HM.....	45
5.2 Análisis las debilidades encontradas que generan la desviación.	45
5.3 Propuesta de mejoras del proceso de etiquetado en la línea de...	49
5.4 Evaluar la propuesta y sus beneficios.....	57
5.4.1 Beneficios de la propuesta.....	57
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES.....	59

INDICE DE TABLAS

TABLAS	CONTENIDO	pp.
1	Rata de producción.....	5

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	CONTENIDO	pp.
1	Producción por mes.....	9
2	Desviaciones de uso adhesivo HM por mes año 2018.....	9

INDICE DE CUADROS

CUADRO	CONTENIDO	pp.
1	Cronograma de Actividades.....	32

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	CONTENIDO	pp.
1	Tablero de control de etiquetadora Hot gluelabeler 960 PCD	6
2	Estrella de entrada etiquetadora.....	6
3	Cuerpo o Carrusel etiquetadora.....	7
4	Estrella de salida etiquetadora.....	7
5	Tanques de retención del Adhesivo HM.....	7
6	Diagrama de Ishikawa.....	19



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

**PROPUESTA DE MEJORAS DEL PROCESO DE ETIQUETADO EN LA LINEA
DE PRODUCCION DE COLADOS GERBER DE NESTLÉ VENEZUELA, S.A**

Autor: Hamilkar Sandoval

Tutor: José Manuel Sánchez

Fecha: Agosto 2018.

RESUMEN INFORMATIVO

La presente investigación se desarrollara en Nestlé Venezuela S.A, empresa número uno en nutrición, salud, y bienestar a nivel mundial, encargada de la fabricación y distribución de productos de consumo masivo para mercados nacionales e internacionales. En el entorno socio económico que presenta Venezuela en la actualidad, el objetivo fundamental de las empresas es reducir los costos, desperdicios y a su vez mejorar continuamente los procesos de producción. Es por esto que se realizó un estudio e investigación que permitirá el análisis y diagnóstico de la situación actual, que a su vez propone mejoras para la reducción de las desviaciones de uso del adhesivo HM del proceso de etiquetado en la línea de producción de colados Gerber de Nestlé Venezuela. La investigación es de tipo proyecto factible, basado en una actividad de campo con un nivel descriptivo y documental. Se aplicaran técnicas de: revisión documental, bibliográfica, entrevista, inspecciones, análisis operacional y observación directa. Aplicando las herramientas de ingeniería industrial, se logró proponer un plan de mejoras que conduzcan a la disminución de las desviaciones de uso del adhesivo HM y el análisis de costos beneficio de la mejora propuesta.

Descriptores: Mejora, Costos, Desviaciones de uso (cantidad).

INTRODUCCIÓN

A través de los años, las organizaciones han evolucionado con el fin de hallar las mejores vías, metodologías y políticas, que permitan mejorar sus procesos industriales. Esto debido a que les resulta fundamental manejar de manera eficiente y eficaz sus recursos, para así lograr obtener mejores beneficios de acuerdo a sus metas y objetivos propuestos. Este manejo de recursos comprende distintas actividades tales como mantener las mejores relaciones con los proveedores o miembros de la cadena de suministro, reducir todos los desperdicios en sus operaciones, poseer un recurso humano comprometido con las metas de la organización, hasta lograr la satisfacción de las necesidades de sus clientes.

Además, es indispensable que la empresa realice un monitoreo detallado de las operaciones internas que se realizan diariamente en los distintos departamentos, para lograr mantener el control, es decir, recopilar los datos necesarios para su posterior estudio, análisis y retroalimentación. Debido a estas razones, el propósito de esta investigación es proponer mejoras que permitan la reducción de las desviaciones del Adhesivo HM en el proceso de etiquetado generado en la línea de colados Gerber.

La empresa Nestlé, se dedica a la fabricación y distribución de productos de consumo masivo, en los mercados nacionales e internacionales. Uno de los objetivos principales de la empresa Nestlé, es mejorar la calidad de vida de la familia a través de sus productos de salud y bienestar, ofreciendo a sus clientes productos de la más alta calidad, basándose para ello en la mejora continua de sus operaciones y procesos.

De allí que, la siguiente investigación plantea la necesidad de atacar el problema de desviación del adhesivo HM del proceso de etiquetado generado en la línea de colados Gerber, empleando distintas herramientas de ingeniería industrial, con la finalidad de sugerir diversas mejoras que sirvan para reducir dicha desviación y así cumplir con las metas de la organización.

Para lograr el objetivo anterior, este trabajo de grado, se estructura en cuatro capítulos descritos a continuación:

- Capítulo I, el problema: Se basa en el planteamiento del problema encontrado, formulación del mismo, objetivos de la investigación, justificación de la investigación, alcance y por último las limitaciones que circunscriben el desarrollo del problema. Su objetivo es establecer el objeto de estudio de esta investigación.

- Capítulo II, marco referencial conceptual: Se señalan investigaciones similares en las cuales se basa el desarrollo de este proyecto y se definen conceptos claves para la realización del mismo. Su objetivo es crear la base teórica que sustenta las técnicas y herramientas a utilizar en el desarrollo de esta investigación.

- Capítulo III, marco metodológico: En este capítulo, se indica el tipo de investigación, así como su diseño metodológico, y nivel de investigación, lo cual señala el procedimiento a realizar en este trabajo, también se mencionan las técnicas e instrumentos de investigación, se describe la población y muestra seleccionada y se establecen las fases metodológicas que permitirá conocer el cómo se obtendrán y analizarán los datos para el logro del objetivo general de la investigación.

- Capítulo IV, resultados: Comprende la propuesta de mejora para la línea objeto de estudio, donde se detalla el uso y la aplicación de herramientas de ingeniería industrial, además se muestran los resultados obtenidos del estudio y su respectivo análisis.

Finalmente, se presentan las conclusiones de la investigación, las recomendaciones para trabajos futuros, así como la bibliografía consultada que sirvió para la elaboración del marco teórico y la propuesta de mejora.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

A través de los años, las organizaciones en Venezuela, han evolucionado con el fin de hallar las mejores metodologías y políticas, que permitan mejorar sus procesos industriales, como lo menciona Gutiérrez (2010):

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

Siguiendo el orden de ideas anterior, la mejora de los procesos, resulta primordial al momento de manejar de manera eficiente y eficaz los recursos, para así lograr obtener mejores beneficios de acuerdo a sus metas y objetivos propuestos. Ahora bien, en el entorno socio económico que presenta Venezuela en la actualidad, se hace primordial que las empresas reduzcan los costos, desperdicios y a su vez mejorar continuamente los procesos de producción de manera sistemática para así poder mantener su operatividad.

Por otro lado, pero en el mismo contexto de la productividad y eficiencia, las compañías de alimentos coexisten con factores inalterables que influyen directamente en la garantía para que el producto sea de calidad e inocuo, es decir que no cause daño alguno al consumidor, así como el aseguramiento sistemático de la calidad mediante gestión y control en sus procesos de manufactura. En este manejo de recursos, dinanismos como: reducir todos los desperdicios en sus operaciones, poseer un recurso humano comprometido con las metas de la organización, y el trabajo en equipo se presenta como oportunidad de mejora. Es por esto que se hace indispensable que la empresa realice un monitoreo detallado de las operaciones internas que se realizan diariamente en los distintos departamentos, para lograr mantener el control, es decir, recopilar los datos necesarios para su posterior estudio, análisis y retroalimentación.

Atendiendo a la situación antes expuesta, se hace necesario un estudio que permita determinar, medir y cuantificar aquellos factores que generan el aumento de la desviaciones de uso de materiales, a fin de analizarlos, para con ello proponer un plan de mejoras, que permita la reducción de los mismos y que contribuya a evitar desperdicio de materiales, mano de obra, de tiempo por re trabajos y de esta manera, lograr el objetivo de mejorar las operaciones, mejorar los indicadores de eficiencia, satisfacer la necesidades de demanda del cliente.

La empresa Nestlé Venezuela S.A, es la compañía de alimentos y bebidas más grandes del mundo. Tiene más de 2.000 marcas que van desde íconos globales a favoritas locales. Está ubicada en la zona industrial sur, Av. Henry Ford, Valencia, Estado Carabobo. Es una empresa transnacional, que inició operaciones en el año 1961 en Venezuela con la fábrica el tocuyo. Fabricando y distribuyendo productos de consumo masivo, en los mercados nacionales e internacionales, en la actualidad está presente en todo el país. Cuenta con cinco fábricas ubicadas en los estados Aragua, Carabobo, Lara y Táchira. En ellas, laboran más de 4.400 colaboradores, con quienes trabajamos a diario para la producción de los alimentos de las marcas: CERELAC, CANPROLAC, RICA CHICHA, MAGGI, NESTEA, NESFRUTA, la línea de chocolates SAVOY, COCOSETTE, SUSY, FITNESS, BOLIBOMBA, NESCAFÉ®, LECHES CULINARIAS NESTLÉ, NESTUM, GERBER y nuestra línea de productos PURINA. Productos que ya son tradición en los hogares venezolanos. Sus altos estándares de calidad, tecnología y seguridad, la han hecho merecedora de prestigiosos reconocimientos a nivel mundial.

La Política del Sistema de Gestión de Nestlé es; “elaborar consistentemente y comercializar productos alimenticios de alta calidad e inocuidad a lo largo de la cadena de valor para mejorar la calidad de vida y contribuir con un futuro más saludable, garantizando la confianza y preferencia de consumidores, clientes y partes interesadas por nuestras marcas, productos y servicios, comprendiendo sus expectativas y necesidades”. Promover la cultura de mejora continua entre nuestros colaboradores, basada en una ejecución sin fallas y desperdicios, asegurando la disponibilidad y

confiabilidad de nuestra infraestructura y uso óptimo de nuestros activos mediante una operación eficiente.

La planta “Gerber y Yukery” se divide en 2 líneas productivas, las cuales son: Fabricación de colados y fabricación de bebidas refrescantes. La primera trabaja para lograr el producto terminado de “compotas” en sus distintas presentaciones y la segunda para lograr el producto terminado de Nestea, (actualmente elaborándose en fábrica el Tocuyo-Edo Lara). Esta planta cuenta con un área total de (9.000 m²). Los pasos del proceso de colados, de manera general, incluyen transporte de materia prima, desde el área de almacenaje hasta las áreas de manufactura (PSA), preparación de la masa (cocción de pulpas y mezclado de materia prima según receta), envasado, etiquetado y empaçado. En el proceso de etiquetado, un controlador lógico programable, (PLC) por sus siglas en inglés), controla el proceso, y las funciones del mismo se determinan de acuerdo con los requisitos de dosificación.

En cuanto a los parámetros operativos, en la tabla 1, se muestra que la planta de colados Gerber, está conformada por una línea, que produce actualmente 4 fórmulas, de acuerdo a un plan de producción y la línea cuenta con una velocidad, la cual varía en función de la capacidad volumétrica del producto, tal como se observa, la línea opera actualmente con una velocidad de 400 unid/min, produciendo postres (compotas) tipo Manzana/arroz, Pera/Arroz, Cambur/Arroz, Lechosa/arroz, esto nos sirve para conocer la capacidad de la línea así como la eficiencia del proceso de etiquetado.

Tabla 1. Rata de producción.

Rata de producción según estándares para Paso 2 (Envase 113g)		
850 envases/min	2.125 cajas/hora	51.000 unidades/hora
Rata de producción según estándares para Paso 3 (Envase 115g)		
625 envases/min	1.563 cajas/hora	37.512Unidades/hora

Fuente: Nestlé Colados Gerber (2015)

El proceso de etiquetado utiliza la etiquetadora MTS (Multi-tech Systems International Inc) Modelo: Hot glue labeler 960 PCD que está conformada por los siguientes equipos: Controlador lógico programable (PLC), Estrella de entrada, Cuerpo o Carrusel, Tanques de adhesivos, Rodillos dosificadores de adhesivo, Estrella de salida. (Ver de figura 1 a la 5) En el proceso de etiquetado, es importante indicar que durante sus operaciones se generan distintos desperdicios y desviaciones de uso del adhesivo HM. Siendo este último, objeto de estudio de esta investigación, debido al aumento que ha experimentado el mismo en los últimos meses en la planta de colados Gerber.

El proceso de etiquetado comienza cuando entran los envases por una banda transportadora a la primera estrella denominada estrella de entrada ver figura 2 los envases luego los hace avanzar un rodillo sin fin donde son espaciados por la estrella y colocados en el carrusel ver figura 3 posicionándolos en unos platos giratorios donde el envase rota en su eje unas flecas o ejes perpendiculares hacen presión sobre el envase para darle firmeza, pasando por el primer rodillo donde se aplica el adhesivo que servirá para fijar la etiqueta al envase seguidamente pasa girando frente al magazine (dispensador de etiquetas) ver figura 4 y luego pasa por el segundo rodillo donde dosifica adhesivo nuevamente para sobre poner y fijar la etiqueta finalmente la segunda estrella extrae los envases del carrusel ver figura 5 y los coloca sobre la banda transportadora en dirección al rayos x para su posterior inspección visual donde son separados en una mesa de retención si las etiquetas no están centradas, despegadas o el envase esta sin etiqueta.



Figura 1: Tablero de control de etiquetadora Hot gluelabeler 960 PCD.
Fuente: Nestlé Venezuela SA (2018).



Figura 2: Estrella de entrada etiquetadora.
Fuente: Nestlé Venezuela SA (2018).



Figura 3: Cuerpo o Carrusel etiquetadora.
Fuente: Nestlé Venezuela SA (2018).



Figura 4: Cuerpo o Carrusel etiquetadora.
Fuente: Nestlé Venezuela SA (2018).



Figura 5: Estrella de salida etiquetadora.
Fuente: Nestlé Venezuela SA (2018).



Figura 6: Tanques de retención del Adhesivo HM
Fuente: Nestlé Venezuela SA (2018).

En todo proceso productivo se debe cumplir que la entrada de la cantidad de materia prima al proceso coincida con la salida de la cantidad de unidades de producto terminado; teniendo en cuenta un margen de desperdicios, el cual, por más óptimo que se encuentre el proceso siempre existirá. En el caso del proceso de etiquetado, el límite estándar establecido por la empresa es de 1 % de desviación de uso del adhesivo HM (Ver figura 5) por orden de trabajo: conociendo que la planta labora de lunes a viernes, tres turnos, de 8 horas cada uno. De esta manera, el control de desviaciones en Nestlé Venezuela S.A, resulta indispensable para lograr la meta de producción, sin embargo, actualmente se presenta una situación en la cual este supera el límite establecido por la receta, para la planificación de la producción, generando pérdidas económicas y de material.

Así, durante el proceso de manufactura de colados Gerber en la línea, se ha observado que se genera desviaciones de uso en el proceso de etiquetado, teniendo este un impacto considerable en los costos para la empresa, donde se procederá a determinar las causas que provocan la pérdida del adhesivo HM. A continuación, se muestra, en los gráficos uno (1) y dos (2), la cantidad de envases que se produjo en lo que va de año del 2018. Así como el valor porcentual de las desviaciones de uso con respecto al adhesivo

HM, respecto al porcentaje estándar (Según Receta) permitido por la corporación, observándose que, en los últimos meses de este año, este supera la cantidad establecida por la empresa, en el mes de mayo se obtuvo 35% de desviación y en abril 28 %. De la misma manera, ambos gráficos reflejan que existe pérdida de material de etiqueta y adhesivo HM, cuyo costo, solo tomando en cuenta la pérdida de adhesivo HM, ascendería a más de 2.160.074.244,00 BsF al año. Esto ha traído como consecuencia para la empresa aumento en costos.

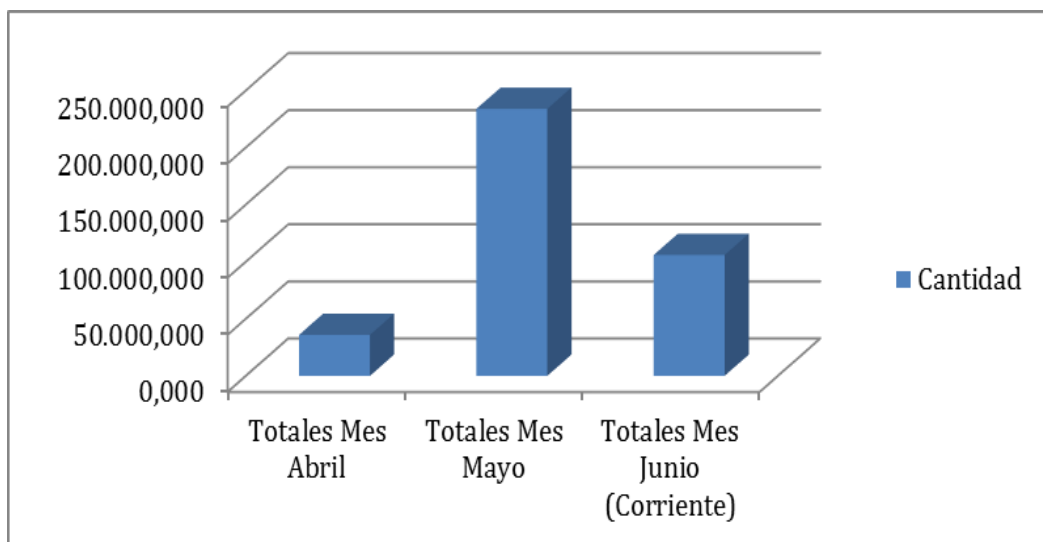


Gráfico 1. Producción por mes.

Fuente: SAP Nestlé (2018)

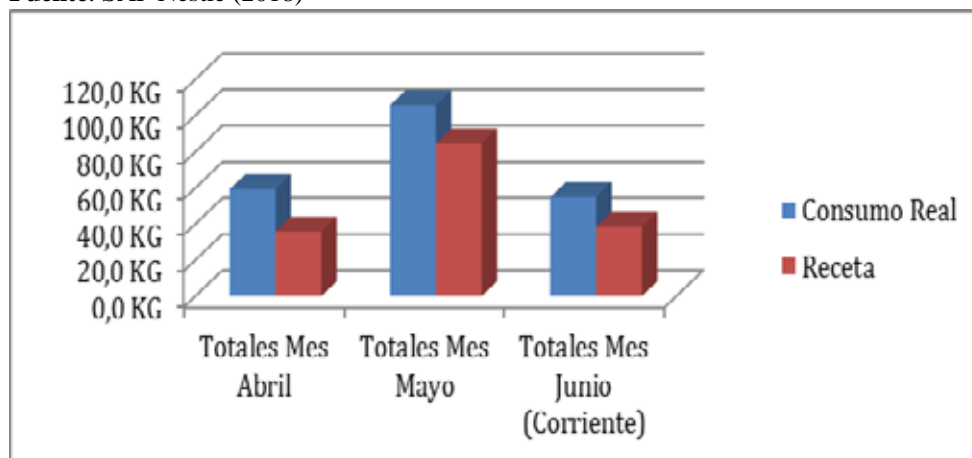


Gráfico 2. Desviaciones de uso adhesivo HM por mes año 2018.

Fuente: SAP Nestlé (2018)

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera se pueden implementar mejoras en el proceso de etiquetado de la línea de colados Gerber, de Nestlé Venezuela SA, para reducir las desviaciones de uso que se generan del adhesivo HM?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General.

Proponer mejoras del proceso de etiquetado en la línea de producción de colados Gerber, de Nestlé Venezuela S.A, con el fin de disminuir las desviaciones de uso del adhesivo HM.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de las desviaciones de uso del adhesivo HM en el proceso de etiquetado de la línea de producción de colados Gerber de Nestlé Venezuela, a través de la observación directa, revisión documental y análisis operacional de proceso.

- Analizar las debilidades encontradas que generan las desviaciones de uso del adhesivo HM en el proceso de etiquetado, en la línea de producción de colados Gerber, a través de herramientas de calidad total (Diagramas de flujo, Histogramas, Diagrama de Causa y Efecto, Diagrama de Pareto además de la metodología DMAIC (Enfoque de Seis Sigma que puede ser utilizado para la mejora de procesos o rediseño)

- Diseñar un plan de mejoras que conduzcan a la disminución de las desviaciones de uso del proceso de etiquetado.

- Evaluar las propuestas de mejora en relación al costo-beneficio que generan.

1.4 Justificación de la investigación.

Para la empresa Nestlé Venezuela S.A, es de suma importancia mantener un alto nivel de su capacidad productiva ya que los productos fabricados en esta, tienen una alta demanda en el mercado. Además, siendo una empresa de alcance mundial, tiene la necesidad de realizar todas las actividades de manera productiva y eficiente, a fin de que

le permita mantenerse en los primeros lugares del mercado, compitiendo con otras empresas e incluso, compitiendo entre las mismas sucursales de la empresa, en diferentes países, lo cual aumenta su motivación por mejorar continuamente la calidad de los productos y, respectivamente, todo lo que su fabricación implica. Es por esto que se hace necesario, dentro del marco de la mejora continua de la productividad, realizar un estudio utilizando herramientas de ingeniería industrial, que logren identificar las causas que han generado el aumento de las desviaciones superando los límites establecidos por la empresa, de manera que se puedan diseñar propuestas que traigan como beneficios: el aumento de la productividad, aumento de la calidad de los productos, el aumento de la eficiencia del proceso de etiquetado, disminución de costos del proceso, mejoras en la competitividad de la empresa por aprovechar mejor los recursos. Además, el plan de mejoras diseñado servirá de base para ser aplicado en la reducción de las desviaciones de uso del adhesivo HL utilizado en el proceso de encajonado y como herramienta de apoyo en posibles mejoras de las demás plantas enfocadas en la producción de colados Gerber, tomando en consideración que para Nestlé es de gran valor la mejora continua de sus procesos para el cumplimiento de sus objetivos organizacionales.

1.5 Alcance de la investigación.

El desarrollo de esta investigación se llevará a cabo en el proceso de etiquetado de la línea de producción de colados Gerber de la empresa Nestlé Venezuela S.A, Valencia, estado Carabobo; el cual tiene por objeto proponer mejoras para la disminución de las desviaciones de uso del adhesivo HM, sin considerar la ejecución e implementación del estudio, ya que este quedará a disposición de la gerencia, quienes tendrán la responsabilidad de revisarlo e implementarlo si así lo consideran pertinente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El presente capítulo según (Balestrini, 2001, p.91) “va orientar la búsqueda de datos relevantes y determinara la racionalidad, la estructura lógica y con asistencia interna de todos los hechos acontecidos”. Es por ello, que este punto de la investigación, se presentara la recopilación de una serie de aspectos teóricos que servirán de sustento a la presente investigación. En primer lugar, se presentan algunas investigaciones que se utilizaron de referencia en cuanto al tipo de problema así como también la metodología y la manera en que los autores abordaron dichos problemas. Luego se hizo una revisión teórica que permitió facilitar la recopilación de la información, y fortalecer los conocimientos de las herramientas empleadas y por último se presentan las definiciones del conjunto de términos básicos usados en este trabajo especial de grado.

2.1 Antecedentes de la investigación

Dentro de los antecedentes que sirven de base para la realización de este trabajo, se encuentran investigaciones o estudios realizados por diversos autores que enriquecen los conocimientos para los cumplimientos de los objetivos planteados. Entre ellos están:

Liendo R. (2013), Presento un informe de pasantías para optar al título de ingeniero industrial en la Universidad José Antonio Páez, titulado: “**proponer plan de mejora para la reducción de pérdida de fosfato en el área de fabricación de crema de Colgate- Palmolive Venezuela C.A.**” El objetivo de esta investigación se basó en un plan de mejoras cuyo fin era disminuir las pérdidas de fosfato en el área de fabricación de crema de Colgate-palmolive Venezuela C.A”; el objetivo de esta investigación se basó en un plan de mejoras cuyo fin era disminuir las pérdidas de fosfato en el área de fabricación de crema dental, a través de herramientas de la ingeniería industria, este informe se enmarco en una investigación de campo, en la cual evidencio perdidas de materia prima durante la carga de fosfato, fallas en el control del PLC, des calibración de equipos, entre otros; y de esta manera el autor pudo realizar un

plan de mejoras en el proceso, obteniendo como resultado, una notable reducción de costos.

Entre los principales aportes de esta investigación, se encuentra las diferentes alternativas presentadas por el autor para la reducción de desperdicios y la factibilidad de su posible implementación, mediante los diagramas de Ishikawa y Pareto encontrando las causas que generan tales pérdidas y mejorando esta problemática.

Así mismo, Rivero, E (2011), presento un trabajo de pasantías titulado **“Propuesta de mejora para la disminución del desperdicio de materia prima en el proceso de corrugado para la elaboración de cajas de cartón en la planta Smurfit Kappa Cartón de Venezuela S.A”**, en la Universidad José Antonio Páez. Su objetivo general se basó en el control de desperdicio del proceso de corrugado, a través de un conjunto de acciones como: procedimientos para la medición de las variables humedad y dureza en las bobinas de papel, mejorar los formatos de no conformidades y el aspecto de formación de operadores y supervisores de producción en talleres de liderazgo y de Lean Manufacturing. Finalmente, en los resultados pudo evidenciarse que entre las causas que generaban el desperdicio se diferenciaban las propias de los materiales y otras causas debido a las fallas de los métodos de trabajo usados por los operadores, logrando disminuir un 2.6 % de los desperdicios. El aporte de esta investigación radica en la manera de estudiar y cuantificar los desperdicios y clasificarlos, lo cual sirvió de guía para realizar la toma rutinaria de datos en esta investigación.

Así mismo, Contreras, F. y Quintero, M. (2012). En su Trabajo de Grado denominado: **“Propuesta De Mejora Para La Gestión De Almacén De Las Bodegas De Materia Prima De Una Empresa Del Sector Químico Y Calzado”**. Presentado para la universidad Católica Andrés Bello. Se desarrolló en Couttenye & CO, S.A., la cual cuenta con seis (6) almacenes de materias primas, que surten a cinco (5) plantas de producción: Pintura, Neopreno, PVA, Hot melt y Resina. El objetivo principal de este trabajo fue desarrollar propuestas para mejorar la gestión de almacén de las bodegas de materias primas, con la finalidad de dar solución a los problemas y deficiencias más

relevantes presentes en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho, así como en la operatividad y administración en sí de estos almacenes.

El estudio inició con el levantamiento de información requerido para llevar a cabo el análisis del problema y de la obtención de los datos necesarios. Una vez identificadas las causas de alto impacto sobre el desempeño de la gestión de almacén, se procedió a desarrollar un conjunto de propuestas. Posteriormente se realizó un análisis de los costos y beneficios de las propuestas planteadas a fin de evaluar su implementación tanto desde el punto de vista operativo como económico. Del estudio realizado se concluye que a través de la implementación y puesta en marcha de las propuestas desarrolladas, fue posible elevar de forma significativa los indicadores de asociados con la gestión de los almacenes, quedando por parte de Couttenye & CO, S.A., la decisión de aplicarlas o no.

Por otra parte, Rojas, S (2015). En su trabajo denominado **“propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología phva”**. Presentado para la universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú. Tuvo como objetivo implementar un sistema de mejora continua dentro del proceso productivo en la empresa LEÓN PLAST EIRL, la cual se dedica a la producción y comercialización de productos de plástico domésticos derivados del polipropileno. Se presentó que la problemática era una baja productividad en sus productos, para lo cual se realizaron numerosas visitas con la finalidad de recopilar información de las diferentes áreas; después del análisis de los datos y mediante herramientas estadísticas, se determinó y formuló la situación problemática de la empresa que mostraba las deficiencias en el área de proceso de producción.

La investigación se sustentó en la corriente teórica en la que se aplica la metodología PHVA y herramientas de calidad. Se centró en los productos ganchos de ropa chupón, bisagra y coladores de cuatro piezas. Estos productos forman el 72% de ingresos para la compañía y son las que más se producen. De la misma manera, la implementación de la redistribución de planta analizada por factores, permite el reordenamiento de las áreas, adquisición de maquinarias y acciones de mejoras,

reduciendo el porcentaje de tiempos de ocio y traslados. Con la implementación de las mejoras, se logró reducir en 14.70 minutos el proceso de producción. Mejorar, en los indicadores de productividad, con un 16.32% para los ganchos chupón, 35.83% para los ganchos bisagra y 90% para los coladores, de acuerdo con los indicadores de eficacia, 81% para los ganchos chupón, 80% para bisagra y 99% para los coladores.

2.2 Bases teóricas:

2.2.1. Estandarización de procesos

El origen de la palabra estandarización proviene del inglés “standardize”; de estándar, tipo, norma, patrón” enciclopedia Sopena Concisa. (1974). La Estandarización de procesos tiene el objetivo de unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes prácticas para el mismo proceso. Por lo tanto, es posible alcanzar la composición que no es más que la reutilización de un proceso ya establecido como un componente (o sub-proceso) de otro proceso, que a veces está en otro departamento o sector de la empresa.

Unificar significa reducir las cosas a una sola y hacer de ellas un todo. Con la estandarización se buscó cumplir con la concepción de crear una sola ruta en los procedimientos para el manejo de la etiquetadora MTS. Con ellos buscamos agrupar, unificar o centralizar los trabajos operativos de varios operadores a un procedimiento creado por nuestra propuesta.

La estandarización de procesos, según el Productivity Press Development Team (2002), se define como un proceso que implica: Definir el estándar, Informar el estándar, Establecer la adhesión al Estándar, Propiciar una mejora continua del Standard.

Las principales contribuciones de la estandarización de una empresa son:

- La reducción de pérdidas
- La formación de la cultura de la empresa
- El aumento de la transparencia
- La reducción de la variabilidad

2.2.2. Mejoramiento Continuo.

El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo. Para llevar a cabo este proceso tanto en un departamento determinado como en toda la empresa, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe ser económico, es decir, debe requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta; y acumulativo, que la mejora que se haga permita abrir las posibilidades de sucesivas mejoras.

2.2.3. Teoría de Ishikawa - Diagrama Causa Efecto

Es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se le conoce también como diagrama de Espina de Pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa.

Es llamado “Espina de Pescado” por la forma en que se van colocando cada una de las causas o razones que a entender originan un problema. Tiene la ventaja que permite visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que inciden en el origen del problema. Las causas principales que han originado el problema, gráficamente están constituidas por un eje central horizontal que es conocida como “línea principal o espina central”.

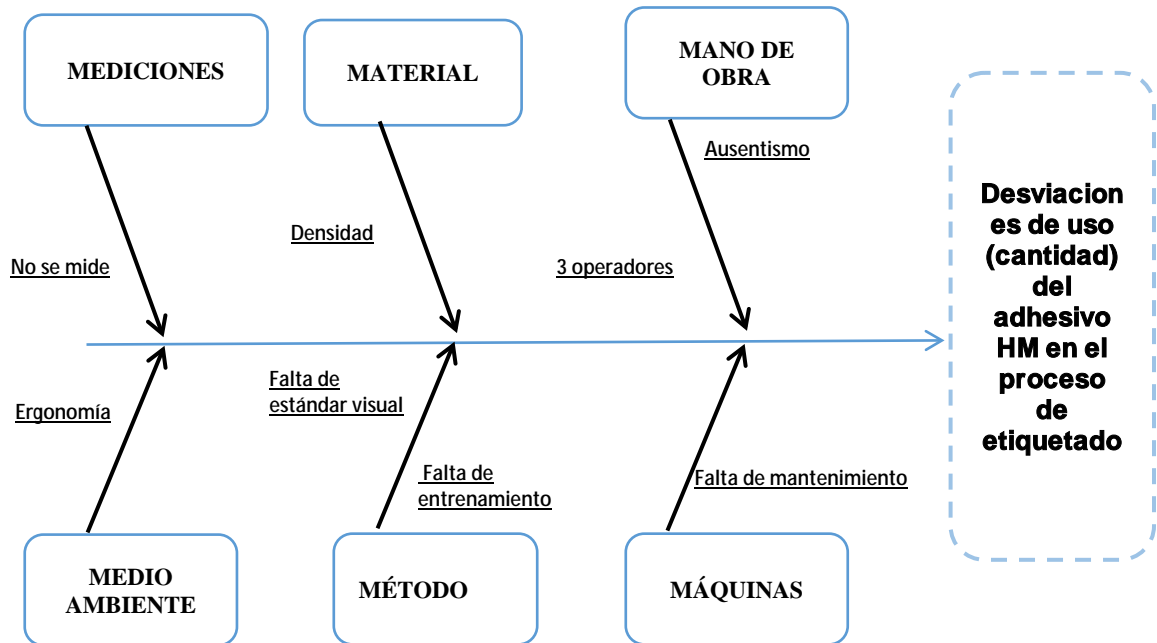


Figura 7. Diagrama Ishikawa.
Fuente: Sandoval, H. (2018)

2.2.4. Six Sigma

Es un método de gestión que permite a las empresas mejorar sus resultados, mediante el diseño y supervisión de sus actividades, minimizando el desperdicio y los recursos utilizados, y, por tanto, aumentando la satisfacción de los clientes.

El Six Sigma se enfoca en la reducción de defectos en todo tipo de procesos, para de esa forma reducir costos de mala calidad e incrementar la satisfacción de los clientes. El propósito es disminuir el número de defectos en un producto o servicios y llegar a un máximo de 3,4 “defectos” por millón de instancias u oportunidades, entendiéndose como “defecto”, cualquier instancia en que un producto o un servicio no logran cumplir los requerimientos del cliente. El Six Sigma, integra el factor humano y las herramientas de mejora.

2.2.5. Proceso de Etiquetado.

El etiquetado de productos es un proceso de suma importancia en una línea de producción. La etiqueta lleva información de gran utilidad para que quien adquiera el producto cuente con una descripción de éste.

Para la aplicación de etiquetas, actualmente existe diferente maquinaria que nos puede ayudar a simplificar este proceso; ya sea de manera automática, semiautomática. Para definir cuál nos conviene y se adapta mejor a nuestras necesidades debemos tomar en cuenta primero; el producto a etiquetar, si será en el envase, empaque o embalaje donde se colocará la etiqueta; ya que el tipo de etiquetadora y el proceso será diferente para cada uno de estos, por lo que es indispensable identificar bien la necesidad.

Luego, la etiqueta; Según Stanton, Etzel y Walker, la etiqueta es "la parte de un producto que transmite información sobre el producto y el vendedor. Puede ser parte del empaque o estar adherida al producto". Para Kerin, Hartley y Rudelius, la etiqueta "es una parte integral del empaque y suele identificar al producto o marca, quién lo hizo, dónde y cuándo se hizo, cómo debe usarse y el contenido y los ingredientes del paquete".

Para Fischer y Espejo, la etiqueta "es la parte del producto que contiene la información escrita sobre el artículo; una etiqueta puede ser parte del embalaje (impresión) o simplemente una hoja adherida directamente al producto".

La velocidad juega un papel muy importante; para esto, debemos poner atención en el tamaño del producto a etiquetar y tamaño de la etiqueta; ya que estos son factores que pueden retrasar el proceso y por consecuencia los siguientes. También hay que asegurarnos que la etiquetadora tenga alta precisión en la colocación de etiquetas sobre el producto final.

2.3 Definición de Términos Básicos

Adhesivo: es una sustancia que puede mantener unidos dos o más cuerpos por contacto superficial. Es sinónimo de cola y pegamento. Su importancia en la industria moderna es considerable.

Adhesivo HM: Es un adhesivo claro permanente diseñado para etiquetado de alta calidad incluyendo aplicaciones flexibles y transparentes. Diseñado para baja permeabilidad y alta resistencia a la temperatura.

Aseguramiento de la calidad: Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.

Estandarización: Es simplemente establecer un nivel de operación basado en un estándar para cumplir las especificaciones del producto o servicio, los requisitos del cliente y los legales. La Norma ISO 9001 ofrecen el marco y la estructura para la organización de estos estándares.

Eficiencia: Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Equipo de medición: Instrumento de medición, software, patrón de medición, material de referencia o equipos auxiliares o combinación de ellos, necesarios para llevar a cabo un proceso de medición.

Etiquetado: cualquier material escrito, impreso o gráfico que contiene la etiqueta, acompaña al alimento o se expone cerca del alimento, incluso el que tiene por objeto fomentar su venta o colocación.

Evidencia objetiva: Datos que respaldan la existencia o veracidad de algo.

Evidencia de la auditoría: Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables.

Indicador: Los Indicadores de Gestión o KPI por sus siglas en inglés permiten medir el desempeño general de la empresa e individual de cada organización y proceso. Permiten medir, monitorear, y controlar el logro de las metas y su contribución con el logro de los Objetivos aguas arriba en la cadena de valor.

ISO 9001: La ISO 9001:2008 es la base del sistema de gestión de la calidad ya que es una norma internacional que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos y/o servicios.

Mejora continua: Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Proceso de medición: Conjunto de operaciones que permiten determinar el valor de una magnitud.

Gestión Visual: La gestión visual, del inglés visual management, es una estrategia de trabajo que consiste en aplicar distintas técnicas y herramientas basadas en gráficos y colores en los procesos, de tal manera que las personas puedan comprender más rápidamente el significado o el estado de la información que se quiere transmitir.

Centerlining: Proceso de optimización de Puntos de ajuste, se refiere a la metodología paso a paso utilizada para implementar los ajustes correctos en equipos y máquinas (posiciones correctas)

Centerlines: Puntos de Ajustes en el equipo/ máquina, serán todos aquellos ajustes que han sido determinados y visualmente marcados en la línea a través del proceso gestión visual

Estándar Visual: es cualquier dispositivo de comunicación que nos indique el estado de algo con un solo vistazo, permitiendo identificar si esta fuera del estándar

LUP: Abreviación utilizada en la fábrica Nestlé para indicar una Lección de un punto.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo describe en forma detallada las técnicas, procedimientos y los métodos que se utilizaron para llevar a cabo esta investigación. En este punto se desarrolla todo lo referido al tipo de investigación diseño de investigación, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Donde se describe la confiabilidad y exactitud de la información obtenida durante la ejecución de la investigación por lo que se hace necesario el diseño de un programa ordenado que facilite el logro de los objetivos, siendo lo que comúnmente se denomina marco metodológico. Por lo tanto, en todo proceso de investigación, es fundamental establecer la metodología que sirva de guía para lograr las metas indicadas en los objetivos. A continuación, se presenta la metodología empleada en el desarrollo de este trabajo.

3.1 Naturaleza de la investigación

Arias F. (2006) define una investigación científica como: “Un proceso metódico y sistemático dirigido a la solución de problemas o preguntas científicas, mediante la producción de nuevos conocimientos, los cuales constituyen la solución o respuesta a tales interrogantes”. De esta forma, el presente trabajo se inserta dentro del criterio y características de un proyecto factible, pues tiene como objetivo, dar solución a un problema real; basado en una investigación de campo de tipo descriptivo y documental, como lo es proponer mejoras para la reducción de las desviaciones de uso de Adhesivo HM a través de la implementación de herramientas de la ingeniería industrial mediante la información recolectada.

De acuerdo con el manual de trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales, de la Universidad Pedagógica y Experimental Libertador – 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, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades”. De la misma manera, el manual anteriormente mencionado, define:

“El Proyecto Factible comprende las siguientes etapas generales: diagnóstico, planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta; procedimiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución; análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del Proyecto; y en caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de sus resultados”.

En relación con las definiciones anteriores, este trabajo es un proyecto factible debido a que se elaborará un plan de mejoras para disminuir las desviaciones de uso del Adhesivo HM en la línea de colados Gerber de Nestlé SA ubicados en Valencia, estado Carabobo con el objeto de aportar soluciones e ideas en pro de solventar el problema ya mencionado. Méndez C. (2002) define que:

“Los estudios descriptivos acuden a técnicas específicas en la recolección de información como la observación, las entrevistas y los cuestionarios. También pueden utilizar informes y documentos elaborados por otros investigadores”.

3.2 Diseño de la investigación

La investigación realizada en la línea de colados Gerber en la fábrica de alimentos Nestlé SA, obedece una clasificación de campo. Según Sabino C. (1992), en los diseños de campo los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad mediante el trabajo correcto del investigador y su equipo, es de resaltar que toda la información se obtiene de observación directa de la realidad. Ubicada dentro del contexto no experimenta debido a que la recolección de los datos se realizó de la manera en cómo sucedieron los hechos en la realidad sin alterar los resultados, es decir la problemática presentada en la línea de colados Gerber no se altera ni manipula, solo se observan, recogen y analizan los datos tomados para dar solución a el objetivo perseguido.

También, Arias F. (2006), expresa que la investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna”. Por ende, este trabajo es una investigación de campo debido a que los datos son recolectados directamente en la

línea de colados Gerber y los mismos no son manipulados ni sus variables son controladas durante el periodo en estudio.

3.3 Nivel de la investigación

Arias F (2006) reseña que la investigación descriptiva:

“Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con establecer su estructura o comportamiento. Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables, y aun cuando no se formulen hipótesis, las primeras aparecerán enunciadas en los objetivos de investigación.”

Por otra parte, la investigación documental, según Arias F. (2006) “Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios”. Al respecto, Sabino C. (2002), Afirma que:

“Es preciso anotar que los diseños de campo tampoco pueden basarse exclusivamente en datos primarios. Siempre será necesario ubicar e integrar nuestro problema y nuestros resultados dentro de un conjunto de ideas más amplio (marco teórico o referencial), para cuya elaboración es imprescindible realizar consultas o estudios bibliográficos. En síntesis, la distinción entre diseños de campo y bibliográficos es esencialmente instrumental, aplicable a la metodología necesaria para el desarrollo de los mismos, pero no interviene en determinar el carácter científico de la investigación y no invalida la indispensable interacción entre teoría y datos.”

Se dice que es una investigación documental, debido a que para realizar la propuesta de mejora del proceso de etiquetado de la línea de colados Gerber para la reducción de las desviaciones de uso, se recurrió a fuentes de datos con información ya registrada, tales como libros, páginas web, datos estadísticos, archivos, entre otros y de esta manera fundamentar las conclusiones del estudio en técnicas y herramientas teóricas ya conocidas.

3.4 Técnicas de recolección de información.

Se entiende como técnica para recolectar la información, el método utilizado que permite encontrar u obtener la información que se solicita, de manera tal de que la misma sea lo más acertada y confiable posible. Algunas de las técnicas más comunes para recolectar información según Arias F. (2006), corresponden a la observación

directa, la encuesta en sus dos modalidades (entrevista o cuestionario), análisis documental, análisis de contenidos, entre otras.

Sabino C. (2002), define los datos como “cada uno de los elementos de información que se recoge durante el desarrollo de una investigación y sobre la base de los cuales, convenientemente sintetizados, podrán extraerse conclusiones de relevancia en relación al problema inicial planteado.”. Con la finalidad de recolectar datos se dispondrá de una gran variedad de técnicas, tanto cuantitativas como cualitativas. La Torre M (2007) define las técnicas y métodos de recolección de datos como:

“Herramientas que se manipulan para obtener información y para llevar a cabo las observaciones de una investigación o estudio determinado. Conforme a lo que se desea estudiar o investigar, la característica a observar, sus propiedades y factores relacionados con aspectos naturales, económicos, políticos, sociales, etc., cuando se selecciona uno de estos instrumentos. En otras palabras, estos son los que permiten efectuar observaciones, de uno u otro fenómeno en una forma más despejada y precisa de la descripción de los hechos a estudiar.”

En este trabajo de grado se utilizarán las siguientes técnicas de colección de datos:

- Observación directa: esta técnica busca que se perciba el momento exacto de la ocurrencia del problema a analizar. En este proyecto se utilizó esta técnica para levantar la información de las ocurrencias de re etiquetado para descartar la hipótesis de desviación de uso del Adhesivo HM por re etiquetado en la línea de colados Gerber, tomando en cuenta las formas de trabajo y acciones a tomar para el control de proceso, también considerando la cantidad exacta en que el evento de desprendimiento de etiqueta se presenta siendo esta observada desde el momento de su inicio hasta su culminación.

“Castro J. (2005), explica que la observación directa es aquella que se realiza ya sea en el campo, en el laboratorio, o en el aula sin que se haga ninguna intervención para que los organismos se comporten de modo diferente al que siempre lo hacen”.

- Entrevistas no estructuradas: Para conocer a ciencia cierta y tener el mayor grado de confiabilidad en cuanto a la causa que ocasiono el desprendimiento de la etiqueta, o el sobre consumo de adhesivo HM, se realizaron entrevistas no estructuradas al

operador de turno de la etiquetadora y al técnico de turno que soluciono. Con la finalidad de encontrar la causa raíz que ocasiono el re etiquetado en el proceso. “Dessler G. (2001), “explica que las entrevistas no estructuradas, son aquellas en las que las preguntas que el investigador realiza son las que se le viene a la mente, que por lo general no presentan un formato fijo, de modo que la entrevista puede tomar diversos cursos”.

- Revisión documental: Arias F. (2006), lo define como “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o páginas electrónicas”. Por medio de la recopilación documental se obtendrá información de datos a partir de documentos escritos o no escritos propios de la empresa, que contienen información que puede ser utilizada dentro de la investigación.

- Revisión bibliográfica: Gálvez A. (2002), la define como “un procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para un usuario que quiere dar respuesta a cualquier duda relacionada con su práctica, ya sea esta clínica, docente, investigadora o de gestión.”. Mediante esta técnica se elaborará una base teórica a cada una de las herramientas utilizadas en los objetivos, se revisarán trabajos de grado con problemáticas similares, así como también libros y páginas electrónicas.

3.5 Población y muestra.

3.5.1. Población

Maneiro N y Mejías A (2010), se refieren a la población como “la totalidad de las observaciones o información, que caracteriza un fenómeno respecto del cual se desea realizar un estudio”. En relación con el tamaño de la población ésta pueden ser, finitas o infinitas; en la estadística, el interés principal recae en obtener conclusiones acerca de una población cuando es imposible o impráctico analizar el conjunto entero de observaciones que la conforman, surge la necesidad de obtener una muestra conformada por una (1) línea de producción donde se producen dos diferentes tipos de colados, los

cuales son, Manzana/arroz, Pera/Arroz, Cambur/Arroz, Lechosa/arroz, todos con una capacidad de 115 gr.

3.5.2. Muestra

Arias F, (2006) define la muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. De dicha población se tomó como objeto de estudio o muestra la línea de colados Gerber, la cual produce postres (Compotas) Manzana/arroz, Pera/Arroz, Cambur/Arroz, Lechosa/arroz, todos con una capacidad de 115 gr.

3.6 Fases metodológicas

Con el fin de lograr los objetivos propuestos, es necesario el establecimiento de una serie de pasos o fases que permitan conocer la realidad de la situación en estudio y conduzcan al diseño de la propuesta, lo cual es el fin último de este trabajo. Para ello se utilizó la herramienta metodología DMAIC pensado como una hoja de ruta para el desarrollo de las fases metodológicas presentadas a continuación:

Fase I: Diagnostico de la situación actual en la desviación de uso del adhesivo HM en el proceso de etiquetado de la línea de colados Gerber de la fábrica Valencia de Nestlé.

- Se realizará un estudio con el fin de conocer el proceso de etiquetado de colados y poder identificar las fallas y consecuencias del proceso.

- Se realizarán entrevistas no estructuradas al personal que labora en la planta de llenado, para conocer su opinión, ampliar la información y obtener propuestas de mejora de su parte.

- Se realizará una revisión documental para cuantificar las pérdidas generadas durante el año 2018 de enero hasta Julio de 2018. Lo que permite hacer una relación porcentual de la desviación de uso del adhesivo HM producida por la línea de colados.

- Finalmente se priorizarán las fallas encontradas en el proceso para intentar eliminar o reducir las mismas.

Fase II: Análisis de las debilidades encontradas que generan la desviación de uso del adhesivo HM en el proceso de etiquetado de la línea de colados Gerber de la

fábrica Valencia de Nestlé.

- Se realizará una clasificación de las causas que generan las pérdidas de material producidas por la línea dos de la planta de llenado a través del diagrama causa y efecto.

- Se analizará cada causa, basado en el diagrama causa-efecto.

- Se hará una jerarquización de las fallas a través de la técnica del grupo nominal, para obtener y estudiar opciones de mejora a las más críticas del proceso.

- Finalmente se establecerá un resumen de oportunidades de mejoras a fin de corregir aquellas fallas que tienen mayor influencia en la pérdida de material de la línea de colados Gerber.

Fase III: Diseñar un plan de mejoras que conduzcan a la disminución de las desviaciones de uso del adhesivo HM en el proceso de etiqueta de la línea de colados Gerber de la fábrica Valencia de Nestlé.

Luego de haber identificado las principales fallas del proceso y haber establecido las oportunidades de mejoras referentes a la reducción de las desviaciones de uso del adhesivo Hm en el proceso de etiquetado de la línea de colados, se procederá a plantear propuestas para cada una de ellas, mediante la aplicación de técnicas de ingeniería industrial.

Fase IV: Evaluar la relación costo-beneficio que genera el plan de mejoras diseñado.

A través de esta fase, se determinarán los costos asociados a los requerimientos de la propuesta, mediante:

- La realización de un presupuesto de inversión de la propuesta planteada.

- Una evaluación de beneficio que se podría obtener una vez implementada la propuesta.

- Establecer la relación costo- beneficio que tendría la propuesta planteada.

CAPÍTULO IV

FASES METODOLÓGICAS

4.1 Tipo de Investigación.

El presente trabajo está enmarcado en un modelo de Proyecto Factible, apoyado en una Investigación de Campo de tipo descriptivo y documental, esto se debe a que la información a recaudar es de la propia empresa Nestlé Venezuela, S.A.

El manual de la UPEL (2010) define al proyecto factible como “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, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.

Según el autor Palella S y Martins F (2010): una investigación de campo: “Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta. (pag.88)

Se considera que la investigación es descriptiva dado que, se describirán los pasos de cómo es el proceso de etiquetado.

En este caso Según el autor Fidiás A (2012), una investigación descriptiva: “Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (pag.24).

Con respecto al tipo de investigación de tipo documental, Según el autor Palella S y Martins F (2010): “Se concreta exclusivamente en la recopilación de información en

diversas fuentes. Indaga sobre un tema en documentos-escritos u orales- uno de, los ejemplos más típicos de esta investigación son las obras de historia.” (pag.90)

4.2 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos a utilizar en el estudio se describen de la siguiente manera: Entrevista no estructurada al jefe de producción y a los coordinadores de producción, así como a los colaboradores u operadores de la etiquetadora, donde se obtendrá información general a través de preguntas, que conllevaran a crear un ambiente abierto y dinámico, proporcionando una mayor oportunidad para conocer de manera óptima los procesos internos, actitudes, ideas y creencias de cada uno. Esta información es de tipo primaria y de soporte, se recolectará información utilizando la técnica de la entrevista validada por 2 expertos, dirigida a los responsables de los cargos nombrados anteriormente para establecer las actividades incluidas en el estudio.

Para la recolección de datos también se usarán las instrucciones de trabajo y se registrarán datos cuantificados del proceso a estudiar mediante una observación directa, que permitirán conocer y analizar lo que realmente sucede en la unidad o tema de investigación, es decir la recolección, síntesis, organización y comprensión de los datos que se requieren. Se analizará información secundaria proveniente de los archivos para tener conocimiento de cómo se ha realizado el proceso en el transcurso del tiempo. También se buscará información en internet asociadas al tema, a través de la técnica de la revisión documental con el fin de formular conclusiones y revisar metodologías de desarrollo.

4.3 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.

Dado que los datos a recoger, no explicarán las respuestas a los objetivos; se hace necesario realizar un análisis minucioso y característico de los resultados a obtener en comparación con las variables estudiadas, con el firme propósito de dar respuesta a las interrogantes de la investigación, así como establecer las debidas conclusiones y

consolidar a un acertado diagnóstico de la situación actual y posterior propuestas de mejora. En este estudio, la información obtenida del proceso, se analizará con datos cuantificados y con datos no estructurados. A través de una variedad de herramientas que se pueden utilizar en el enfoque Seis Sigma para el análisis de datos.

No es esencial hacer uso de todas las herramientas en todo momento, basado en la naturaleza del proceso la selección puede cambiar y se puede utilizar en las diferentes fases del proceso de ejecución. Las herramientas comunes son:

- Diagramas de flujo.
- Histogramas.
- DMAIC (Enfoque de Seis Sigma que puede ser utilizado para la mejora de procesos o rediseño).
- Diagrama de Causa y Efecto.
- Diagrama de Pareto.

Después de haber obtenido los datos, producto de la aplicación de los instrumentos de investigación, se procederá a clasificarlos, tabularlos, y utilizar las herramientas de informática a los efectos de su interpretación que permite la elaboración y presentación de tablas y gráficas estadísticas que reflejan los resultados. Las herramientas a usar para tal fin, involucran el uso de un computador, como por ejemplo el software de Office Excel, así como también el programa de Minitab, que ofrecen mayores posibilidades en cuanto al diseño y a la presentación de las técnicas que ayudarán a la representación de los resultados.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos planteados, se pretende orientar el trabajo de investigación en función de etapas o procesos denominados Fases metodológicas, mediante las cuales se dará solución a la problemática expuesta.

4.4 Fases Metodológicas

Fase I. Diagnóstico de la situación actual en la desviación de uso del adhesivo HM en el proceso de etiquetado de la línea de colados Gerber de la fábrica Valencia de Nestlé.

En esta fase se recurrirá al inicio de la aplicación de las etapas del ciclo DMAIC de la metodología Seis Sigma, comenzando por la etapa de definición. Se comenzará por la observación directa de cómo se está realizando el proceso de análisis del indicador de desviaciones de uso, identificando de manera específica cuanto tiempo el indicador está por encima de lo establecido por la empresa y se elabora el respectivo documento de comunicación al departamento de costos. Allí se levantará información de los hallazgos encontrados en el proceso, lo que permitirá identificar los factores que afectan directa e indirectamente al problema de estudio.

Con la idea de poder conocer las maneras en que se realizan las actividades dentro del área y poder ir observando las posibles debilidades que se identifiquen en la misma se buscará en la documentación del manual de procedimientos de la línea de colados. El desarrollo de esta fase de la investigación se ejecutará mediante las siguientes actividades: Inicio de la revisión documental sobre de donde proviene el análisis del indicador de desviaciones de uso, si hay otras empresas de alimentos que cuentan con este proceso y la razón por la cual es importante. Luego de esto se realizarán algunas entrevistas no estructuradas a el jefe de producción y los coordinadores de producción de la línea de colados Gerber, investigando un poco sobre lo que se realiza, como se realiza y quien lo realiza, con el fin de identificar posibles problemáticas que estén presentes y no son notadas.

Fase II. Análisis de las debilidades encontradas que generan la desviación de uso del adhesivo HM en el proceso de etiquetado de la línea de colados Gerber de la fábrica Valencia de Nestlé.

Se procede a la continuación de las etapas del ciclo DMAIC con las etapas de Medición y Análisis. Una vez identificado el problema, se comienza a recolectar los datos necesarios que pasarán a ser caracterizados en el proceso, para establecer patrones a emplearse en la etapa de medición, implementando la estructura metodológica que utiliza la empresa para la aplicación de sus proyectos “GEMBA” e “IPVH” (IR VER PENSAR HACER). Se describe el problema donde se chequean las condiciones, estándares y procedimientos (plan de mantenimiento, QMS, Manuales de limpieza, manual de procedimiento)

Luego en la siguiente fase, se dibuja la maquina o proceso de etiquetado, y se enfoca el problema con la herramienta “5W1H” para así declara el problema y establecer el resultado esperado o criterio de éxito. La posterior fase Analizar, se interpreta las posibles causas raíces y verifica las causas con un diagrama de Ishikawa, para con ello comprobar la hipótesis sobre posibles causas de inestabilidad de las variables de respuesta y relaciones causa-efecto a través del uso de herramientas gráficas de Pareto y estadísticas como graficas de control. De esta forma se confirma los determinantes del proceso, es decir, se establece un “caso de éxito” o puntos críticos que afectan al mismo.

Fase III: Diseñar un plan de mejoras que conduzcan a la disminución de las desviaciones de uso del adhesivo HM en el proceso de etiqueta de la línea de colados Gerber de la fábrica Valencia de Nestlé

En esta fase se estudian las últimas 2 etapas del ciclo DMAIC las cuales son Mejorar (*Improve*) y Controlar.

En la etapa de mejorar, se determina la relación causa-efecto del proceso para las posibles predicciones, mejoras y para mejorar su funcionamiento, en función del tiempo. Luego de esto se procederá a establecer el plan de mejoras, por medio de la aplicación de estrategias y acciones, basadas en las filosofías de mejora continua y TPM, que ayuden a reducir la desviación de uso del adhesivo HM.

Una vez planteados e implementados los cambios para la mejora, se procede a diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantenga, todo esto en la última etapa del ciclo, Controlar.

Fase IV. Evaluar la propuesta y sus beneficios.

La elección de un proyecto de mejora industrial no puede ser elaborada autoritariamente, debe ser el resultado de una decisión prudente basada sobre consideraciones técnicas y económicas objetivas. Se realizará la evaluación de factibilidad con un análisis de la propuesta planteada, la misma se basará en la inversión requerida para aplicar las mejoras propuestas y el ahorro en tiempo que tendría la empresa con la implementación de las mejoras, así como los beneficios que la misma alcanzaría, todo esto con herramientas estadísticas.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

Una vez constituidas las fases por medio de las cuales se alcanzará el objetivo general de esta investigación, en el presente capítulo se exponen uno a uno los resultados obtenidos de acuerdo a la metodología planteada.

5.1 Diagnosticar la situación actual en la desviación de uso del adhesivo HM en el proceso de etiquetado de la línea de colados Gerber de la fábrica Valencia de Nestlé.

5.1.1 Descripción de la línea de colados Gerber de Nestlé Fabrica Valencia.

La línea de colados Gerber, en Nestlé fabrica valencia, está destinada a la producción de colados de presentación 113 gr y 115 gr que actualmente comercializa la empresa. La ubicación de la planta de colados se puede observar en la figura (ver figura 8) y la ubicación exacta de la etiquetadora MTS en el área de etiquetado.

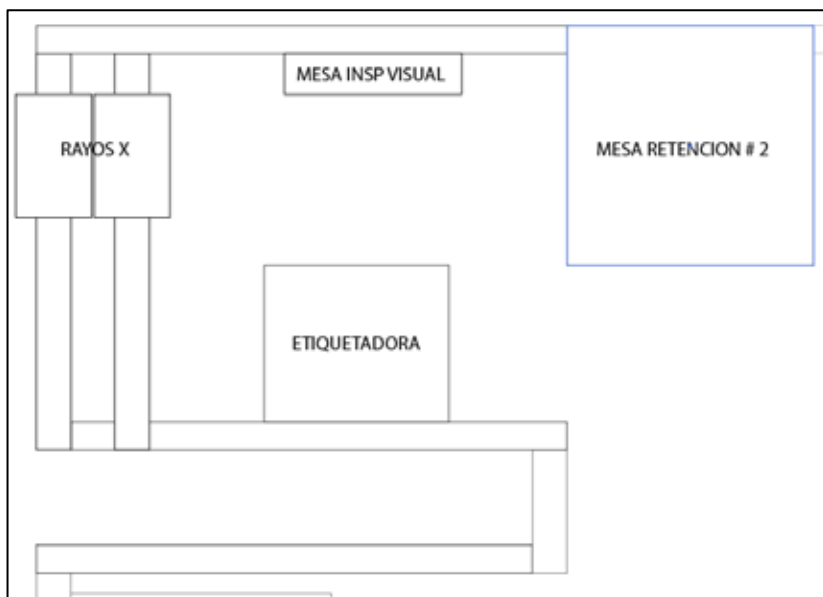


Figura 8: Vista de planta del área de etiquetado de la línea de colados Gerber Nestlé

Fuente: Nestlé Venezuela SA (2018).

Autor: Sandoval, H (2018)



Figura 9: Distribución de la línea de colados Gerber Nestlé Fábrica Valencia
Fuente: Nestlé Venezuela SA (2018).
Autor: Sandoval, H (2018)

La tasa de producción de la línea es de 650 envases por minutos en condiciones de operación normal. El piso de la línea es el indicado, pintado con pintura epoxica, áreas limpias y en buen estado, ya que la empresa emplea la herramienta 5's como parte de su mejora continua y con el propósito de mejorar las condiciones de trabajo reducir los accidentes y aumentar la calidad de producción. Además, cuenta con un ingeniero de calidad que se encarga de coordinar los recorridos de fábrica inspección visual y garantizar la inocuidad de los alimentos en la planta. La línea cuenta con las medidas de seguridad necesarias para garantizar la protección del personal que la opera, además está distribuida de forma ergonómica para facilitar su funcionamiento, es decir, existe buena relación hombre-máquina ya que la mayoría de los controles de los equipos que componen la línea están hechos para ser de fácil manipulación y se emplean pocos movimientos que puedan causar fatiga en los operadores. Se cuenta con controles en

pantallas, cocteleras que aseguran una comunicación efectiva entre los individuos y las maquinas. La temperatura de los tanques de almacenamiento del adhesivo HM, que están ubicados en la etiquetadora MTS, es de 150 °C aproximadamente. Dicha temperatura se puede visualizar fácilmente a través de displays de las termocuplas ubicados en la parte frontal de la etiquetadora MTS. En la figura (Ver figura 10) se puede visualizar como se muestra la temperatura al operador o usuario.



Figura 10: Tablero de control de etiquetadora Hot gluelabeler 960 PCD.
Fuente: Nestlé Venezuela SA (2018).

Actualmente la etiquetadora es operada por 3 operadores en 2 turnos y la rata de etiquetado de la etiquetadora es de 400 envases/min. La etiquetadora consta de los siguientes equipos, cuya disposición se encuentra de la siguiente forma (ver figura 11)



Figura 11: Disposición de los equipos en el área de etiquetado.
Fuente: Nestlé Venezuela SA (2018).

Los equipos anteriormente mencionados son los principales de la etiquetadora, la cual cuenta también con elementos adicionales como el Magazine (dispensador de etiquetas). El ciclo de producción y funcionamiento de los principales equipos se detalla a continuación: El rodillo primario de la izquierda dosifica adhesivo al envase con la finalidad de que la etiqueta se adhiera al envase, el magazine (bandeja de etiquetas) se encarga de suministrar las etiquetas seguido el rodillo secundario dosifica adhesivo para fijar el otro extremo de la etiqueta para acoplarla correctamente al envase.

5.1.2 Desviación de uso del Adhesivo HM

En todo proceso productivo se debe cumplir que la entrada de la cantidad de materia prima coincida con la salida de la cantidad de unidades de producto terminado; teniendo en cuenta con un margen de rechazo y desperdicios, los cuales, por más óptimo que se encuentre el proceso siempre existirá. En el caso de la línea de colados Gerber de Nestlé fabrica valencia, el limite estándar de desviación de uso del adhesivo HM establecido

por la empresa es de 1% de producción por orden de producción; y es este límite tal como se muestra en la (figura 12) ha sido duplicado durante los últimos meses.

Desviación de material				Previsto	Efectivo	Base 0	Base 0 vs
				Base 0	sin DUV	vs Efect	Efect con
				(Ctd)	(Ctd)	con DUV	DUV (%)
12328075	NESTUM Postre Guba Cambur Arz	43322310	Adhesivo Hot Melt HB Fuller HL7268	4,5 KG	4,4 KG	0,1 KG	1,8
12328075	NESTUM Postre Guba Cambur Arz	43390406	Adhesivo Hot Melt HB Fuller HM1674	13,8 KG	18,7 KG	-4,9 KG	-35,6
Resultado total							

Figura 12: Reporte de la desviación de uso del Adhesivo HM en la línea de Colados Gerber.
Fuente: SAP Nestlé Venezuela. (2018)

El grafico muestra como durante los últimos meses, la desviación de uso del adhesivo supera el límite establecido por la empresa durante el proceso.

Como introducción al departamento de Producción se inició un estudio de la estructura organizativa, las funciones que corresponden a cada cargo y que áreas de la empresa están relacionadas al mismo. A través de la observación directa se visualizó que tanto el departamento como el proceso de etiquetado tienen una estrecha relación con gran cantidad de áreas que integran a la empresa, así como también con las distintas plantas de Nestlé que se encuentran alrededor del mundo, todo esto mediante la etiquetadora MTS que ya hemos mencionado anteriormente.



Figura 13: Grafico Proceso de etiquetado
Fuente: Sandoval, H (2018)

En la figura anterior se observa lo que se explicó en el párrafo anterior. Nestlé es una de las empresas que trabaja con la etiquetadora MTS y por medio de esa etiquetadora que funciona automáticamente a una velocidad de 400 envases por minuto y que se opera mediante perillas, botones e interruptores siendo estos los que controlan los distintos equipos de la máquina y que se vinculan con este proceso. Posteriormente, se procedió a entender y comprender como realiza el proceso de etiquetado el operador de turno, se elaboró un esquema del proceso y finalmente a través de la experiencia vivencial se comenzó a realizar un diagrama actual del mismo. A continuación, se presenta dicho mapa de proceso.

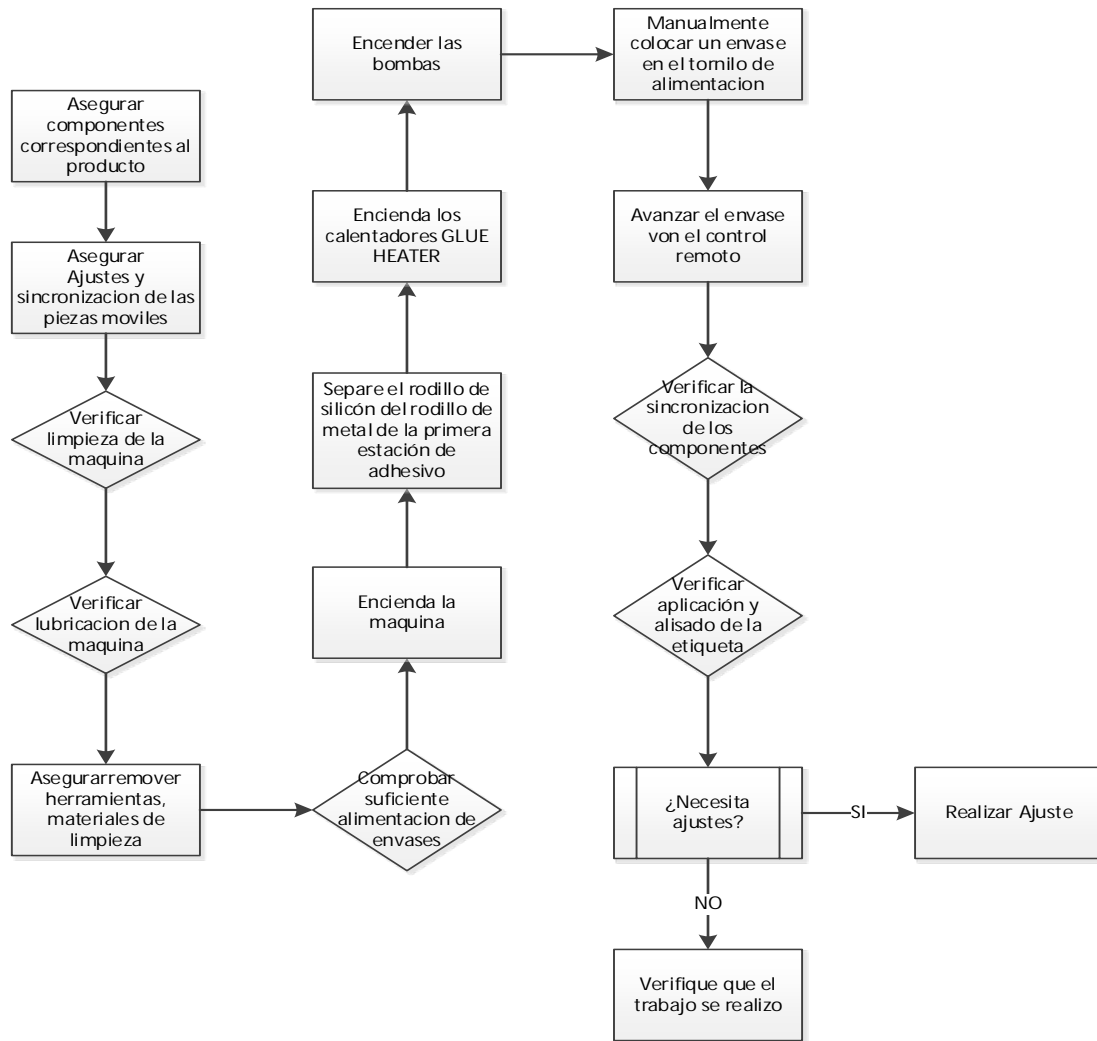


Figura 14: Diagrama de Flujo de proceso Actual (Turno 1)

Fuente: Sandoval, H (2018)

Durante dicho entrenamiento y, a través de la observación general del proceso, se pudo elaborar en conjunto con los operadores de los distintos turnos de producción y los ingenieros de calidad un diagrama causa-efecto, que arrojó como resultado las posibles causas que podrían estar provocando las desviaciones de uso del adhesivo HM en el proceso de etiquetado. A continuación, se muestra dicho diagrama:

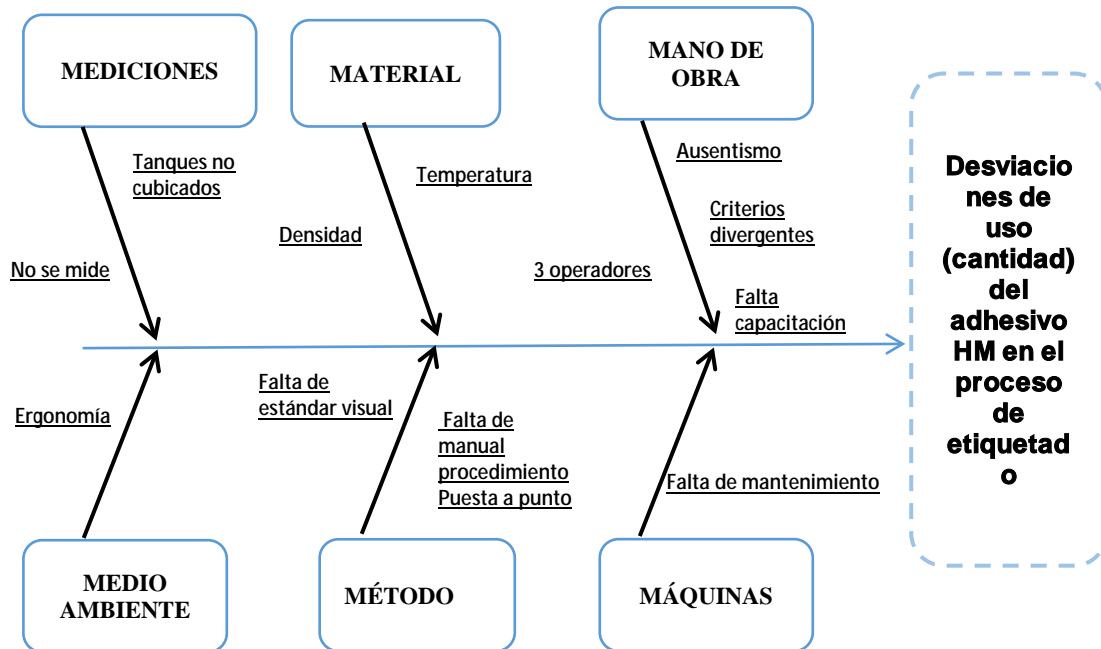


Figura 15: Diagrama Causa-Efecto del proceso de etiquetado
Fuente: Sandoval, H (2018)

Sin embargo, a pesar de que se obtuvieron causas que claramente ayudan a definir una problemática, se indagó de una manera más profunda con la ayuda de entrevistas no estructuradas, y mediante la observación directa, se obtuvieron 3 causas que se consideran son las principales responsables de la desviación de uso del adhesivo HM en el proceso de etiquetado.

Se muestra a continuación un diagrama de Pareto donde por medio de dicha investigación se obtuvo lo siguiente:

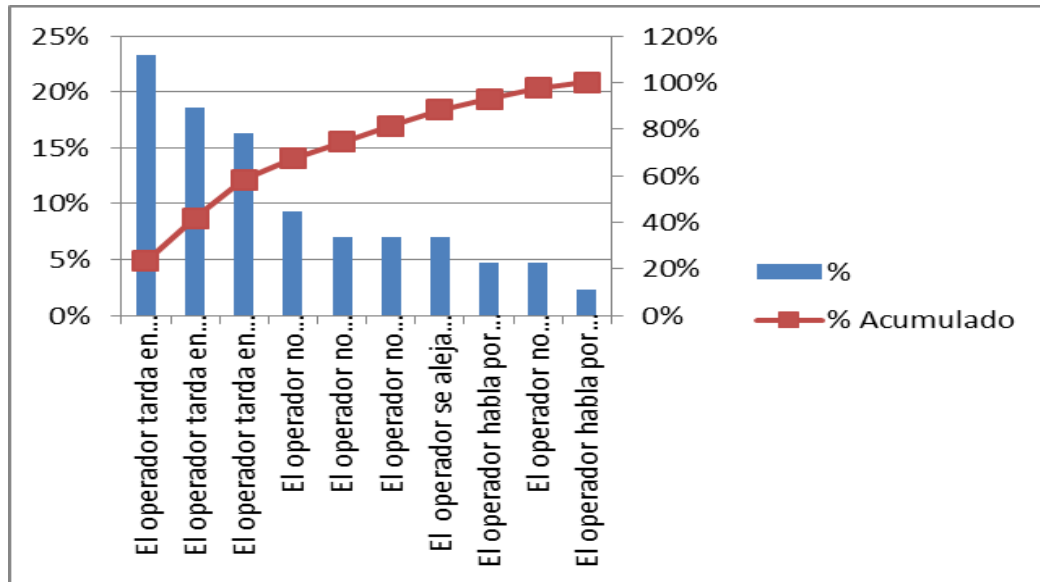


Figura 16: Diagrama de Pareto principales causas de la desviación de uso del adhesivo HM

Fuente: Sandoval, H (2018)

Para vislumbrar la figura 18 se muestra la tabla número 2:

El operador tarda en colocar correctamente el magazine de etiquetas	El tiempo destinado para la puesta a punto es muy alto.
El operador tarda en acerca el rodillo de silicon al rodillo de metal de la primera estacion de adhesivo	
El operador tarda en ajustar la leva excéntrica para asegurar el rodillo en posición	
El operador no abanica las etiquetas antes de colocarlas en el magazine	Tiempo de Ajuste
El operador no ajusta el magazine correctamente	
El operador no ajusta plato de apoyo del magazine	
El operador no verifica que el manometro este en 80 psi	El conocimiento de la maquina no es suficiente.
El operador no verifica que el adhesivo este en estado liquido	
El operador no verifica que las bombas esten encendidas	
El operador se aleja del puesto de trabajo	La disciplina en el momento de operar la maquina es deficiente
El operador habla por telefono en puesto de trabajo	

Tabla 2: Problemas en el proceso de etiquetado

Fuente: Sandoval, H (2018)

En el diagrama de Pareto y mediante el desarrollo de la etapa de definición se obtuvo que el tiempo que se está empleando para la puesta a punto de la etiquetadora es muy alto, así como también que el operador encargado de llevar a cabo este proceso es más efectivo realizando el mismo en el horario de la mañana que en el horario de la tarde.

Si se presta atención en la figura 16 se observa un proceso del operador turno 1 y un proceso del operador turno 2, esto corresponde a la metodología del proceso de etiquetado en donde se enfocó esta investigación y que posteriormente se buscara mejorar. A dichas metodologías del proceso nos referimos con verificar ambos procedimientos y confirmar si están directamente relacionados, con la desviación de uso del adhesivo HM en la línea de colados Gerber.

Para dar evidencia de lo que se observó y dar explicación de por qué se considera que existe un problema en el procedimiento, se anexa una tabla (Ver Tabla 3) que muestra la cantidad de etiquetas despegadas, etiquetas mal centradas así como envases sin etiquetar, así como también se anexa una Figura (Ver figura 16) el acumulado en lo que va de año 2018 (previos), de desviación de uso de material por la cantidad de re trabajos de envases mal etiquetados desde mayo de 2018 hasta Octubre de 2018.

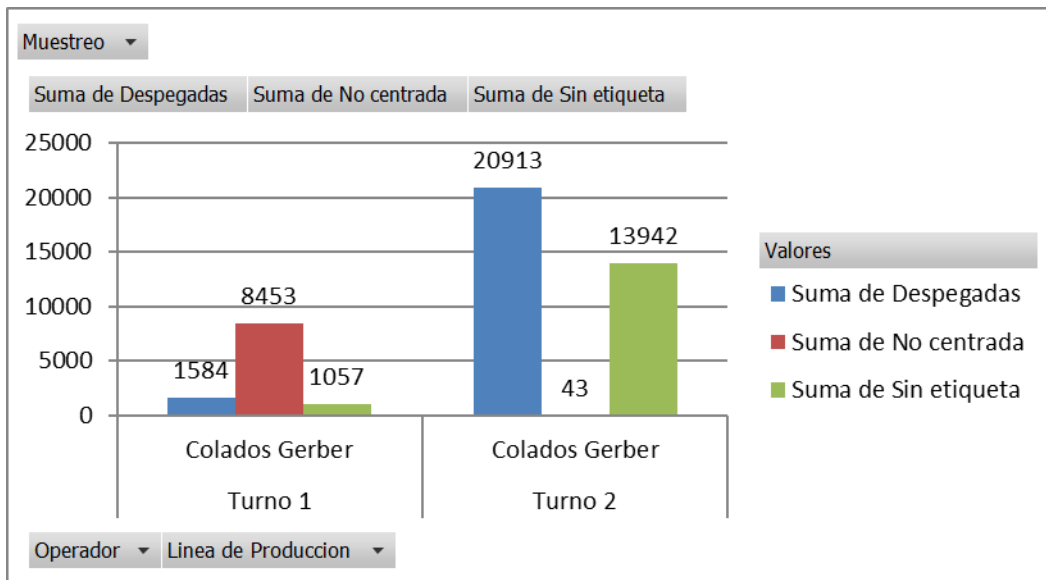


Tabla 3: Histograma de envases defectuosos por problemas en el proceso de etiquetado

Fuente: Sandoval, H (2018)

Desviación de material



				Previsto Base 0 (Ctd)	Efectivo sin DUV (Ctd)	Base 0 vs Efect con DUV	Base 0 vs Efect con DUV (%)
12328075	NESTUM Postre Cuba Cambur Arz	43322310	Adhesivo Hot Melt HB Fuller HL7268	4,5 KG	4,4 KG	0,1 KG	1,8
12328075	NESTUM Postre Cuba Cambur Arz	43390406	Adhesivo Hot Melt HB Fuller HM1674	13,8 KG	18,7 KG	-4,9 KG	-35,6
Resultado total				*	*	*	

Figura 17: Reporte de la desviación de uso del Adhesivo HM en la línea de Colados Gerber.

Fuente: SAP Nestlé Venezuela. (2018)

Como se ha mencionado anteriormente el departamento de producción tiene entre tantos objetivos cumplir con el 1% de desviación de uso del adhesivo y no se ha estado logrando en meses, tomando en cuenta que la figura anexada anteriormente es solo de 1 meses de producción, lo que significa muchas más desviaciones que seguramente no son vistos. Por lo tanto, el proceso no está cumpliendo con los estándares de calidad.

5.2 Análisis las debilidades encontradas que generan la desviación de uso del adhesivo HM en el proceso de etiquetado de la línea de colados Gerber de la fábrica Valencia de Nestlé.

Una vez establecido el flujo de proceso como guía. Para continuar con la metodología DMAIC, pasamos a la etapa de medición, en donde se tomó una muestra de 155.649 envases en 20 turnos de trabajo. Donde se tomaron envases de distintos turnos de operación haciendo uso de un cronometro y dos ingenieros de calidad. Dicho instrumento de medición se utilizó para identificar envases defectuosos en una muestra de un intervalo de tiempo donde cada ingeniero de calidad analizaba la muestra según criterios de calidad, cumpliendo con los estándares, así como los pasos del diagrama ya establecidos, y los intervalos de tiempo de la puesta a punto y de ajuste de muestra fue tomado desde la media con la intención de que a partir del valor que arroje la misma, mejorar.

La relevancia de la definición de objetivos para la construcción de muestras estadísticas es de mucha importancia ya que es necesario precisar que antes de iniciar el proceso de muestreo, se deben establecer los objetivos, los cuales constituyen el enunciado global lo que se pretende conseguir con el trabajo a realizar.

Pregunta	Respuesta
QUÉ	Buscar mejoras
DÓNDE	En el proceso de etiquetado de la línea de Colados Gerber
PARA QUÉ	Reducir las desviaciones de uso del adhesivo HM

Tabla 4: Principios básicos en la fijación de objetivos.

Fuente: Sandoval, H (2018)

El proceso de muestreo, eje central de este proceso, requiere inicialmente, disponer de claridad respecto de los objetivos generales y específicos que orienten un análisis de los datos. Con estos elementos, la metodología generada da paso a 3 fases dentro del proceso de muestreo, y que tienen su base en la aleatoriedad de la selección de los datos, situación que garantiza que dicha elección, no se encuentre fundada en opiniones o criterios propios.

El proceso de muestreo del proceso de etiquetado se dividió en tres fases:

1. Generar una población de estudio o universo.
2. Calcular el tamaño de la muestra.
3. Selección para el tamaño de la muestra requerido.

Para alcanzar lo anterior, y como primer paso del proceso, se debe generar una población de estudio o universo, identificando la totalidad de las variables que lo componen, con el fin de analizar y evaluar la integridad de estas, orientando y distinguiendo sus elementos. Lo señalado, permite evitar una distorsión en el proceso estadístico. Efectuando el reconocimiento de la población, su cuantía y características, se da paso a una segunda fase, la cual consiste en calcular el tamaño de la muestra, utilizando un instrumento estadístico llamado distribución. Es así como, en esta etapa, se requiere distinguir el foco de estudio, para definir los atributos de la selección a realizar, pudiendo ser por elementos como registro, o por la magnitud económica de los

mismos. Finalmente, se debe realizar la selección para el tamaño de muestra requerido, en forma aleatoria, para lo cual se podrá utilizar el método de selección aleatoria simple, o de estratificación proporcional de la población.

Esas mediciones se estructuraron en la siguiente tabla:

Criterio de rechazo											
Muestreo	Linea de Produccion	Operador	Numero de envases etiquetados	Numero de envases defectuosos	No centradas	Despegadas	Sin etiqueta	Tiempo de puesta punto (min) Total	Tiempo para identificar proceso fuera control (min)	Tiempo para solucionar (min)	Desviacion de uso Adhesivo HM (gr)
1	Colados Gerl	Turno 1	65251	1305	994	186	124	3,3	0,8	2,0	54,4
2	Colados Gerl	Turno 1	55571	1111	847	159	106	2,8	0,7	1,7	46,3
3	Colados Gerl	Turno 1	41333	827	630	118	79	2,1	0,5	1,2	34,5
4	Colados Gerl	Turno 1	67350	1347	1026	192	128	3,4	0,8	2,0	56,2
5	Colados Gerl	Turno 1	38933	779	593	111	74	1,9	0,5	1,2	32,5
6	Colados Gerl	Turno 1	53389	1068	814	153	102	2,7	0,6	1,6	44,5
7	Colados Gerl	Turno 1	25668	513	391	73	49	1,3	0,3	0,8	21,4
8	Colados Gerl	Turno 1	66989	1340	1021	191	128	3,3	0,8	2,0	55,9
9	Colados Gerl	Turno 1	60101	1202	916	172	114	3,0	0,7	1,8	50,1
10	Colados Gerl	Turno 2	80103	1602	1221	229	153	4,0	1,0	2,4	66,8
11	Colados Gerl	Turno 2	80689	26627	20287	3804	2536	66,6	16,0	39,9	1110,0
12	Colados Gerl	Turno 2	73524	24263	18486	3466	2311	60,7	14,6	36,4	1011,5
13	Colados Gerl	Turno 2	93876	30979	23603	4426	2950	77,4	18,6	46,5	1291,4
14	Colados Gerl	Turno 2	38393	12670	9653	1810	1207	31,7	7,6	19,0	528,2
15	Colados Gerl	Turno 2	39301	12969	9881	1853	1235	32,4	7,8	19,5	540,7
16	Colados Gerl	Turno 2	25933	8558	6520	1223	815	21,4	5,1	12,8	356,8
17	Colados Gerl	Turno 2	27959	9226	7030	1318	879	23,1	5,5	13,8	384,6
18	Colados Gerl	Turno 2	26362	8699	6628	1243	829	21,7	5,2	13,0	362,7
19	Colados Gerl	Turno 2	12172	4017	3060	574	383	10,0	2,4	6,0	167,4
20	Colados Gerl	Turno 2	25374	8373	6380	1196	797	20,9	5,0	12,6	349,1
Total			157476								
Media (min)								7,0	1,7	4,2	

Tabla 5: Datos obtenidos en las mediciones para el proceso de etiquetado.

Fuente: Sandoval, H (2018)

Ahora bien, siguiendo con la etapa de análisis, se trabajó con datos por criterios o atributos (pasa/no pasa) debido a que se estableció un objetivo a alcanzar en términos de tiempo, es decir, se seleccionó un intervalo de tiempo, si el porcentaje de envases pasaba el 1% como límite, todo el turno era considerado un defecto (no pasaba).

Adicionalmente se calcularon los envases defectuosos, así como los tiempos de puesta a

punto cada una de las fases mencionadas anteriormente en las que se van a trabajar y se añadió el histograma de cada criterio ya descrito, éste con su respectiva media. Se hicieron histogramas como herramienta estadística en esta etapa ya que estos sirvieron de guía para observar el comportamiento de los datos y así obtener conclusiones.

La información descrita anteriormente se presenta en la siguiente figura:

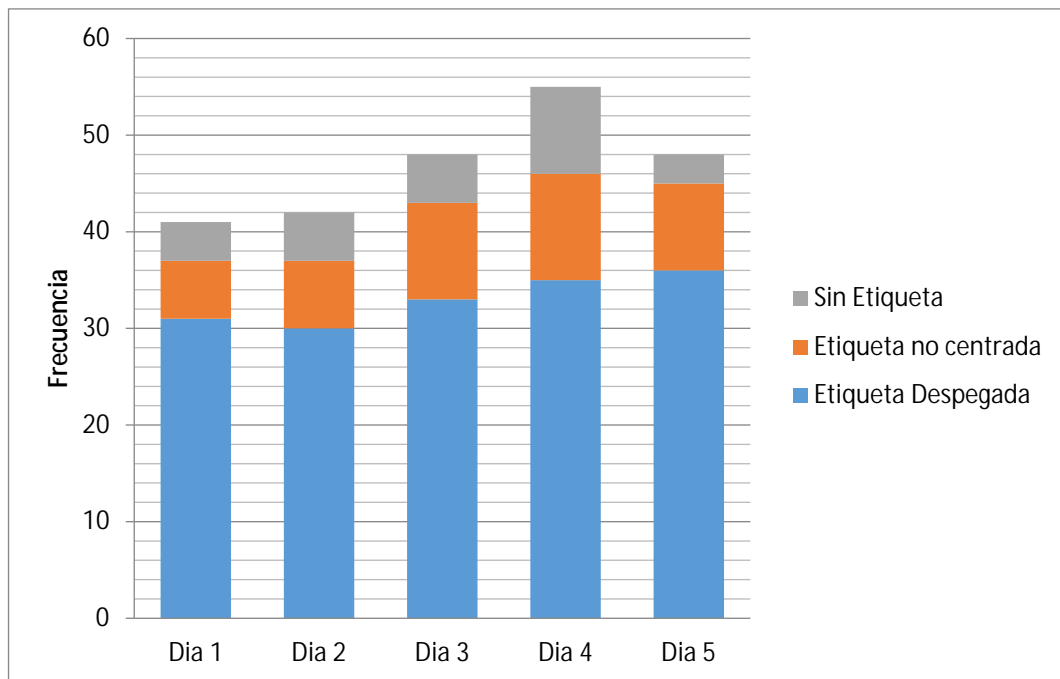


Gráfico 3: Histograma de proceso de etiquetado.

Fuente: Sandoval, H (2018)

Desde el punto de vista estadístico six sigma es una métrica que permite medir y describir un proceso, producto o servicio con la capacidad de proceso extremadamente alta (precisión de 99.99997%). Six sigma significa “seis desviaciones estándar de la media”, lo cual se traduce matemáticamente a menos de 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO). Lo anterior significa que un proceso que implemente six sigma dejara de utilizar el promedio como métrica para evaluar los resultados globales, en cambio utilizara la desviación estándar y el nivel sigma, los cuales representan la variación de un conjunto respecto a su media, de manera que el proceso deberá cumplir

de forma “consistente” con las especificaciones de calidad, cambiando el paradigma de promediar buenos y malos resultados.

En la siguiente figura se muestra los estándares que debe seguir un proceso para tener calidad Six Sigma, ésta nos servirá de soporte para interpretar los resultados obtenidos en el proceso de medición.

Nivel Sigma	DPMO	Error	Rendimiento
0 σ	933.200	93,32 %	6,68 %
1 σ	691.500	69,15 %	30,85 %
2 σ	308.500	30,85 %	69,15 %
3 σ	66.800	6,68 %	93,32 %
4 σ	6.200	0,62 %	99,38 %
5 σ	230	0,023 %	99,977 %
6 σ	3,4	0,00034 %	99,99966 %

Tabla 6: Cuadro de valores de defectos por millón de oportunidades nivel Six sigma.

Fuente: Calidad Total (2017)

Como se visualiza el nivel más bajo que puede tener el análisis de defectos por millón en términos de calidad en la metodología Six Sigma es de 933.200 que es igual a 0. Si observamos la tabla 4 el valor que arroja el proceso cuando se unifican los 3 criterios es de 157.476, lo que significa que no está ni siquiera dentro de los estándares de 3 sigmas, lo cual es preocupante si se habla de una empresa que tiene estándares de calidad tan altos en sus procesos. Siguiendo el camino del análisis de defectos por millón, se obtuvieron valores de 11.094 para el proceso que lleva a cabo el operador de turno 1 y 146.382 para el proceso que realiza el operador de turno. Ambos valores indican que es necesario mejorar el proceso de etiquetado, y que el mismo no se está realizando de manera eficiente y mucho menos efectiva.

5.3 Propuesta de mejoras del proceso de etiquetado en la línea de producción de colados Gerber, de Nestlé Venezuela S.A, con el fin de disminuir las desviaciones de uso del adhesivo HM.

Ahora bien, por lo descrito anteriormente y luego de concluir por los cálculos realizados que, si había una oportunidad de mejora, vamos con las últimas etapas de la metodología DMAIC que sería mejorar y controlar. Para esto se llevaron a cabo las investigaciones pertinentes para hallar una herramienta que cumpliera con los requerimientos necesarios para que los ingenieros de calidad y los operadores del departamento de producción logran el proceso de etiquetado de manera efectiva y de igual forma pudiesen cumplir con el extenso listado de actividades que tienen bajo su responsabilidad. Esta fase es muy significativa debido a que vamos a dar soporte a la mejora que se decidió implementar y mostrar cómo se lograron los objetivos planteados por medio de las distintas técnicas gráficas y herramientas disponibles. Dicha mejora seleccionada es Centerlining.

Centerlining es una metodología de gestión visual que permite mapear puntos de ajuste innecesarios, mapear puntos de ajustes necesarios, priorizar, simplificar, eliminar paradas en los arranques, en los cambios o en la operación y estandarizar la posición y/o rango correcto de las métricas de cada ajuste. Cabe destacar que la herramienta elimina la variación e incertidumbre del proceso además de eso unifica criterios y toma de decisión para ajustar. Como se explicó anteriormente el proceso de mejora se dividió en dos fases correspondientes a tiempo destinado para la puesta a punto y el tiempo de ajuste.

- **Procedimiento Actual:** si se visualiza la (figura 14) siguiendo el flujo de proceso, se selecciona ese proceso como el primero en mejorar porque cada operador debe seguir una secuencia en vez de realizar operaciones desorganizadamente todo de un solo intento, por lo tanto, se debe realizar como se ha dicho anteriormente cada operación de una en una movilizándose de forma eficiente y así sucesivamente hasta completar el procedimiento que consta de 14 pasos.

Para ahorrar lo tedioso de medir con un instrumento de medición, se comprobó que con la herramienta de gestión visual Centerlining se acorta considerablemente esa acción el medir la distancia del rodillo de aplicación adhesivo así como la distancia del magazine

al punto de aplicación de la etiqueta, aun cuando luego de la puesta a punto se debe tomar un tiempo para acomodar el magazine en la posición correcta para que la etiqueta se adhiera al envase con el movimiento rotatorio que genera las flechas y los platos al pasar por la correa, así como el ajuste de los rodillos de aplicación de adhesivo 1 y 2, ubicado correctamente para que se pueda realizar la dosificación correctamente. Con solo hacer pasar unos pocos envases, sean 10, 100 o 1000 envases para la puesta a punto, haciendo uso del programa Minitab, se realizó una prueba de hipótesis llamada prueba t de dos muestras, donde se tenía dos medias diferentes con varianzas conocidas, obteniendo un rechazo de la prueba de hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, lo que significó que el tiempo promedio obtenido en la propuesta con centerlining era mejor que el tiempo promedio anterior. Lo expuesto anteriormente se muestra a continuación y se incluye un antes y un después del proceso Actual con la aplicación de la mejora propuesta:

Muestreo	Línea de Producción	Operador	Cantidad Envases Reetiquetados	Tiempo de puesta punto (min) Total Turno	Tiempo para Ajustar (min)	Tiempo total	Porcentaje de Rechazo	Media (min)
1	Colados Gerl Turno 1		1305	3,3	2	5,3	2%	0,0041
2	Colados Gerl Turno 1		1389	3,5	2,1	5,6	3%	0,0040
3	Colados Gerl Turno 1		868	2,2	1,3	3,5	2%	0,0040
4	Colados Gerl Turno 1		1414	3,5	2,1	5,6	2%	0,0040
5	Colados Gerl Turno 1		779	1,9	1,2	3,1	2%	0,0040
6	Colados Gerl Turno 1		1388	3,5	2,1	5,6	3%	0,0040
7	Colados Gerl Turno 1		539	1,3	0,8	2,1	2%	0,0039
8	Colados Gerl Turno 1		1675	4,2	2,5	6,7	3%	0,0040
9	Colados Gerl Turno 1		1262	3,2	1,9	5,1	2%	0,0040
10	Colados Gerl Turno 2		2243	5,6	3,4	9	3%	0,0040
11	Colados Gerl Turno 2		25820	64,6	38,7	103,3	32%	0,0040
12	Colados Gerl Turno 2		24263	60,7	36,4	97,1	33%	0,0040
13	Colados Gerl Turno 2		30979	77,4	46,5	123,9	33%	0,0040
14	Colados Gerl Turno 2		11902	29,8	17,9	47,7	31%	0,0040
15	Colados Gerl Turno 2		12969	32,4	19,5	51,9	33%	0,0040
16	Colados Gerl Turno 2		8817	22	13,2	35,2	34%	0,0040
17	Colados Gerl Turno 2		8947	22,4	13,4	35,8	32%	0,0040
18	Colados Gerl Turno 2		8699	21,7	13	34,7	33%	0,0040
19	Colados Gerl Turno 2		3286	8,2	4,9	13,1	27%	0,0040
20	Colados Gerl Turno 2		7105	17,8	10,7	28,5	28%	0,0040
			155649	6,9	4,15			

Tabla 6: Datos obtenidos Sin Centerlining en el proceso de etiquetado en la línea de colados Gerber de Nestlé

Fuente: Sandoval, H (2018)

Prueba T e IC de dos muestras: Tiempo Ajuste C/Center ... enter (min)

Método

μ_1 : media de Tiempo Ajuste C/Center (min)

μ_2 : media de Tiempo Ajuste S/Center (min)

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Tiempo Ajuste C/Center (min)	20	1,60	2,32	0,52
Tiempo Ajuste S/Center (min)	20	11,7	13,9	3,1

Estimación de la diferencia

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
-10,08	(-16,65; -3,52)

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
-3,20	20	0,004

Considerando un nivel de confianza de 95. Acepta la hipótesis alterna debido a que el p es menor que el nivel de confianza (0.05) y La hipótesis nula es rechazada, por lo tanto, el tiempo promedio del procedimiento con Centerlining es menor que el actual.

Figura 18: Prueba de hipótesis del proceso Actual.

Fuente: Sandoval, H (2018)

Ahora bien, pasemos a analizar el siguiente procedimiento:

- **Procedimiento propuesto:** éste corresponde a la verificación de si el procedimiento propuesto mejora o no proceso de etiquetado en la planta de Colados Gerber. A diferencia del proceso Actual, la mejora obtenida con la implantación del centerlining es muy notable debido a que se visualiza que en cuestión de 1 minuto se realiza la puesta a punto con cada uno de los operadores disminuyendo considerablemente y unificando procedimiento (Ver figura 18). Además, por medio de la gestión visual Centerlining hace el proceso fluido, y para procedimientos realizados por los diferentes operadores anteriormente había diferencia estadística (Ver figura 19) por lo tanto influían en la desviación de uso del adhesivo en la línea de colados Gerber de Fabrica Valencia.

Se realizó la misma prueba de hipótesis con la ayuda de las herramientas mencionadas en el proceso anterior, así como un diagrama de flujo que a pesar de ser más largo que el actual, sin embargo, al momento de realizar la verificación arroja un procedimiento mucho más rápido y más eficiente, agilizando así que se complete el 100% el proceso de etiquetado de forma satisfactoria y eficiente. Lo expuesto se muestra a continuación mediante las siguientes figuras:

Prueba T e IC de dos muestras: Tiempo Ajuste S/Center (min); Turno

Método

μ_1 : media de Tiempo Ajuste S/Center (min)

μ_2 : media de Turno

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Tiempo Ajuste S/Center (min)	20	11,7	13,9	3,1
Turno	20	1,500	0,513	0,11

Estimación de la diferencia

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
10,18	(3,68; 16,68)

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
3,28	19	0,004

Considerando un nivel de confianza de 95. Acepta la hipótesis alterna debido a que el p es mayor que el nivel de confianza (0.05) y La hipótesis nula es rechazada, por lo tanto el tiempo promedio del procedimiento con Centerlining es menor que el actual.

Figura 19: Prueba de hipótesis del proceso propuesto para cada turno sin Centerlining

Fuente: Sandoval, H (2018)

Muestreo	Línea de Producción	Operador	Número de envases etiquetados	Cantidad Envases Reetiquetados	Tiempo de puesta a punto (min) Total Turno	Tiempo para Ajustar (min)	Tiempo total	Porcentaje de Rechazo	Media (min)
1	Colados Gerl	Turno 1	65251	587	1,5	0,9	2,4	0,9%	0,0041
2	Colados Gerl	Turno 1	55571	445	11	0,7	11,7	0,8%	0,0263
3	Colados Gerl	Turno 1	41333	401	1	0,6	1,6	1,0%	0,0040
4	Colados Gerl	Turno 1	67350	667	1,7	1	2,7	1,0%	0,0040
5	Colados Gerl	Turno 1	38933	27	0,1	0	0,1	0,1%	0,0037
6	Colados Gerl	Turno 1	53389	427	1,1	0,04	1,14	0,8%	0,0027
7	Colados Gerl	Turno 1	25668	205	0,5	0,6	1,1	0,8%	0,0054
8	Colados Gerl	Turno 1	66989	469	1,2	0,3	1,5	0,7%	0,0032
9	Colados Gerl	Turno 1	60101	361	0,9	0,7	1,6	0,6%	0,0044
10	Colados Gerl	Turno 2	80103	801	2	0,5	2,5	1,0%	0,0031
11	Colados Gerl	Turno 2	80689	807	2	1,2	3,2	1,0%	0,0040
12	Colados Gerl	Turno 2	73524	735	1,8	1,2	3	1,0%	0,0041
13	Colados Gerl	Turno 2	93876	1127	2,8	1,1	3,9	1,2%	0,0035
14	Colados Gerl	Turno 2	38393	346	0,9	1,7	2,6	0,9%	0,0075
15	Colados Gerl	Turno 2	39301	393	1	0,5	1,5	1,0%	0,0038
16	Colados Gerl	Turno 2	25933	285	0,7	0,6	1,3	1,1%	0,0046
17	Colados Gerl	Turno 2	27959	252	0,6	0,4	1	0,9%	0,0040
18	Colados Gerl	Turno 2	26362	26	0,1	0,04	0,14	0,1%	0,0054
19	Colados Gerl	Turno 2	12172	122	0,3	0,2	0,5	1,0%	0,0041
20	Colados Gerl	Turno 2	25374	228	0,6	0,3	0,9	0,9%	0,0039
				8711					

Tabla 7: Datos obtenidos con Centerlining en el proceso de etiquetado para la validación si aplica o no la herramienta

Fuente: Sandoval, H (2018)

Así mismo, luego de haber desarrollado las distintas etapas de la metodología DMAIC y haber visualizado la mejora en cálculos estadísticos, se realizó con la ayuda del personal encargado del proceso de etiquetado, un mapa de proceso de la mejora propuesta uniendo las dos fases explicadas anteriormente procedimiento para operación de puesta a punto y procedimiento para ajustes junto con la fase 3 en caso de haber un paso que aplique y requiera de la elaboración de un documento de comunicación visual LUP (lección de un punto). Este flujograma de proceso servirá para la última etapa, es decir, para controlar la nueva forma de llevar a cabo el proceso de etiquetado y así lograr los objetivos que fueron planteados al inicio de esta investigación. Dicho mapa de proceso se muestra a continuación:

Esta herramienta permitirá que el departamento de producción cumpla con el porcentaje de rechazo permitido de 1 % de desviación de uso del adhesivo HM, así como aligerará

la carga de funciones de los operadores de la etiquetadora. Añadido a esto que servirá de soporte para que Nestlé Fabrica Valencia mantenga sus estándares de calidad en el nivel acostumbrado.

5.4 Evaluar la propuesta y sus beneficios.

En esta fase se hará una evaluación en la reducción del 1 % de desviación de uso del adhesivo HM con la aplicación de CENTERLINING como herramienta de gestión visual para mejorar el proceso de etiquetado y aunque no expresaremos esa evaluación en costos por motivos explicados anteriormente, se sustentará esa evaluación con gráficos estadísticos que evidenciará que si hay una mejora suficientemente notable. Como se visualiza en la (tabla 7) actualmente la puesta a punto de la etiquetadora se completa en 2 min y 48 seg. Con la aplicación de Centerlining no solo se reduce el tiempo 6 min con 54 seg sino que en vez de perder adhesivo HM y etiquetas, se estarían ahorrando 68.36 gr de adhesivo en un tiempo promedio de 4 min 6 seg. De hecho, si se observa, el tiempo del proceso de puesta a punto se reduce de 6 min 54 seg a 1 min y el proceso de ajuste de etiquetadora pasa a ser realizado de 4 min 9 seg a 36 seg.

A parte de esto, los defectos por millón pasan a un nivel Six Sigma, de valores que indicaban que el proceso presentaba fallas a números que indican un proceso eficiente y efectivo, es decir, que con la implementación de Centerlining se logra así una mejora importante de más del 100% que ubicaría a el proceso de etiquetado en los niveles de calidad que caracteriza a una empresa como Nestlé.

5.4.1 Beneficios de la propuesta.

Con la ejecución de la propuesta planteada se obtendrán algunos beneficios tales como:

- Mejor capacitación del personal en el desarrollo de procesos y aplicación de procedimientos.
- Satisfacción tanto de los trabajadores como de los clientes internos y externos.
- Mejor aprovechamiento de materias primas adhesivo HM en estudio)
- Mejor ambiente de trabajo.
- Cumplimiento total de los objetivos del departamento de Producción.

CONCLUSIONES

Una vez culminada la investigación, dada la metodología planteada, se alcanzó llegar a las siguientes conclusiones:

Se pudo diagnosticar que el proceso de etiquetado existente en la **línea de colados Gerber de la fábrica Valencia de Nestlé** no era el más eficiente debido a la poca identificación que tiene la máquina y el personal destinado para dedicarse a este por la cantidad de actividades que han tenido que asumir por causa de falta del mismo, viéndose evidenciado en la cantidad de re etiquetado y el incumplimiento de los objetivos del departamento en reducir las desviaciones de uso del adhesivo HM.

- Así mismo, se alcanzó analizar la necesidad de aumentar la visualización de los puntos de calibración de la máquina para mantener la producción que se está logrando con la poca materia prima que posee la empresa y mantener al personal al tanto de reformas que se estén haciendo tanto en la calibración como el manual de procedimiento para la etiquetadora MTS (Multi-tech Systems International Inc) Modelo: Hot glue labeler 960 PCD a seguir en un futuro próximo.
- Se propuso la Implementación de un CENTERLINING (**Mapa de Ajustes y Controles Visuales**) como herramienta para hacer el proceso más práctico al momento de la puesta a punto de la etiquetadora. Dicha herramienta permite centrar mediante señalizaciones la el magazine y los rodillos de la etiquetadora y una calibración en tiempos mucho más cortos que la forma actual cubriendo así los objetivos de la empresa reducción de desviaciones de uso del adhesivo HM y las paradas inesperadas. Además, se pudo determinar a través de la herramienta Seis Sigma que el Z vario de 0 a 6 y se disminuyó el porcentaje de desviación de uso del adhesivo de 35% a 5.57%.

Finalmente, se puede afirmar que se alcanzaron todos los objetivos propuestos a inicios de este trabajo de investigación.

RECOMENDACIONES

Una vez realizadas las conclusiones del trabajo y con miras a la mejora continua de los procesos se recomienda lo siguiente:

- Implementación de la propuesta planteada en dicha investigación, las cuales se detallaron en el capítulo V, en el proceso de etiquetado la línea de colados Gerber de Nestlé Venezuela S.A.
- Crear capacitación para todos los empleados que laboran en el área, teniendo como fin inculcar a los mismos la importancia de mantener los niveles de calidad en los procesos.
- Colocar LUP (lección de un punto) en cartelera de etiquetadora con la información necesaria que especifique los pasos estandarizados para la realización del proceso con la identificación correcta, de manera que todos trabajadores tengan acceso a esta para poder implementarla.
- Actualizar manual de procedimiento con la finalidad de mantener un registro de la investigación y mantener estandarizados los procedimientos.