



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PDCA
PARA EL MANEJO DEL ENVASE RETORNABLE, DENTRO DE LOS
PUNTOS DE VENTA DEL MERCADO TRADICIONAL**

Oliver Josué Muñoz Estrada

Asesorado por el M. A. Lic. Mario Alejandro Solares

Guatemala, julio de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PDCA
PARA EL MANEJO DEL ENVASE RETORNABLE, DENTRO DE LOS
PUNTOS DE VENTA DEL MERCADO TRADICIONAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

OLIVER JOSUÉ MUÑOZ ESTRADA

ASESORADO POR EL M. A. LIC. MARIO ALEJANDRO SOLARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Aldo Estuardo García Morales
EXAMINADOR	Ing. Francisco Arturo Hernández Arriaza
EXAMINADOR	Ing. Julio Oswaldo Rojas Argueta
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PDCA PARA EL MANEJO DEL ENVASE RETORNABLE, DENTRO DE LOS PUNTOS DE VENTA DEL MERCADO TRADICIONAL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela Estudios de Postgrado, con fecha 8 de mayo de 2015.



Oliver Josué Muñoz Estrada



USAC
TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
 Teléfono 2418-9142 / 2418-8000 Ext. 86226

AGS-MGIPP-009-2015

Guatemala, 22 de mayo de 2015

Director
 César Ernesto Urquizú Rodas
 Escuela de **Ingeniería Industrial**
 Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Oliver Josué Muñoz Estrada** carné número **2007-14203**, quien optó la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**. Previo a culminar sus estudios en la **Maestría de Gestión Industrial**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

[Handwritten Signature]
 MA. Lic. Mario Alejandro Solares Menéndez
 Asesor (a)

MA. Lic. Mario Alejandro Solares Menéndez
 Administrador de Empresas
 Colegiado 7,814

[Handwritten Signature]
 MSc. Ing. César Augusto *Aki* Castillo
 Coordinador de Área
 Gestión y Servicios

César Aki Castillo MSc.
 INGENIERO INDUSTRIAL
 No. 4,073

[Handwritten Signature]
 MSc. Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
 Director
 Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: archivo
 /la



REF.DIR.EMI.119.015

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación en la modalidad Estudios de Postgrado titulado **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PDCA PARA EL MANEJO DEL ENVASE RETORNABLE, DENTRO DE LOS PUNTOS DE VENTA DEL MERCADO TRADICIONAL**, presentado por el estudiante universitario **Oliver Josué Muñoz Estrada**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2015.

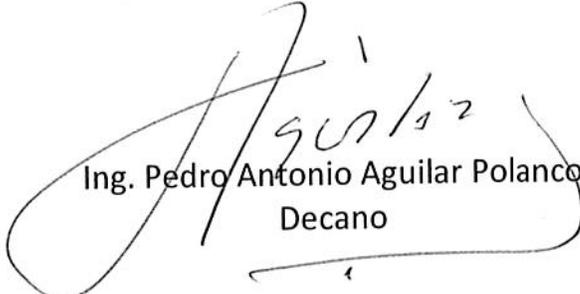
/mgp



DTG. 336.2015

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PDCA PARA EL MANEJO DEL ENVASE RETORNABLE, DENTRO DE LOS PUNTOS DE VENTA DEL MERCADO TRADICIONAL,** presentado por el estudiante universitario: **Oliver Josué Muñoz Estrada,** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, 13 de julio de 2015

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme la bendición y guiar mi camino para tener la oportunidad de gozar este logro.
Mis padres	Benigno Muñoz y Silvia Estrada, por su amor, esmero, entrega, apoyo incondicional y enseñanzas, que han hecho de mí una persona de bien.
Mi novia	Silvia Ramírez, por ser una fuente de amor, dedicación, inspiración, paciencia, entrega y apoyo incondicional en todo momento.
Mi hermano	Jorge Muñoz, por el cariño que siempre me ha brindado.
Mis tías	Jossie, Julia y Olimpia Estrada, por ser una importante influencia en mi carrera, con su cariño y apoyo.
Mis tíos	Por su amabilidad y apoyo brindado.
Mis abuelos	Por todo su legado y afecto.
Mis primos	Por las anécdotas, convivencias y cariño compartido.

Mi madrina

Licenciada Telma Girón, por permitirme ser parte de su familia, por su cariño y consejos brindados.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por brindarme la oportunidad de prepararme académicamente e integralmente para la vida.
Facultad de Ingeniería	Porque me dio una base sólida de valiosos conocimientos.
Mis amigos	Lester Aguilar, Mario Ramos, Jepzer Gómez, Carlos Rivas, Douglas Urrutia y Francisco Véliz, por la convivencia, amistad, buenos momentos y trabajo compartido.
Mi asesor	Maestro Mario Solares, por brindarme su apoyo, confianza, amistad, conocimientos y asesoría en el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
LISTA DE SÍMBOLOS	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3.1. Descripción del problema	9
3.2. Formulación del problema	10
3.3. Delimitaciones	11
3.4. Viabilidad.....	12
4. JUSTIFICACIÓN	15
5. OBJETIVOS	19
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	21
7. ALCANCES	23
8. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	25
8.1. Generalidades del envase	25

8.1.1.	Clasificación de los envases	27
8.1.1.1.	Envase retornable	27
8.1.1.2.	Envase no retornable	28
8.1.2.	Funciones del envase	28
8.1.3.	Envases de vidrio	28
8.1.3.1.	Composición general del vidrio	29
8.1.3.2.	Tipos de vidrio	29
8.1.3.3.	Clasificación de los envases de vidrio.....	30
8.2.	Definición de mercado.....	31
8.2.1.	Variables del mercado.....	32
8.3.	Metodología PDCA.....	33
9.	PROPUESTA DE ÍNDICE	37
10.	DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	39
10.1.	Diseño de la investigación.....	40
10.2.	Tipo de investigación.....	41
10.3.	Fases generales del método	42
11.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	49
12.	CRONOGRAMA	53
13.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO Y RECURSOS NECESARIOS	55
	BIBLIOGRAFÍA.....	57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ciclo PCDA	35
2.	Cronograma	53

TABLAS

I.	Revisión documental	43
II.	Identificación del problema.....	44
III.	Definir acciones a ejecutar	45
IV.	Verificación de las acciones	46
V.	Estandarización del proceso	47
VI.	Tabla de recursos.....	56

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
Q	Quetzales

GLOSARIO

Calidad

Es el grado de aceptación o satisfacción que proporciona un producto o servicio a las necesidades y expectativas del cliente.

Vidrio incoloro-cristalino

Es un vidrio claro, transparente, producido al agregar a la composición básica del vidrio decolorante tales como selenio y óxido de cobalto. Este vidrio no presenta protección contra los rayos ultravioleta y es comúnmente llamado Flint.

Vidrio coloreado

Es un vidrio al cual se le han agregado decolorantes o colorantes, en una proporción menor al 1 % de la composición total del vidrio, para lograr una tonalidad de color con propósitos decorativos o de protección contra los rayos ultravioleta.

RESUMEN

El retorno de envase representa una oportunidad importante en cualquier empresa que emplee, para su embalaje y empaque final, algún tipo de envase o contenedor que por su naturaleza permita su reutilización. Dicha oportunidad no es simplemente desde el punto de vista económico, para la generación de utilidad en la empresa, sino también desde el punto de vista ambiental, ya que la reutilización contribuye grandemente a evitar la contaminación.

La importancia del presente estudio cobra fuerza al detectar un área de oportunidad dentro de una empresa dedicada a la comercialización de productos en envases de vidrio retornable, debido a la ausencia de un método funcional que se emplea para determinar el manejo ideal del inventario de envases en un punto de venta, de acuerdo a su potencial y a su capacidad de rotación del producto. Esta situación conlleva a que, en numerosas ocasiones, el punto de venta tenga envases ociosos o bien, un inventario de producto que se ha almacenado por más tiempo del que es recomendable para garantizar la frescura y el sabor.

Ante tal situación, se plantea la pregunta central de investigación: “¿Aplicar la metodología PDCA mejorará la gestión en el manejo de envase retornable?”. Para darle respuesta a esta interrogante, se plantea el objetivo central “Diseñar un ciclo para la gestión del envase retornable mediante la metodología PDCA”.

1. INTRODUCCIÓN

Para llevar a cabo este estudio, se hace uso de la herramienta para la detección y solución de problemas denominada PDCA. Esta metodología consiste en 4 etapas, en las cuales se propone un plan de mejora para alguna situación detectada como problema u oportunidad de mejora.

Las 4 etapas consisten en pilares compuestos por la planeación, el hacer, el control y el actuar, estas premisas llevan por el camino de la detección del problema hasta su solución y estandarización, para evitar el riesgo de caer nuevamente en la problemática.

Con lo anterior se espera tener en corto plazo (3 meses) un proceso definido claramente para la rotación, despacho y directriz de empleo del envase.

Para sustentar la validez de la presente investigación se desarrolla un marco teórico compuesto por tres capítulos en los cuales se engloban los tres pilares temáticos del diseño.

El primer capítulo hará mención del envase, generalidades, clasificación y funciones.

En el segundo capítulo se definirá el mercado, las variables que lo componen, plaza, proceso, precio, producto, promoción, publicidad, distribución y los tipos de mercado existentes.

El tercer capítulo concentrará la esencia de la herramienta que se empleará para solventar el problema, desarrollando las 4 etapas que componen el PDCA.

Los resultados esperados al realizar la presente investigación se centran en identificar, mediante la fase de planeación del PDCA, la problemática existente en el manejo del envase retornable, definir las acciones a ejecutar mediante la fase de hacer del ciclo PDCA, establecer los indicadores de gestión para el monitoreo y control de las acciones establecidas como parte del ciclo de verificación del PDCA y presentar el proceso estandarizado para el manejo de envase retornable como parte del actuar del ciclo PDCA.

2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El tema sobre el empleo y retorno del envase retornable en Guatemala ha sido un tópico muy poco tratado, esto debido a que no se ha dimensionado la incidencia ambiental y económica que representa, tanto para la empresa como para el medio.

Sin embargo, se encuentran estudios sobre el tema en artículos, publicaciones y tesis de países latinoamericanos como Chile, México, Argentina, entre otros, que han visto en el envase retornable una gran oportunidad ambiental y económica.

Un caso particular se trata del estudio sobre los determinantes del retorno de envases de plástico en un sistema de depósito reembolso. Dicho estudio desarrolla la metodología empleada para establecer un nivel óptimo que incentive el retorno del envase a los establecimientos, proporcionando, a cambio, una retribución económica al consumidor. Práctica es poco explorada por la empresa, pero en el mercado tiene un alto impacto (Ávila, 2005).

El hecho de establecer un modelo monetario para el manejo de envase retornables incentiva al consumidor a cuidar del mismo y, a la vez, a reducir la contaminación ambiental por la mala disposición del empaque luego de su uso.

Es importante notar el impacto que provoca la adición del tema monetario en el manejo de envases, pues, en la mayoría de ocasiones, lo que se busca es crear en el consumidor una necesidad de cuidar el recurso, ya que, de no hacerlo, se verá afectada su economía.

En este estudio, los autores analizan el contexto estadístico del consumo de bebidas según el tipo de envase seleccionado por el consumidor. Del mismo modo, segmentan el mercado según su poder adquisitivo, para, finalmente, llegar a la conclusión del porcentaje de recuperación proyectado a un nivel determinado de pago al consumidor por el retorno del envase.

Esta metodología es una base para la propuesta de la implementación del manejo de envases y adaptar la esencia al desarrollo del método.

Existe la teoría de que el reembolso incentiva el retorno del envase al punto de venta, esto obedece a que cada uno de los diferentes tipos de empaque tiene sus propias políticas para su disposición final y reciclaje (Martínez, 2008).

En este aspecto, se menciona cómo la institución de un instrumento económico, como el establecimiento de un reembolso o subsidio para garantizar la devolución del envase retornable, genera una gran diferencia en el manejo del mismo.

En países industrializados, como Estados Unidos, este tipo de práctica se ve manifestada mediante dos figuras fiscales y económicas. La primera radica en el hecho que, al momento de adquirir un producto cuyo empaque primario es potencialmente dañino para la naturaleza, el consumidor debe pagar un impuesto o depósito alto, pero, al momento de regresar el envase vacío, recupera parte o la totalidad del desembolso efectuado.

Esta práctica, sin duda, incentiva la rotación de envase, y contribuye a la mejora ambiental.

Parte de las nuevas metodologías apoyan y proponen la inclusión de un sistema de incentivo para la recuperación y re inserción de envases de alto valor como parte de la logística inversa (Carrasco, 2007).

En este estudio, se menciona la importancia que tiene para el proceso productivo, el contar con un proceso de recuperación eficaz. Este flujo eficiente permitirá que siempre exista envase disponible para llenado y, al mismo tiempo, que el tiempo de respuesta para el cliente sea el óptimo.

Existen distintos indicadores de gestión empleados en la industria cervecera, entre los principales está la presencia de indicadores de abastecimiento, que a su vez son segmentados en tres categorías (Mora, 2011). Estos indicadores son la base del nivel de inventario y entrega, el cual se emplea para medir la satisfacción y cumplimiento de la demanda de los consumidores.

El manejo del envase juega un papel primordial en la logística y, en base a ello, Pinto (2012) establece un estudio mediante el desarrollo de un sistema de abastecimiento interdepósito, en el cual se considera el flujo de los movimientos entre las plantas de producción y los centros de distribución.

Para poder realizar el transporte del envase, tanto lleno como vacío, Pinto menciona que la empresa cuenta con un sistema de distribución manejado por *outsourcing*. Esta figura, sin duda, apoya de gran manera el manejo del envase, puesto que la responsabilidad deja de ser parte de la empresa matriz y se traslada a un ente especializado en el mismo.

Menciona también la existencia de una logística inversa, en la cual se garantiza que para el retorno del envase, este debe ser clasificado de acuerdo a

su tamaño y funcionalidad; con el objetivo de tenerlo en el momento exacto y en la cantidad justa para su uso.

Tanto el envase como el embalaje son factores importantes para la venta, ya que los mismos cumplen una función económica y social, puesto que contribuyen a asegurar la competitividad de la empresa, garantizando que el producto llegue en las condiciones adecuadas de calidad y tiempo (Fantoni, 2003).

En este libro se evidencia que el envase debe ser considerado como un activo importante y valioso, pues impacta directamente en los indicadores financieros de la empresa y en la parte ambiental, además de ser el medio de transporte para satisfacer las necesidades del cliente.

La finalidad del envase retornable y la posibilidad de que una empresa maneje o no envase retornable radica, como norma general, en un planteamiento de costes (Serrano, 2005). Para ello, la empresa se basa en premisas como el costo del retorno, limpieza y rellenado, contra el uso de envase nuevo, para decidir el uso o no del mismo. Si los costos son menores en la primera opción, se decide por ella y en caso contrario, la segunda.

Esta es la importancia de tener un sistema adecuado para la gestión y manejo del envase retornable, situación que impactará en la parte financiera y de costo dentro de la organización.

En el manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes, Careaga (1993) propone que, para realizar un manejo adecuado del envase, debe realizarse una propuesta legal de carácter obligatorio, es decir, que los fabricantes controlen el desecho de los envases mediante el establecimiento de

un depósito monetario. Esta debe ser una propuesta generalizada, sin embargo, argumenta que los recursos captados deben ser destinados a programas estatales para la prevención y control de la contaminación. Este tipo de incentivo es visto por el consumidor como una práctica poco fiable debido al clima político y cultural del medio, pero la filosofía de creación de un depósito genere un gran cambio en el manejo y disposición final.

En el estudio de minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos (Semarnat, 2001), se presenta una directriz de recomendaciones para el vendedor detallista, incentivando el inicio de programas internos de reducción y reciclaje de residuos. Para ello, se propone la reducción de la fuente, adoptando procedimientos que reduzcan los residuos de envases y embalajes innecesarios, así como la introducción de acciones de creación de conciencia y educación ambiental.

Para incentivar la reutilización del envase, se propone la creación de una política de incentivo para el consumidor, quien gozará de una rebaja en el precio al momento de llevar el envase vacío.

En el texto *Control y mejora de la calidad* (Prat, 1998), se establece que antes de iniciar cualquier proyecto de mejora de la calidad, es necesario que la empresa estandarice la mejor forma de operar y asegurar que todos sus colaboradores y procesos se encuentren acorde a dichos estándares. Es importante que los estándares se encuentren en los ítems que generan la diferencia, es decir, los más importantes. Su elaboración debe hacerse de tal forma que sean fáciles de comprender y transmitir.

Es por ello que el presente estudio se enfoca en la parte de estandarización del proceso de manejo de envases, pues la parte primordial de

la mejora radica en el hecho de contar con un flujo óptimo y eficiente que sea conocido por todos los actores de la cadena de suministros de la empresa.

La fundamentación de la presente investigación se apoya ampliamente en el texto de Prat, ya que define que las actividades de mejora constante se realizan mediante la secuencia *plan, do, check, action* (PDCA), lo cual puede traducirse en planificar la mejora, realizar su implementación, verificar sus efectos y actuar en función de dicha verificación.

El PDCA es empleado como una herramienta para afrontar y resolver un problema desde un punto de vista científico, ya que en sus cuatro fases recoge conocimientos y actividades enmarcadas en pasos y secuencias que han sido comprobadas y que forman parte de herramientas para la gestión de calidad en los procesos (Criado, 2004).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Descripción del problema

Al no ser capaz de generar venta como consecuencia de la falta de envase o del exceso de inventario del establecimiento, esta situación repercute en el actuar del promotor de pedido y se ve afectado en sus indicadores de remuneración, como efectividad y cobertura, y si se repite con mucha frecuencia, también se ven afectados los indicadores de mercado y por ende las metas globales de la empresa.

Este efecto también ocasiona que el punto de venta tenga una mayor cantidad de inventario del que es capaz de desplazar. Esta situación puede llevar a la caducidad del producto y, por ende, a una pérdida económica, tanto para el establecimiento como para la empresa. También repercute en la percepción del consumidor, ya que, indudablemente, un producto próximo a vencer o vencido no tendrá el mismo sabor y aroma que uno fresco.

Este punto es de vital importancia para la empresa, ya que un cliente insatisfecho con el sabor del producto genera una mala publicidad de boca en boca, que a largo plazo afecta en gran medida los indicadores de marca.

Por otro lado, se manifiesta la práctica que los establecimientos, al tener envase ocioso, deciden sacar ganancia vendiendo los envases a recicladoras, porque para ellos este no tiene ningún costo, y su pérdida o deterioro es asumido al 100 % por la empresa.

Cuando esto sucede, se presenta un grave problema para la cadena de suministros de la empresa, ya que, al mermarse la cantidad de material para envasado, se debe recurrir a emplear más recursos económicos para la compra del mismo. Esta situación no solo implica temas financieros y de costos, sino también problemas de abastecimiento de producto, ya que la producción del envase depende de un tercero, el cual trabaja bajo ciclos largos de pedido. Todo esto se traduce en una situación de no envasar la cantidad necesaria acorde a lo solicitado por la demanda del mercado.

El impacto de no abastecer los pedidos realizados por la demanda debido a la falta de envase recae directamente en uno de los indicadores claves, el *fill rate*. Este indicador, empleado para determinar la eficiencia en la entrega del producto al punto de venta, es vital para garantizar el liderazgo del mercado, ya que, por norma general, si el consumidor no encuentra el producto, opta por un sustituto, aunque su costo sea relativamente mayor, como respuesta al deseo de satisfacer su impulso que lo motivó a comprar.

El cliente es el principal motor dentro de la cadena de suministros, por lo tanto, es de vital importancia lograr su satisfacción total, para garantizar la rentabilidad y sustentabilidad de la empresa.

3.2. Formulación del problema

- Pregunta central:

¿Diseñar un ciclo PDCA mejorará la gestión en el manejo del envase retornable en los municipios de Villa Nueva y Mixco?

- Preguntas de investigación:
 - ¿Qué fase del ciclo PDCA identificará la problemática del manejo del envase retornable?
 - ¿Qué acciones se ejecutan en la fase para generar acciones puntuales que ataquen el problema?
 - ¿Cuáles son los indicadores para el monitoreo y control de las acciones establecidas como parte del ciclo de verificación del PDCA?
 - ¿Cómo establecer un proceso estandarizado para el manejo de envase?

3.3. Delimitaciones

El problema del manejo del envase tiene su principal foco de acción en el área metropolitana, observándose su mayor efecto en áreas como Villa Nueva y Mixco.

A su vez, el empaque retornable que mayor oportunidad presenta para el mejoramiento de los indicadores y que, al mismo tiempo, contribuye en mayor porcentaje al problema en cuestión, es el envase de litro. Para ello, el presente proyecto se enfoca en encontrar los índices ideales, además del proceso más eficiente y efectivo para realizar la venta y garantizar la adecuada rotación del empaque en los puntos de venta, caracterizados por ser de consumo en el lugar.

Para dicho análisis se emplearán los indicadores, datos y estadísticas del último semestre. Esta información será la base de los análisis a desarrollar y se tiene contemplado que el proyecto muestre sus primeros avances y ver su progreso en los próximos 3 meses.

En cuanto a la duración del estudio, se tiene contemplado que desde la etapa de identificación del problema hasta la estandarización del proceso, transcurrirá un aproximado de seis meses.

3.4. Viabilidad

En cuanto a los recursos financieros necesarios, la inversión para la elaboración del diseño investigativo será con financiamiento propio, ya que los gastos son de tipo administrativo como papelería y útiles de oficina, los cuales serán detallados en el marco administrativo.

La disponibilidad de recurso humano en el proceso será únicamente la participación del investigador, sin requerir de colaboradores adicionales.

Los recursos materiales necesarios para elaborar el proceso investigativo se detallan en la parte del marco administrativo, pero se resumen en implementos de oficina como hojas de papel, tinta para impresora, computadora y software para el manejo de hojas de cálculo y edición de texto.

El estudio será llevado a cabo dentro de las instalaciones de una empresa dedicada a la producción y distribución de bebidas, por ello, el manejo y flujo de información necesaria para la elaboración del proyecto será de fácil obtención.

La facilidad de la recolección de la información se debe al proceso de ventas que actualmente se encuentra establecido en la empresa, el cual requiere que todo pedido sea inmediatamente grabado en un servidor. Esto se realiza gracias al número elevado de promotores de pedido de la fuerza de ventas, quienes diariamente aportan al enriquecimiento de la base de datos.

Los resultados esperados se concentran en identificar, por medio de la fase de planeación del PDCA, la problemática existente en el manejo del envase retornable; definir las acciones a ejecutar mediante la fase de hacer del ciclo PDCA; establecer los indicadores de gestión para el monitoreo y control de las acciones establecidas como parte del ciclo de verificación del PDCA; y presentar el proceso estandarizado para el manejo de envase retornable como parte del actuar del ciclo PDCA.

Los beneficios del presente diseño metodológico se enfocan en tener una herramienta gerencial que garantice el retorno y giro eficiente del envase retornable, para cualquier empresa que maneje dentro de su logística este tipo de envase.

El principal aporte del presente diseño de investigación es el desarrollo de una metodología de calidad, enfocada en la mejora continua y, por ende, en la estandarización de procesos que garanticen la eficiencia y eficacia del método.

Se estima que la duración del estudio será de 5 meses, en los cuales se destinarán 3 para la recolección, verificación y análisis de resultados.

4. JUSTIFICACIÓN

El tema del diseño de investigación propuesto responde a la línea de investigación de la logística integral y su línea auxiliar estrategias en administración de inventarios. Esto porque el envase es un material de empaque primario, cuya importancia dentro de la cadena de suministros y de proceso cobra una gran importancia para garantizar el cumplimiento completo del proceso productivo, ya que si no existe material de empaque, el producto terminado no es enviado al mercado.

Para las empresas que manejan activo de giro como el envase retornable, lo anterior representa una gran oportunidad para la mejora de su gestión en el tema, debido a la baja recuperación y rotación del envase de vidrio.

La reutilización del envase es un tema que se encuentra poco desarrollado, debido a la existencia de una gran cantidad de empaques no retornables y de un solo uso. Tomando en cuenta las consideraciones ambientales y económicas que significa el manejo adecuado del envase retornable, se generará un gran beneficio económico para la empresa y un gran aporte al medio ambiente.

La principal causa de este problema radica en el hecho que, para el punto de venta, el envase no tiene costo y, por lo tanto, la falta, rotura o pérdida del mismo no significa un perjuicio en sus finanzas. Así, la estrategia a seguir debe estar enfocada en una venta inteligente que garantice que el negocio no permanezca por mucho tiempo con un envase ocioso y caiga con ello en prácticas de venta para reciclaje o extravío del mismo.

La falta de un *stock* adecuado de envase provoca muchas veces que la planta se vea con dificultades para cumplir con la producción planificada y solicitada por el área comercial. Esta situación repercute directamente el *fill rate* al mercado, ya que por falta de *stock* la venta generada no es despachada oportunamente, ocasionando malestar en los clientes y, en ocasiones, genera que por el temor del vendedor de perder la venta, aproveche para despacharle al cliente una cantidad mayor de la que es capaz de rotar en un tiempo prudencial, que está alrededor de 3 días.

El beneficio de esta investigación no se reduce únicamente en la minimización de costos para la empresa, sino también abarca el lado ecológico, pues al reutilizar envases, se reducen los recursos energéticos y con ello hay una disminución de la contaminación ambiental, como consecuencia de las emisiones provocadas por la industria del vidrio.

La importancia y conveniencia de realizar el presente diseño radica en que actualmente no se cuenta con un flujo adecuado para el manejo y control del envase retornable, además, la forma de trabajar el mismo se hace de manera empírica, subsanando las urgencias del momento. Esta práctica ocasiona muchos problemas en la cadena de suministros, pues no solo se afecta el área de producción, sino también la de entrega y servicio al cliente.

La utilidad de desarrollar un PDCA para el manejo del envase retornable se fortalece por la esencia misma del método, ya que garantiza que el ciclo completo del manejo se encuentre ejecutado de manera eficiente y eficaz, al garantizar la gestión y mejora en la calidad del proceso.

Los beneficiarios directos de este proyecto son todas las empresas que manejen envase retornable y, en el largo plazo, se contribuye a una mejora

hacia el consumidor, puesto que los productos, al tener la rotación adecuada del envase en el tiempo y cantidad ideal, incrementan la competitividad del productor al reducir sus costos y hacer eficiente su cadena de producción y, por sinergia, es trasladado en reducción de precios para el consumidor.

En cuanto a su aplicación práctica, la metodología a desarrollar en el presente proyecto es empleada en cualquier tipo de proceso que se desee aplicar una mejora continua. Si bien esta investigación trata sobre el manejo de envase retornable, en el desarrollo del marco metodológico se detalla la secuencia para la elaboración de un PDCA.

Para los resultados que se obtengan con el desarrollo del proyecto, es posible que los mismos sean empleados tanto para procesos de retorno de envase, como de actividades en las cuales se tenga un activo de retorno.

5. OBJETIVOS

General

Diseñar un ciclo para la gestión del envase retornable mediante la metodología PDCA en los municipios de Villa Nueva y Mixco.

Específicos

1. Identificar, mediante la fase de planeación del PDCA, la problemática existente en el manejo del envase retornable en los municipios de Villa Nueva y Mixco.
2. Describir las acciones a ejecutar mediante la fase de hacer del ciclo PDCA.
3. Establecer los indicadores de gestión para el monitoreo y control de las acciones establecidas como parte del ciclo de verificación del PDCA.
4. Diseñar el proceso estandarizado para el manejo de envase retornable como parte del actuar del ciclo PDCA.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

En el presente diseño de investigación, se pretende desarrollar la aplicación de la metodología de mejora continua o Círculo de Deming, en el manejo de envase retornable. Esta herramienta científica, también conocida como PDCA, es aplicada en cualquier empresa que tenga manejo de envase retornable en su cadena de suministros.

En esta investigación se aplicará el método científico, en sus tres fases:

- **Indagadora:** mediante la recolección de la información y datos desde fuentes primarias y secundarias que conlleven al descubrimiento de las evidencias de la problemática central.
- **Demostrativa:** a través de la comprobación y validación de los objetivos buscados, mediante las técnicas y herramientas que se emplearán.
- **Expositiva:** mediante la presentación del informe final, en el cual serán plasmados todos los procesos conceptualizados y generalizados.

En el contexto que se discute en la presente investigación, se propone al ciclo PDCA como la estrategia a seguir en toda la actividad de mejora constante del manejo de envase existente en la empresa.

La metodología PDCA es una herramienta empleada para la detección y solución de cualquier tipo de problemática, es un sistema usado para implantar un sistema de mejora continua.

Esta metodología fue creada por Edward Deming y constituye cuatro pilares fundamentales, los cuales son planear, hacer, verificar y actuar.

La aplicación de estos pasos garantiza el mejoramiento de la calidad, entendiendo como tal a la disminución de fallas, aumento de la eficacia y la eficiencia, la solución de problemas y la eliminación de riesgos potenciales.

En su concepción se percibe como un ciclo de mejora continua, ya que al pasar por las 4 etapas, se vuelve a caer en la etapa de detección y planificación, y por ello se da una mejora continua al tener una evaluación constante y periódica de los procesos.

El proceso de PDCA identifica correctamente el problema, determina las principales causas y crea acciones para evitarlas. El método sirve para problemas que requieren de un análisis completo y un planteamiento.

Las cuatro actividades del ciclo PDCA se dividen en 8 etapas, siendo estas las siguientes.

- Problema (identificación del problema)
- Observación
- Proceso de análisis (definición de las principales causas)
- Plan de acción (acciones para la reversión de las principales causas)
- Hacer (acciones conforme definiciones del plan de acción)
- Verificar (confirmación de la eficacia o no de la acción realizada)
- Estandarización (eliminación definitiva de la causa)
- Conclusión (realización de actividades y planteamiento para futuras tareas)

7. ALCANCES

El definir claramente los alcances apoyará la estrategia a seguir para el diseño, la metodología y las técnicas empleadas en el diseño metodológico.

Por los objetivos planteados en el diseño de investigación, el alcance responde a un estudio descriptivo, debido a que se exponen sus propiedades, características, dimensiones y relaciones existentes. Para realizar el análisis respectivo se emplearán técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El alcance del presente diseño de investigación está destinado a beneficiar directamente a cualquier institución que tenga, dentro de sus activos de giro, el envase retornable y, de una forma indirecta, se beneficiará al medio ambiente al evitar el incremento de la contaminación con envases que sean reutilizados. De la misma forma, la metodología a desarrollar es ampliada a cualquier actividad en general.

El alcance de la investigación está enfocado al área de distribución y áreas secundarias que interactúen con la misma durante el proceso de producción y despacho, así como el cliente y clientes potenciales.

Se espera que, al finalizar el diseño de investigación, se cuente con un proceso claro y específico para el manejo del envase, estableciendo los procedimientos a seguir por parte de todos los involucrados en el flujo.

Se establecerán los mecanismos para el seguimiento y control de la metodología propuesta, los cuales estarán plasmados en las partes de verificar y actuar del ciclo PDCA.

El logro del proyecto se verá reflejado en un mejor manejo y disposición del envase vacío, así como en la guía para garantizar que en el futuro se cuente con un proceso estandarizado para cualquier tipo de operación que maneje dentro de su proceso el uso de un envase retornable. Este diseño propondrá el flujo completo del giro y retorno del envase, dictará las directrices específicas para la gestión y cumplimiento de la metodología propuesta.

De la misma forma, la metodología empleada es extrapolada a cualquier campo en el cual se requiera de un procedimiento para la detección, corrección, eliminación y mejora de algún proceso, puesto que son pasos universales que se encuentran definidos en el marco teórico y son ejecutados por toda aquella persona que conozca un poco de temas de mejora continua.

8. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

8.1. Generalidades del envase

La historia e inicios del envase son tan antiguos que se remontan prácticamente, a los inicios de la humanidad y la expansión de la misma. Cervera (2003) expone en su obra que el envase surge más como una respuesta a una necesidad existente que como una invención para generar la necesidad, y es que, desde que el hombre descubrió el fuego, la agricultura y perfecciona sus técnicas de supervivencia, detecta la necesidad de tener medios para transportar sus alimentos y, con ello, poder conservarlos por mayor tiempo.

Es así como partiendo de una necesidad insatisfecha, empiezan a surgir diferentes medios para transportar comida, enseres y demás utensilios y objetos que los antiguos humanos necesitaban llevar en sus largos viajes.

Por ejemplo, los primeros envases fueron del tipo natural, obtenidos de una fuente animal, como pieles, y otros del tipo vegetal, como bambú, cocos, troncos y frutos secos, para almacenar primordialmente agua y algún tipo de alimento líquido.

Con el paso del tiempo, se entendió que las fuentes de poder y riqueza se encontraban en el desarrollo del comercio y negociaciones con otras tribus o poblaciones, por ello, las rutas de transporte y la creación de medios de contención para llevar comida fueron de vital importancia.

Sin la existencia de envases y embalajes sería imposible la comercialización de productos a nivel mundial y local, ya que no existiría un medio para transportarlos y distribuirlos, entendiendo que el envase y el producto constituyen la unidad de oferta sobre la que se construye y fundamenta la estrategia comercial de cualquier empresa.

Según el *Diccionario de la lengua española* (2014), envase es “aquello que envuelve o contiene artículos de comercio u otros efectos para conservarlos o transportarlos”, o bien “recipiente o vaso en que se conservan y transportan ciertos géneros”.

Por otro lado, el envase es la forma de contacto directo entre el productor y el cliente, ya que funciona como una especie de vendedor silencioso, transmitiendo la imagen del producto y la procedencia del mismo. Se constituye como un instrumento de decisión de compra, ya que influye directamente en la mente del consumidor. Además, cumple con una función informativa, ya que especifica aspectos del uso, tales como almacenaje, conservación, propiedades nutricionales, entre otros, esto permite su identificación y diferenciación con los competidores.

El envase como tal permite que el producto llegue desde su lugar de origen a su lugar de destino en perfectas condiciones para el consumidor, hace posible la identificación de su origen y, al mismo tiempo, facilita su manipulación, almacenaje y transporte.

Rueda (2001) expone que el envase como primer contenedor de producto, por norma general, debe cumplir con dos condiciones esenciales:

- Proteger: debe estar fabricado de un material que garantice condiciones de seguridad, tales como inocuidad, facilidad de manejo, entre otras.
- Incentivar el consumo: crear la identificación del producto, mejorando su aspecto y agradando al consumidor.

8.1.1. Clasificación de los envases

Cervera (2003) establece que los envases en general se clasifican en tres tipos:

- Envase primario o de venta: es aquel que está en contacto directo con el consumidor, es decir el que se ofrece en el punto de venta.
- Envase secundario o colectivo: es aquel que está diseñado para ser agrupado en un determinado conjunto de productos con envase o empaque primario. Se caracteriza porque puede dividirse en unidades más pequeñas sin afectar el producto.
- Envase de transporte o terciario: es aquel diseñado para facilitar la manipulación y el transporte de varias unidades de venta.

8.1.1.1. Envase retornable

Los envases retornables son todos aquellos que son susceptibles y viables de volver a utilizar luego de haber consumido todo su contenido. Este comportamiento responde a un planteamiento de costo, si los costos de devolver el envase a la planta, limpiarlo y volverlo a llenar son menores que usar un envase nuevo, entonces el envase se declara como retornable.

También se vale de una política ambiental que la empresa decida apoyar para mitigar, de alguna manera, la contaminación que generan sus envases.

8.1.1.2. Envase no retornable

Es aquel que, luego de haber consumido todo su contenido, no es posible regresarlo a la planta para que cumpla con un nuevo ciclo y debe ser desechado. En este caso, las empresas buscan que su diseño tenga un uso secundario para mitigar la contaminación ambiental.

8.1.2. Funciones del envase

Los envases y embalajes cumplen una función importante dentro del entorno ambiental de la sociedad y económico de la empresa (Serrano, 2007), es por ello que las principales funciones del envase son las siguientes:

- Contener el producto
- Presentarlo e identificarlo creando una diferenciación
- Brindar protección contra malos manejos y falsificaciones
- Conservar el producto en condiciones de calidad
- Facilitar su transporte y manejo
- Crear imagen atractiva

8.1.3. Envases de vidrio

Según la Norma oficial mexicana NOM-247-SSA1-2008, *Productos y servicios. Cereales y sus productos* (2009), el envase de vidrio es un recipiente fabricado de vidrio destinado a contener en su interior un producto o artículo de

consumo debidamente cerrado, garantizando condiciones de inocuidad en el transporte, exhibición, comercialización y conservación.

El vidrio es un material inorgánico no cristalino, formado por enfriamiento desde el estado líquido que muestra cambios no discontinuos a cualquier temperatura, pero que llega a ser más o menos rígido a través de un incremento progresivo en su viscosidad.

8.1.3.1. Composición general del vidrio

El vidrio, básicamente, se compone de arena sílice (SiO_2 , óxido de silicio) en un 70 %, soda Ash (Na_2O , óxido de sodio) en un 15 % y de otros componentes que le permiten tener mayor durabilidad química y resistencia Blanco (2015).

8.1.3.2. Tipos de vidrio

Blanco (2015) argumenta que, de acuerdo a su composición, el vidrio puede ser tipo I, II o III, de acuerdo a su tonalidad es incoloro o coloreado.

- Vidrio tipo I: es un vidrio al boro silicato de alta resistencia hidrolítica con una composición química de 80 % de arena sílice, 10 % de óxido de boro y alúmina en una proporción superior al 5 %.
- Vidrio tipo II: es un vidrio sódico-cálcico tratado superficialmente con una composición química de óxido de sílice superior al 70 %, óxido de aluminio superior al 2 %, óxido de sodio y óxido de calcio en proporción global superior al 13 % y porcentajes variables de óxido de boro y óxido de magnesio.

- Vidrio tipo III: es un vidrio sódico-calcio sin tratamiento superficial con una composición química de óxido de sílice superior al 70 %, óxido de aluminio superior al 2 %, óxido de sodio y óxido de calcio en proporción global superior al 13 % y porcentajes variables de óxido de boro y óxido de magnesio.
- Vidrio incoloro cristalino: es un vidrio claro, transparente, producido al agregar a la composición básica del vidrio decolorantes tales como selenio y óxido de cobalto. Este vidrio no presenta protección contra los rayos ultravioleta y es comúnmente llamado Flint.
- Vidrio coloreado: es un vidrio al cual se le han agregado decolorantes o colorantes, en una proporción menor al 1 % de la composición total del vidrio, para lograr una tonalidad de color con propósitos decorativos o de protección contra los rayos ultravioleta.

8.1.3.3. Clasificación de los envases de vidrio

Envases de vidrio generalmente se agrupan en dos categorías, (Escudero, 2014) siendo estas:

- Envases de primera elaboración:
 - Botellas: son aquellas cuya capacidad volumétrica de almacenamiento se encuentra entre los 100 ml hasta los 1 500 ml.
 - Botellones: en esta categoría se encuentran los recipientes con una capacidad volumétrica de 1 500 ml hasta los 20 000 ml.

- Tarro: es aquel recipiente que se caracteriza en que la dimensión del diámetro de su boca es la misma que el de su cuerpo, generalmente tienen capacidades de almacenamiento volumétrico de 1 000 ml.
- Envases de segunda elaboración:
 - Ampolleta: es aquel recipiente destinado a contener volúmenes de 1 ml hasta los 200 ml. Generalmente, en su proceso de fabricación la punta del mismo es fundida para tener un cierre hermético.
 - Frasco: es el tipo de recipiente con mayor variación en forma y tamaño, generalmente se destina al almacenaje de volúmenes de hasta 100 ml.

8.2. Definición de mercado

Según el *Diccionario de la lengua española* (2014), el mercado es el lugar donde los compradores y oferentes realizan la transacción o intercambio de recursos, bienes y servicios.

Es el grupo de clientes actuales o potenciales para un determinado producto, tiene por objeto el estudio de las variables que directa e indirectamente influyen en el mercado.

Guoz (2011) define al mercado como el lugar en donde convergen la oferta y la demanda en un momento dado, para establecer condiciones de precio y cantidad de las transacciones realizadas. Es el lugar donde las

personas reflejan sus intereses, deseos y necesidades, y también los productores reflejan sus condiciones de costo y tecnología

Para determinar la estructura del mercado que está actualmente afectando el proyecto, es necesario responder a tres interrogantes importantes: ¿qué producir?, ¿cómo producir?, ¿cuánto producir?

Las respuestas a estas preguntas determina la interacción de la oferta y de la demanda, esto se define como una economía neoliberal.

En una economía de planificación central (comunismo), el estado puede planificar la cantidad de bienes y servicios a producir, cómo lo deben de hacer, cuánto producir y también puede definir para quién se hará.

8.2.1. Variables del mercado

Las variables que influyen directamente en el comportamiento del mercado (Krugman, 2007) son:

- **Venta:** es el proceso o contrato por el cual un vendedor u oferente comprueba, activa y satisface las necesidades del comprador, y por medio del cual se obliga a transmitir un derecho al comprador.
- **Plaza:** es el lugar o medio en el cual se realiza la transacción de compra venta.
- **Proceso:** es un conjunto de actividades relacionadas unas con otras las cuales transforman elementos de entrada en una salida.
- **Precio:** es la declaración del valor de un bien o servicio.

- **Producto:** es cualquier cosa que es producida u obtenida naturalmente, mediante un proceso.
- **Promoción:** son todas las actividades o procesos destinados al intento de influir o crear la necesidad en el consumidor. Es el elemento que resulta de la unión de los elementos de *marketing* de una organización y que se emplea para informar, persuadir y recordarle al consumidor la existencia de un producto.
- **Publicidad:** consiste en todas aquellas actividades cuya finalidad es una comunicación masiva e impersonal del producto, sus bondades, características y demás información. Se caracteriza porque su patrocinador está claramente identificado.
- **Distribución:** es el medio por el cual llega el producto al consumidor final, es decir el canal empleado para transmitirlo.

8.3. Metodología PDCA

El ciclo PDCA surge como una estrategia básica de los procesos de mejora continua (Prat, 1998), es una forma de transmitir a los ejecutivos la importancia transcendental de la interacción que deben existir entre las diversas áreas de la cadena de suministros.

El ciclo PDCA es conocido también como el volante de Deming, y es una herramienta útil para actividades como la planificación estratégica de una empresa, mejora del proceso de distribución y un sinnúmero de planificaciones.

En el contexto que se discute en la presente investigación, se propone al ciclo PDCA como la estrategia a seguir en toda la actividad de mejora constante del manejo del envase en la empresa.

La metodología PDCA es una herramienta empleada para la detección y solución de cualquier tipo de problemática, es un sistema usado para implantar un sistema de mejora continua.

Esta metodología fue creada por Edward Deming y está constituida por cuatro pilares fundamentales, los cuales son:

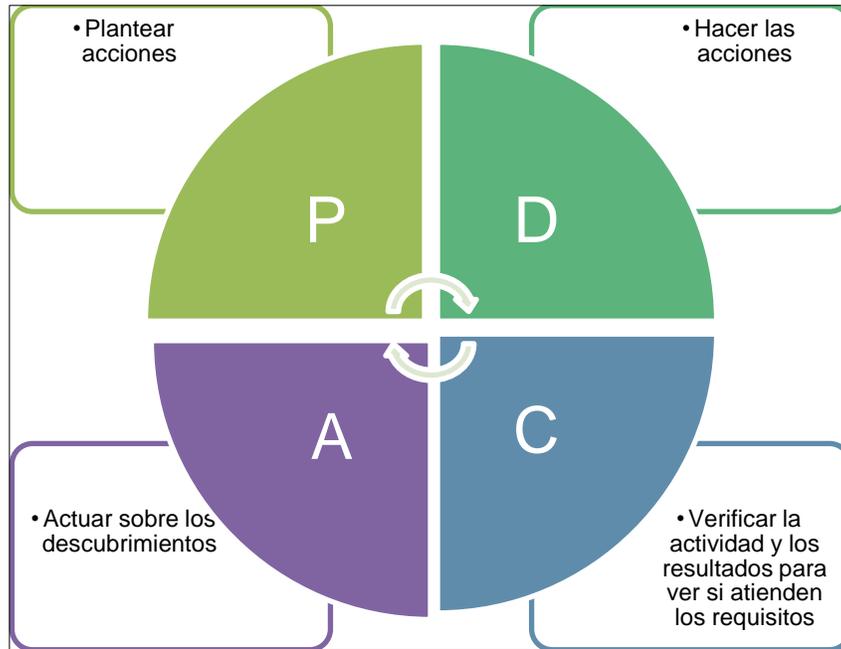
- Planear
- Hacer
- Verificar
- Actuar

La aplicación de estos pasos garantiza el mejoramiento de la calidad (entendiendo como tal la disminución de fallas, aumento de la eficacia y la eficiencia, la solución de problemas y la eliminación de riesgos potenciales).

En su concepción se percibe como un ciclo de mejora continua, ya que al pasar por las 4 etapas se vuelve a caer en la etapa de detección y planificación, y por ello se da una mejora continua al tener una evaluación constante y periódica de los procesos.

El proceso de PDCA identifica correctamente el problema, determinar las principales causas y crea acciones para evitarlas. El método sirve para problemas que requieren un análisis completo y un planteamiento.

Figura 1. **Ciclo PCDA**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2010.

9. PROPUESTA DE ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Envase

1.2. Clasificación de los envases

1.2.1. Envase retornable

1.2.2. Envase no retornable

1.3. Funciones del envase

1.4. Envases de vidrio

1.4.1. Composición general del vidrio

1.4.2. Tipos de vidrio

1.4.3. Clasificación de los envases de vidrio

1.5. Manejo del envase

2. MERCADO

2.1. Definición

2.2. Variables del mercado

2.3. Tipos de mercado

2.4. Punto de venta

3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Identificación del problema

3.2. Observación del problema

3.3. Análisis del proceso

3.4. Plan de acción

4. PROPUESTA DE MEJORA

4.1. Aplicación de las acciones definidas en el plan de acción

4.2. Recopilación de datos

5. IMPLEMENTACIÓN, SEGUIMIENTO Y MEJORA

5.1. Estandarización de los planes de acción

5.2. Evaluación de los resultados obtenidos

5.3. Comparación de los resultados con los objetivos

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

10. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Parte de la naturaleza del método científico consiste en proporcionar un procedimiento para llegar a la resolución de la temática propuesta, para ello es importante que los pasos a ejecutar se cumplan y definan de una forma ordenada y sistemática.

Por lo tanto se especificará lo que se realizará en cada fase de la investigación, respondiendo a las preguntas: ¿qué se hace?, ¿para qué se hace? (resultados esperados), ¿quién lo hace?, ¿dónde se hace?, ¿cuándo se hace?, ¿por cuánto tiempo se hace?, ¿cómo se hace? Y, finalmente, ¿qué técnicas e instrumentos se utilizan?, asociando al objetivo el o los indicadores.

La importancia y conveniencia de realizar el presente diseño radica en que actualmente no se cuenta con un flujo adecuado para el manejo y control del envase retornable, y la forma de trabajar el mismo siempre se hace de manera empírica, subsanando las urgencias del momento. Esta práctica ocasiona muchos problemas dentro de la cadena de suministros, pues no solo se afecta el área de producción sino también la de entrega y servicio al cliente.

La utilidad de desarrollar un PDCA para el manejo del envase retornable se fortalece por la esencia misma del método, ya que garantiza que el ciclo completo del manejo se ejecute de manera eficiente y eficaz, al garantizar el ciclo completo de gestión y mejora en la calidad del proceso.

El alcance del proyecto se verá reflejado en un mejor manejo y disposición del envase vacío, así como la guía para garantizar que en el futuro se cuente

con un proceso estandarizado para cualquier tipo de operación que maneje dentro de su proceso el uso de un envase retornable.

Los beneficiarios directos de este proyecto son todas las empresas que tengan manejo del envase retornable y, en el largo plazo, se contribuye a una mejora hacia el consumidor, puesto que los productos, al tener la rotación adecuada del envase en el tiempo y cantidad ideal, incrementan la competitividad del productor al reducir sus costos y hacer eficiente su cadena de producción y, por sinergia, esto es trasladado en reducción de precios para el consumidor.

A continuación se describirán las técnicas, métodos y procedimientos que se emplearán para alcanzar los objetivos que se propusieron en este diseño de investigación.

10.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es transaccional, descriptivo y documental.

Se presentará la estructura organizada con el objetivo de realizar la recolección, análisis e interpretación de datos de una manera adecuada.

El diseño se clasifica como tipo experimental debido a que en el proceso de elaboración se observará la situación y el entorno, de tal forma que después de lugar a un análisis.

Los parámetros de investigación se caracterizan porque los datos son recolectados de tal manera que sean observados y luego analizados.

Los datos que se analizarán en esta investigación se encuentran enmarcados en un período, con la finalidad de realizar evaluaciones y comparaciones posteriores.

La técnica será de tipo documental fortalecida por la recolección de la información de manera sistemática, por medio de la lectura y fichaje como fuente primaria.

La recolección y análisis de datos provenientes del punto de venta se emplearán como fuentes secundarias de información.

10.2. Tipo de investigación

De acuerdo al propósito de la investigación, la presente se define como una investigación del tipo activo debido a que se busca la aplicación inmediata de la metodología para resolver el problema detectado, la misma aportará el mejoramiento del proceso, puesto que su finalidad es la aplicación práctica a una causa en particular.

De acuerdo a los alcances la investigación, el presente diseño se clasifica dentro del tipo descriptivo, ya que se busca describir el problema encontrado, relatando su situación lo más detallado posible, mediante la exposición de propiedades, características, dimensiones y relaciones. Esto se apoyará en el uso de herramientas y técnicas específicas para la recolección de datos.

En la parte de la naturaleza de las fuentes o aplicación, esta investigación se sitúa como una investigación documental o bibliográfica, ya que parte de la metodología PDCA se encuentra con una gran variedad de publicaciones conocidas.

En lo que respecta al enfoque, se desarrollará un enfoque mixto, ya que es necesario reunir las ventajas del método cualitativo y cuantitativo.

10.3. Fases generales del método

En esta investigación se aplicará el método científico, en sus tres fases:

- Indagadora: mediante la recolección de la información y datos desde las fuentes primarias y secundarias que conlleven al descubrimiento de las evidencias de la problemática central.
- Demostrativa: a través de la comprobación y validación de los objetivos buscados mediante las técnicas y herramientas que se emplearán.
- Expositiva: mediante la presentación del informe final, en el cual serán plasmados todos los procesos conceptualizados y generalizados.

Tabla I. **Revisión documental**

¿Qué se hace?	¿Para qué se hace? (resultados esperados)
Revisión de fuentes bibliográficas como tesis, libros, artículos relacionados.	Desarrollar la base teórica y documental sobre la investigación a desarrollar.
¿Quién lo hace?	¿Dónde se hace?
Investigador	Bibliotecas, espacio de trabajo del investigador.
¿Cuándo se hace?	¿Por cuánto tiempo se hace?
Luego de identificado el problema, se debe proceder a esta etapa.	10 días
¿Cómo se hace?	¿Qué técnicas e instrumentos se utilizan?
Buscando temas relacionados al problema planteado y apartando la información relacionada.	Fichaje de cita textual y de resumen o síntesis. Subrayado.

Fuente: elaboración propia.

- Fase 1: en esta fase realizará la etapa de indagación, en la misma se ejecutará la identificación, observación, definición y acción del problema a resolver.

En la fase 1 se dará solución al primer objetivo planteado que es: “Identificar, mediante la fase de planeación del PDCA, la problemática existente en el manejo del envase retornable”.

Tabla II. **Identificación del problema**

¿Qué se hace?	¿Para qué se hace? (resultados esperados)
Identificar el problema en tiempo y espacio.	Para determinar cuál es la problemática que se estudiará.
¿Quién lo hace?	¿Dónde se hace?
Investigador	En el área de estudio y trabajo del investigador.
¿Cuándo se hace?	¿Por cuánto tiempo se hace?
Al comenzar la investigación, al ser aprobado el plan.	5 días
¿Cómo se hace?	¿Qué técnicas e instrumentos se utilizan?
Mediante la elaboración de gráficos que demuestren la existencia del problema.	Gráficos para detección de problemas (espina de pescado). Matriz del problema.

Fuente: elaboración propia.

Durante esta fase también se dará solución al segundo objetivo planteado que es: “Definir las acciones a ejecutar mediante la fase de hacer del ciclo PDCA”.

Tabla III. Definir acciones a ejecutar

¿Qué se hace?	¿Para qué se hace? (resultados esperados)
En esta etapa se van a establecer una o varias acciones para cada orden de prioridad con el objetivo de resolverlas.	Para resolver cada una de las raíces del problema detectado.
¿Quién lo hace?	¿Dónde se hace?
Investigador	En el área de estudio y trabajo del investigador.
¿Cuándo se hace?	¿Por cuánto tiempo se hace?
Luego de completada la fase de identificación del problema.	5 días
¿Cómo se hace?	¿Qué técnicas e instrumentos se utilizan?
Propuesta de acciones planificadas para cada ítem identificado.	Matriz de acción

Fuente: elaboración propia.

- Fase 2. en esta fase realizará la etapa demostrativa, en la misma se ejecutará la ejecución y verificación de las acciones.

En la fase 2 se dará solución al tercer objetivo planteado que es: “Establecer los indicadores de gestión para el monitoreo y control de las acciones establecidas como parte del ciclo de verificación del PDCA”.

Tabla IV. **Verificación de las acciones**

¿Qué se hace?	¿Para qué se hace? (resultados esperados)
Establecer un indicador para el seguimiento de las acciones propuestas para la mejora y solución del problema.	Para establecer si el camino tomado y la acción ejecutada, encaminan al logro del objetivo planteado.
¿Quién lo hace?	¿Dónde se hace?
Investigador	En el área de estudio y trabajo del investigador.
¿Cuándo se hace?	¿Por cuánto tiempo se hace?
Luego de completada la fase de planificación de acciones para resolver el problema.	20 días
¿Cómo se hace?	¿Qué técnicas e instrumentos se utilizan?
Uso de gráficos para evaluar la evolución del rendimiento y establecer el cumplimiento de los pasos intermedios.	Cuadro de mando. Indicadores de eficiencia.

Fuente: elaboración propia.

- Fase 3: en esta fase realizará la etapa expositiva, en la misma se realizará la estandarización de la solución encontrada.

En la fase 3 se dará solución al cuarto objetivo planteado que es: “Presentar el proceso estandarizado para el manejo de envase retornable como parte del actuar del ciclo PDCA”.

Tabla V. **Estandarización del proceso**

¿Qué se hace?	¿Para qué se hace? (resultados esperados)
Estandarizar las acciones encontradas como soluciones del problema.	Para establecer las políticas, reglas y demás acciones ejecutadas que llevaron a la consecución del objetivo planteado y la solución del problema encontrado.
¿Quién lo hace?	¿Dónde se hace?
Investigador	En el área de estudio y trabajo del investigador.
¿Cuándo se hace?	¿Por cuánto tiempo se hace?
Luego de completada la fase de planificación de acciones para resolver el problema.	20 días
¿Cómo se hace?	¿Qué técnicas e instrumentos se utilizan?
Mediante la elaboración de diagramas de flujo del proceso.	Diagramas de flujo de proceso.

Fuente: elaboración propia.

11. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Para la observación de datos existen diversas herramientas ingenieriles como las siguientes:

- Tablas de datos
- Diagramas
- Histogramas
- Gráficos de tiempo
- Gráficos de Pareto

Cada una de estas herramientas ayudará a investigar el problema y estratificar los datos obtenidos.

- Histograma o gráfico de frecuencia: es un gráfico de frecuencia que presenta la distribución de un conjunto continuado de datos.

Los histogramas se usarán para representar gráficamente la localización, extensión y forma de un conjunto de datos. Se puede ver la extensión comparativa de los requisitos de un cliente para decir el porcentaje de tiempo en el cual se están atendiendo sus expectativas.

- Serie temporal: es una herramienta que se empleará para identificar si un factor es relacionado al tiempo, como tendencias, ciclos o estaciones que causan alteraciones en los datos.

Es importante hacer notar que esta curva no muestra la causa en sí, sino muestra la existencia de una variación, por ejemplo, si las ventas están aumentando con el tiempo, la curva mostrará ese comportamiento, pero no explicará el motivo.

- Diagrama de Pareto: permitirá estratificar los datos, mediante segmentos y agrupación de los mismos.

De este análisis se hará uso del principio 80/20: 20 % de las fuentes están causando 80 % del problema. Todas las fuentes que estén dentro del 80 % se estratificarán en subdivisiones.

Las fases de desarrollo de esta herramienta se resumen en los siguientes pasos:

- Preparar los datos: en esta etapa se elaborará una lista completa de los elementos, aspectos o causas que inciden en el efecto o problema. Esta fase surge como una lluvia de ideas y una lista amplia de todos los aspectos que se consideren incida en el problema.
- Ordenar los datos: se deben organizar los datos de tal forma que los elementos aparezcan en orden decreciente según la magnitud de su contribución al efecto del problema.
- Construcción del gráfico
- Agrupación de elementos en dos categorías: esta parte separará los elementos considerados de poca incidencia con los de alto

impacto. Para ello, el diagrama resultante se dividirá en tres zonas con impacto o efecto sobre el problema, definiendo la zona A, como la de los pocos vitales, con elementos que representan del 10 % al 20 % del total, estos son los que mayor incidencia global tienen sobre el problema. La zona B representa el 25 % al 30 % de los aspectos y su impacto global sobre el problema es significativo más no importante. La zona C es la parte de los muchos triviales, y se encuentra compuesta por un gran número de elementos que proporcionan un pequeño efecto sobre el entorno global.

- Consulta de material didáctico: para documentar la información y ampliar el conocimiento en el tema de PDCA y envase, se consultará diferente material didáctico relacionado con la administración de proyectos, gestión de inventarios, mejora de la calidad, para lo cual se utilizarán libros, tesis y estudios publicados.

12. CRONOGRAMA

A continuación se presenta el cronograma relacionado con la administración del proyecto.

Figura 2. Cronograma



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2010.

13. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO Y RECURSOS NECESARIOS

Para la elaboración del presente diseño de investigación, se emplearán, como fuentes principales de documentación, textos bibliográficos, tesis, artículos y publicaciones en línea de revistas dedicadas a temas de investigación científica.

Por lo tanto, las fuentes de investigación se desglosarán de fuentes bibliográficas textuales y de la herramienta virtual de internet.

Para realizar el estudio se necesitan recursos humanos, recursos físicos y materiales, y recursos financieros, los cuales se mencionan a continuación.

- Recursos humanos: los recursos humanos que se necesitan para llevar a cabo la investigación son:
 - 1 investigador
 - 1 asesor de la investigación

- Recursos físicos y materiales: los recursos físicos y materiales que se requerirán son:
 - Computadora para el análisis de datos
 - Fotocopias
 - Hojas
 - Impresora

- Lapiceros
- Recursos financieros: la necesidad del recurso financiero se explica a continuación

Tabla VI. **Tabla de recursos**

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Resmas de papel	3	Q 30,00	Q 90,00
Lapiceros	3	Q 1,00	Q 3,00
Tinta negra para impresora	2	Q 385,00	Q 770,00
Tinta de color para impresora	2	Q 385,00	Q 770,00
Fotocopias	100	Q 0,15	Q 15,00
Encuadernado	3	Q 25,00	Q 75,00
Folder	3	Q 2,50	Q 7,50
Asesor	1	Q 2 500,00	Q 2 500,00
Gastos totales			Q 4 230,50

Fuente: elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ávila, S., Martínez, A., Mendoza, P. & Muñoz, C. (2005). *Los determinantes del retorno de envases de plástico en un sistema de depósito reembolso*. [Folleto]. México: Instituto Nacional de Ecología.
2. Careaga, J. (1993). *Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*. [Folleto]. México: Instituto Nacional de Ecología.
3. Carrasco-Gallego, R. & Ponce Cueto, E. (2007, septiembre), “*Caracterización de sistemas de logística inversa para la reutilización de envases de alto valor unitario*”, in: Proceedings of CIO 2007 – International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, Madrid.
4. Cervera Fantoni, A. (2003). *Envase y embalaje, la venta silenciosa*. España: Esic Editorial.
5. Criado García, F. & Calvo, A. (2004). *Gestión de la calidad: fundamentos, desarrollos y aplicaciones prácticas*. España: Edición Digital @tres, S.L.L.
6. Escudero Serrano, M. (2014). *Logística del almacenamiento*. España: Ediciones Paraninfo.

7. Guoz Lutin, T. (2011). *Análisis matemático y estadístico como apoyo al curso de microeconomía*. (Tesis de ingeniero industrial). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
8. Grupo Kaizen, S.A. (s.f.). *Herramientas para la mejora continua*. Costa Rica.
9. Kluyver, A. (2005). *Pensamiento estratégico. Una perspectiva para los ejecutivos*. Argentina: Pearson Education.
10. Krugman, P. (2007). *Macroeconomía: Introducción a la economía*. España: Editorial Reverté, S.A.
11. Martínez Nápoles, M. (2008). *Depósito reembolso, herramienta para impulsar el cuidado ambiental y el desarrollo económico de México*. (Tesis de maestría en impuestos). Universidad de Guadalajara, México.
12. Mora Carchi, R. (2011). *Diseño e implementación de indicadores de gestión (KPI's) en la industria cervecera*. (Tesis de maestría en auditoría de gestión de la calidad). Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.

