



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA BODEGA DE DESPACHO DE UNA
DISTRIBUIDORA DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS UBICADA EN ZONA 10 DE
GUATEMALA**

Eduardo Pacheco Cacacho

Asesorado por el MAI. Ing. Carlos Adolfo Bercián Vielman

Guatemala, junio de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA BODEGA DE DESPACHO DE UNA
DISTRIBUIDORA DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS UBICADA EN ZONA 10 DE
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

EDUARDO PACHECO CACACHO

ASESORADO POR EL MAI. ING. CARLOS ADOLFO BERCÍAN VIELMAN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Alejandro Estrada Martínez
EXAMINADOR	Ing. Jaime Roberto Ruíz Díaz
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

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 INVESTIGACIÓN PARA LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA BODEGA DE DESPACHO DE UNA
DISTRIBUIDORA DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS UBICADA EN ZONA 10 DE
GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 19 de febrero de 2020.

Eduardo Pacheco Cacacho

Ref. EEPTI-264-2020
Guatemala, 24 de febrero de 2020

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

Estimado Ing. Urquizú:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA BODEGA DE DESPACHO DE UNA DISTRIBUIDORA DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS UBICADA EN ZONA 10 DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante **Eduardo Pacheco Cacacho** carné número **201404258**, quien optó por 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 en Artes en Gestión Industrial.

Y 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 Décimo, 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,

Carlos Adolfo Bercián Vielman
Ingeniero Químico Industrial (Colegiado No. 697),
Master en Administración Industrial

Mtro. Carlos Adolfo Bercián Vielman
Asesor

"Id y Enseñad a Todos"

Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador de Maestría
Gestión Industrial

Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

EEP-EEP-EIMI-026-2020

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 Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA BODEGA DE DESPACHO DE UNA DISTRIBUIDORA DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS UBICADA EN ZONA 10 DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario Eduardo Pacheco Cacacho, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

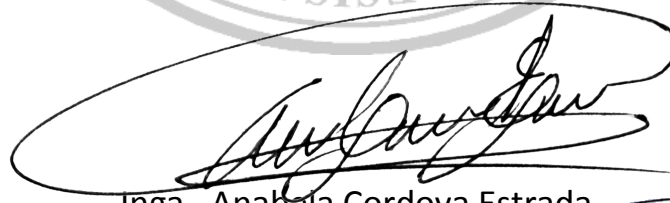


Guatemala, febrero de 2020

DTG. 246E.2020.

La Decana 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 INVESTIGACIÓN PARA LA UTILIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA BODEGA DE DESPACHO DE UNA DISITRIBUIDORA DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS UBICADA EN ZONA 10 DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Eduardo Pacheco Cacacho**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, junio de 2020

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por la salud, inspiración y conocimiento que me proporcionó para alcanzar esta meta.
- Mi madre** Elisa Cacacho Chew, por ser el eje fundamental de mi vida. Mis éxitos son tus éxitos.
- Mis hermanas** Alejandra, Luisa y María Renée Pacheco Cacacho sin su apoyo, alcanzar esta meta hubiera sido supremamente complicado.
- Mis abuelos** Eduardo Cacacho e Irma Chew, por su apoyo incondicional y el valor agregado a mi vida.
- Amigos** El reto se disfrutó más con ustedes a mi lado.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la <i>alma mater</i> que formó mis conocimientos y habilidades. Me proporcionó un sinfín de competencias.
Facultad de Ingeniería	Por transmitirme conocimientos preciosos, que son de vital importancia para desarrollarme con ética y profesionalismo en el mundo.
Elisa Cacacho Chew	Sin ti esto no sería posible, eres el eje de mi vida. Espero tener la oportunidad de retribuirte cada esfuerzo y sacrificio que haces por mí. Eres lo más importante de mi vida.
Mi asesor	MAI. Ing. Carlos Adolfo Bercián Vielman, por el conocimiento y consejos que me ha trasmitido. Los aportes que ha brindado son de un valor altísimo.
Ing. Eduardo Cacacho	Por ser mi ejemplo de vida. Gracias por darme la oportunidad de cumplir este logro. Eres de las personas más importantes en mi vida.
Inga. Ana Luisa Cacacho	Por confiar en mí y estar presente en mi vida. Gracias por el cariño incondicional. Eres una bendición en mi vida.

**Ing. Luis Alfonso Díaz
Valle**

Por el cariño, ejemplo y apoyo que me ha dado. Fue fundamental para lograr este objetivo. El agradecimiento es eterno. Es una bendición en mi vida.

Mis hermanas

Alejandra, Luisa y María Renée Pacheco Cacacho ustedes hacen que la vida sea más fácil. Gracias por su cariño, apoyo y ejemplo. Las amo.

Irma Antonieta Chew

Por tu amor, dedicación y sacrificio. Eres de las personas más importantes de mi vida.

Mis amigos

Por los momentos, risas, experiencias y conocimientos que hemos compartido.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3.1. Definición del problema	9
3.2. Descripción del problema	9
3.3. Formulación de preguntas	11
3.4. Pregunta central	11
3.5. Preguntas auxiliares	11
3.6. Delimitación	12
3.7. Viabilidad	12
3.8. Consecuencias de investigación	12
4. JUSTIFICACIÓN	15
5. OBJETIVOS	17
5.1. General.....	17
5.2. Específicos	17

6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	19
7.	MARCO TEÓRICO	21
7.1.	Distribuidora de medicamentos homeopáticos.....	21
7.1.1.	La homeopatía	21
7.1.2.	Los medicamentos homeopáticos	22
7.1.3.	Homeopatía en Guatemala	23
7.1.3.1.	Ministerio de Salud Pública	23
7.1.3.2.	Profesionalización	24
7.1.4.	EUPHA, Distribuidora de medicamentos.....	25
7.1.4.1.	Generalidades	25
7.1.4.2.	Misión.....	26
7.1.4.3.	Visión.....	26
7.1.4.4.	Valores	26
7.1.5.	Proceso de despacho.....	27
7.2.	Logística empresarial	28
7.2.1.	Generalidades de la distribución	28
7.2.2.	Canales de distribución	29
7.2.3.	Procesos típicos de la distribución comercial.....	30
7.2.3.1.	Proceso de compra y venta.....	30
7.2.3.2.	Proceso de transporte	30
7.2.3.3.	Proceso de fraccionamiento	31
7.2.3.4.	Proceso de almacenamiento	31
7.2.3.5.	Proceso de servicio	31
7.3.	Almacenamiento	32
7.3.1.	Concepto de almacén	32
7.3.2.	Funciones del almacén	32
7.3.2.1.	Función de recepción e inspección	33
7.3.2.2.	Registro de entradas al almacén.....	33

	7.3.2.3.	Almacenaje de productos	34
	7.3.2.4.	Preparación de los productos	34
	7.3.2.5.	Expedición de los productos	35
7.4.		Metodología Seis Sigma	35
	7.4.1.	Antecedentes Seis Sigma	35
	7.4.2.	Principios de Seis Sigma	36
	7.4.3.	Fases Seis Sigma (DMAIC)	37
	7.4.3.1.	D: definir	37
	7.4.3.2.	M: medir	40
	7.4.3.3.	A: analizar	40
	7.4.3.4.	I: mejorar	40
	7.4.3.5.	C: control	41
	7.4.4.	Herramientas de la metodología Seis Sigma	41
	7.4.4.1.	Diagrama de Pareto	41
	7.4.4.2.	Hojas de verificación	42
	7.4.4.3.	Diagrama de Ishikawa	42
	7.4.4.4.	Lluvia de ideas	43
	7.4.4.5.	Diagrama de dispersión	43
	7.4.4.6.	Diagrama de proceso	44
7.5.		Productividad	44
	7.5.1.	Definición de productividad	45
	7.5.2.	Clasificación de la productividad	45
	7.5.3.	Medición de la productividad	45
	7.5.4.	Factores que afectan a la productividad	46
	7.5.5.	Incremento de la productividad	46
	7.5.6.	Productividad en bodega de despacho	46
8.		PROPUESTA DE ÍNDICE	49

9.	METODOLOGÍA	53
9.1.	Enfoque de la investigación	53
9.2.	Diseño de la investigación.....	53
9.3.	Tipo de estudio.....	54
9.4.	Variables e indicadores	54
9.5.	Fases de la investigación	58
9.5.1.	Fase 1: revisión bibliográfica existente.....	58
9.5.2.	Fase 2: diagnóstico situacional en la bodega de despacho de producto homeopático previo a la utilización de la metodología Seis Sigma	58
9.5.3.	Fase 3: descripción de la solución por medio de la metodología Seis Sigma y su elaboración.....	60
9.5.4.	Fase 4: utilización de la propuesta Seis Sigma en la bodega de despacho de producto homeopático	61
9.5.5.	Fase 5: evaluación de los beneficios en la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático tras la utilización de la metodología Seis Sigma.....	61
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	63
11.	CRONOGRAMA	65
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	67
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
14.	APÉNDICE	73

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Flujograma para la recolección de datos.....	20
2.	Principales canales de distribución	29
3.	Ciclo DMAIC en la implementación de un proyecto	37
4.	Diagrama de Pareto	42
5.	Diagrama de Ishikawa	43
6.	Cronograma de la investigación	65

TABLAS

I.	Etapa de definición, planeación del proyecto	39
II.	Esquema etapa de definición	39
III.	Etapa de mejora proyecto Seis Sigma	41
IV.	Tareas críticas de bodega de despacho.....	47
V.	Cuadro de variables e indicadores	56
VI.	Factibilidad de estudio.....	68

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
E	Error muestral
n	Tamaño de la muestra
N	Tamaño de la población
Z	Tipificación del nivel de confianza en la distribución normal, cuyo valor a un nivel de confianza del 95 % y a dos colas es 1.96.
6σ	Seis Sigma, metodología aplicada en calidad para reducir las variaciones en los procesos.

GLOSARIO

Bodega	Lugar físico utilizado para el almacenaje de productos que requiere el sistema de producción para su correcto funcionamiento.
Costo	Valor monetario en el que se incurre cuando se ejecuta una actividad.
DMAIC	Ciclo utilizado en la metodología Seis Sigma. Consta de las etapas de definición, medición, análisis, mejora y control.
Productividad	Relación existente que se genera entre las entradas y salidas de un sistema analizado.
Pronóstico	Obtención de valores futuros a través de un modelo matemático basado en un hecho pasado, como un historial de ventas.
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

RESUMEN

La utilización de la metodología Seis Sigma es aplicada en diferentes industrias con el objetivo de incrementar la productividad en un proyecto en particular. La productividad se incrementa a través de la reducción de costos, mejoras en tiempos de procesos y la optimización en el uso de los recursos que se disponen para utilizar.

El ciclo DMAIC es el eje fundamental en el que se basan los proyectos de Seis Sigma para obtener un impacto positivo en la aplicación de la metodología. DMAIC es un ciclo que comprende en: definir, medir, analizar, mejorar y controlar.

El presente diseño de investigación busca incrementar la productividad en una bodega de productos homeopáticos a través de la utilización de la metodología Seis Sigma. El objetivo es reducir tiempos de procesos, disminuir los costos asociados a errores por envíos, daño en el producto y horas extras innecesarias. En general, utilizar de forma óptima los recursos que tiene a disposición la bodega de producto homeopático.

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación es una sistematización, ya que utilizará una metodología con el objetivo de incrementar la productividad en una bodega de producto homeopático. En la cual se presenta la necesidad de resolver problemáticas asociadas con el exceso de inventario, desorden, desmotivación, atraso en despachos, costos asociados en transporte por reenvío de pedidos, ineficiencia operacional, costos asociados a la falta de control de inventario y exceso en horas extras innecesarias.

La herramienta que se utilizará para dar una solución eficiente a los problemas planteados es la metodología Seis Sigma. La herramienta Seis Sigma será utilizada en marzo a septiembre 2020, obteniendo un análisis situacional del estado de la bodega de despacho de producto homeopático. Esto para comparar y realizar conclusiones sobre la metodología utilizada en el mes de octubre 2020.

El método propuesto consiste en un proceso sistemático: definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAIC). Este esquema de solución proporciona las condiciones ideales para obtener una investigación exitosa tomando en cuenta los resultados que se desean obtener, como es la reducción de tiempos y costos en la bodega de producto homeopático.

La necesidad e importancia de utilizar la metodología es incrementar la productividad en la empresa de análisis, ya que provocará mejoras sustanciales en el uso de sus recursos, generando mayor competitividad en el mercado. Además, se tendrá una reducción de costos y mejoras en los procesos utilizados en la bodega de despacho de producto homeopático.

La viabilidad se puede garantizar, ya que la alta gerencia ha decidido abordar esta problemática otorgando la autorización para la propuesta de una metodología Seis Sigma, la cual pretende incrementar la productividad en la bodega de producto homeopático. Se posee el apoyo por parte de la dirección para el acceso a la información necesaria para el desarrollo de la investigación, los materiales necesarios para la propuesta de la metodología Seis Sigma y el contacto con el recurso humano involucrado.

Los resultados esperados al utilizar la metodología Seis Sigma son incrementar la productividad de la bodega de despacho de producto homeopático por medio de la reducción del tiempo de ciclo de los procesos, la reducción de reprocesos y el incremento en la satisfacción del cliente interno.

Los beneficiarios de la investigación consisten en el dueño de la empresa, ya que obtendrá una mayor rentabilidad debido al uso correcto de los recursos que coloca a disposición de la bodega de producto homeopático. Así mismo, los clientes, tanto internos como externos, ya que se tendrá una correcta gestión en bodega, entregando el producto en tiempo, cantidad y calidad solicitada.

El informe final constará de cuatro capítulos cuyo orden lógico permitirá desarrollar de forma oportuna la investigación. Además de generar las condiciones necesarias para la fácil comprensión de la problemática planteada. Esta ha sido resuelta por el investigador.

El capítulo uno consistirá en la revisión bibliográfica existente acerca de los temas centrales en los que se sustenta la investigación, de tal manera que exista una guía teórica que sugiera el camino correcto para la solución adecuada de las problemáticas plateadas.

El capítulo dos consistirá en el desarrollo de la investigación en la bodega de despacho de producto homeopático a través de la descripción de los procesos típicos llevados a cabo para identificar, de forma sistemática, carencias y debilidades en la gestión.

También se diseñarán indicadores de gestión que serán implementados en la bodega de despacho de producto homeopático para obtener el control y seguimiento de la productividad. Además de generar una línea base para incrementar la productividad por medio de la utilización de la metodología Seis Sigma.

Se utilizará la metodología Seis Sigma con el objeto de incrementar la productividad en la empresa de análisis. El objetivo es reducir los tiempos de operación y costos asociados a las carencias y debilidades que posee la bodega de despacho de producto homeopático. Por tanto, incrementar la productividad en la empresa analizada.

En el capítulo tres se presentarán los resultados obtenidos a través de la utilización de la metodología Seis Sigma en la bodega de despacho de producto homeopático. Se evaluarán los resultados obtenidos en la investigación.

El capítulo cuatro será una discusión de los resultados obtenidos en la investigación, en donde se utilizará el criterio adquirido en la Maestría de Gestión Industrial, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para generar una discusión de resultados objetiva y con el criterio profesional correspondiente.

2. ANTECEDENTES

La gestión es una herramienta utilizada en las organizaciones para incrementar de forma significativa la productividad. Incrementar la productividad, según varios autores, significa una reducción de costos a través de la eficiencia operacional. Una herramienta de gestión basada en la mejora continua es importante para mejorar la productividad, además de crear valor en las diferentes áreas operacionales de la empresa.

La mejora progresiva en la rentabilidad y competitividad puede ser alcanzada por la metodología Seis Sigma, así como lo menciona Juárez (2015) en su trabajo de maestría *Utilización de la metodología desing for six sigma (dfss) en el proceso de cotización de servicio de reparación, en un taller de blindaje de la ciudad de Guatemala*, el tiempo de respuesta fue mejorado en un 70%, lo que implicó un ahorro estimado de Q51,480.00 anuales. El aporte que proporciona a la investigación está basado en la metodología que ha utilizado para reducir el tiempo de respuesta, ya que será referencia para mejorar los tiempos de procesos en la distribuidora de medicamentos.

De acuerdo con Aguirre (2010), en su tesis de maestría, logró mejorar el índice Cpk (índice de capacidad del proceso) del proceso en un 80 % con ahorro estimado de USD\$132,659.00 a través del uso de la metodología Seis Sigma. El aporte que proporciona a la investigación está plasmado en la manera en la que aplica el ciclo DMAIC en la ensambladora de vehículos, ya que es una referencia clara para utilizar la metodología en la empresa.

Según Hernández (2014), en su tesis de maestría concluye que la metodología Seis Sigma debe centrarse en la capacidad que tiene para transformar el negocio en el que se es aplicada la metodología. Además de proporcionar un valor agregado al cliente a través de la minimización de costos asociados, incrementando, entonces, la productividad. También comenta que la herramienta metodológica centra sus esfuerzos en la reducción de la variación y la eliminación de los defectos, además del uso de herramientas estadísticas. El aporte que proporciona es más bien teórico, ya que ayuda a definir las herramientas que se utilizarán a lo largo de la investigación, en cada fase del ciclo DMAIC.

La metodología Seis Sigma fue utilizada por Nuñez (2015) en su tesis de maestría. En ella argumenta que, por medio de la aplicación de la metodología, logró reducir de forma sistemática en 30 % el nivel de inventario que poseía la empresa. También logró reducir a la mitad del tiempo en órdenes de compras. El aporte que proporciona a la investigación queda evidenciado en la utilización de herramientas para mejorar tiempos en los despachos y reducir costos asociados a inventarios, mejorando así la productividad de la empresa en análisis.

Así mismo, Pérez (2014) concluye que, luego de la implementación de la metodología Seis Sigma, se obtuvo un incremento en el *Overall Equipment Effectiveness* en un tercio, lo que provocó un incremento en la productividad de los equipos. Además de una reducción del tiempo muerto por paros asociados a fallar de 6 horas al mes. Dichos resultados representan ahorros de \$725,000.00. El aporte de dicha investigación está reflejado en la metodología utilizada para la reducción del tiempo muerto entre máquinas, ya que realiza un análisis sistemático para incrementar la productividad a través del uso correcto de los recursos y la mejora de los procesos llevados a cabo en la bodega de despacho.

Como conclusión general de los antecedentes presentados es la metodología para gestionar, de forma adecuada, los recursos asociados al proceso de análisis, minimizando costos a través de la identificación de oportunidades de mejora y la ejecución de un plan para mitigarlos.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Definición del problema

Baja productividad en la bodega de despacho de producto homeopático ocasionando que los recursos asignados sean utilizados de forma deficiente. De esta manera se generan costos adicionales e ineficiencia operacional.

3.2. Descripción del problema

La productividad es un indicador importante en la operación de la empresa, ya que relaciona las entradas y salidas de un sistema productivo. Incrementarla, entonces, implica obtener una relación más favorable entre las entradas y salidas del sistema.

La empresa es una distribuidora de medicamentos homeopáticos que tiene como giro principal del negocio la distribución y comercialización de productos de alto valor terapéutico. Abarca todo el territorio nacional por medio de asesores médicos. Se ha observado que existen situaciones no ideales que provocan una ineficiente operación y baja productividad global de la bodega de despacho, generando costos adicionales que ocasionan una disminución en su competitividad.

Dentro de las situaciones no ideales se pueden mencionar la falta de planificación en la bodega, orden y limpieza, errores en despacho de productos, inexistencia de estándares operacionales e ineficientes controles en los inventarios. Los efectos que surgen de las problemáticas son, entre otras, exceso en inventario, horas extras innecesarias, desorden y desmotivación por parte del

personal en la bodega, atrasos en despacho, costos asociados a reenvíos por mal despacho de producto, ineficiencia operacional y los costos asociados a la falta de control de inventario como el producto lastimado por mal manejo, pérdida de producto y vencimiento por el no control de estas fechas en los lotes.

La no estandarización de los procesos realizados en la bodega de producto homeopático ocasiona que se incurran en costos adicionales de operación, insatisfacción por parte del cliente interno de la empresa de análisis y exceso en tiempos de ejecución. Los recursos que son, por definición, escasos se deben utilizar de la forma más eficiente posible para incrementar la productividad.

La inexistencia de indicadores de gestión y no mapear la cadena de valor provoca que no exista control en las métricas importantes dentro de la operación de la bodega de despacho, lo que ocasiona que no se visualicen fácilmente las falencias operacionales que existen en esta. Al crear y utilizar indicadores de gestión se obtendrá una métrica importante para comparar de forma oportuna a cada operación dentro de la bodega y tomar las medidas pertinentes para incrementar la productividad.

Por ello, se pretende abordar estas problemáticas por medio de la utilización de la metodología Seis Sigma. La metodología Seis Sigma es una herramienta metodológica cuyos objetivos se centran en la reducción de costos por medio del análisis de procesos, reducción de tiempos de ciclo y mejora en los procesos de soporte, que consecuentemente ayuda a resolver las problemáticas que puedan ser detectadas.

3.3. Formulación de preguntas

Del análisis anterior surge una pregunta central y cuatro auxiliares que serán soporte para que el investigador estructure de forma adecuada los objetivos posteriormente en la investigación.

3.4. Pregunta central

¿En qué medida la utilización de la metodología Seis Sigma puede incrementar la productividad en la empresa de análisis?

3.5. Preguntas auxiliares

- ¿Qué deficiencias se encuentran en los procesos utilizados en la bodega de despacho de producto homeopático previo a la elaboración del estudio?
- ¿Qué indicadores deben tomarse en cuenta para incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático?
- ¿Qué metodología es la apropiada para incrementar la productividad en una bodega de despacho de producto homeopático?
- ¿Qué beneficios se obtienen en la productividad con la utilización de la metodología Seis Sigma en la bodega de despacho de producto homeopático?

3.6. Delimitación

El estudio se realizará en una distribuidora de medicamentos homeopáticos ubicada en zona 10 de la ciudad de Guatemala, durante el periodo de junio – diciembre 2020. Tomando como foco de estudio la bodega de despacho de la empresa, mediante la utilización de la metodología Seis Sigma para incrementar la productividad.

3.7. Viabilidad

El exceso de inventario, desorden, desmotivación, atraso en despachos, costos asociados en transporte por reenvío de pedidos, ineficiencia operacional, costos asociados a la falta de control de inventario y exceso en horas extras innecesarias son algunos de los efectos que se han generado por la carencia de una metodología que garantice la correcta gestión en la bodega de despacho de producto homeopático. Por lo tanto, la alta gerencia ha decidido abordar esta problemática otorgando la autorización para la propuesta de una metodología Seis Sigma, la cual pretende incrementar la productividad y la eficiencia operacional en la bodega de producto homeopático. Se posee el apoyo por parte de la dirección para el acceso a la información necesaria para el desarrollo de la investigación, los materiales para la propuesta de la metodología Seis Sigma y el contacto con el recurso humano involucrado en la investigación. Por esta razón, se puede garantizar la viabilidad en la realización del trabajo de investigación.

3.8. Consecuencias de investigación

Con la utilización de la metodología Seis Sigma en la bodega de despacho de producto homeopático se espera que la empresa tenga un aumento en la productividad por medio de planificación, orden y limpieza, estandarización de

procesos y control de inventario más exigente. De tal forma que se reduzcan las horas extras innecesarias, desorden y desmotivación, atrasos en despacho de producto, costos asociados a reenvíos de producto y falta de control en el inventario. Además de generar una cultura de mejora continua, dentro de la bodega de producto homeopático.

Al incrementar la productividad se espera tener una mejora sustancial en los tiempos de despacho en la bodega de producto homeopático. Adicionalmente, minimizar costos asociados a la gestión de inventarios por medio del establecimiento de una política de inventario dentro de la bodega. Estas acciones provocarán una reducción en costos asociados a horas extras innecesarias y de transporte asociados a los reenvíos de productos. La importancia reside en mejorar sustancialmente el uso de los recursos puestos a disposición de la bodega.

De no realizar la investigación en la empresa de análisis, seguirá existiendo efectos negativos en la gestión de la bodega de producto homeopático como es el exceso de inventario, horas extras innecesarias, desorden y desmotivación, atrasos en despachos, costos asociados en transporte por reenvío, ineficiencia operacional y costos asociados a la falta de control de inventario.

4. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación se enmarca en la línea de investigación de sistemas de control de calidad de la Maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se propone utilizar la metodología Seis Sigma, con el uso de la herramienta DMAIC, para incrementar la productividad en la empresa de análisis.

La necesidad de su realización radica en un aumento de la productividad por medio de planificación, orden y limpieza, estandarización de procesos y control de inventario más exigente. Esto proporcionará las condiciones necesarias para generar un proceso de mejora continua dentro de la empresa de análisis, cuyos efectos esperan tener una mejora sustancial en los tiempos de despacho en la bodega de despacho de producto homeopático. Además de minimizar costos en la gestión de inventarios y una reducción en costos asociados a horas extras innecesarias y reenvíos de productos. Esto ocasionará que la empresa de análisis sea más competitiva.

Se busca ser una referencia para futuros trabajos de investigación propuestos por investigadores tanto nacionales como internacionales. Además de proporcionar una solución basada en la utilización de la metodología Seis Sigma en una bodega de despacho con el objeto de incrementar la productividad de esta. Se pretende demostrar los beneficios sustanciales que se obtienen con la utilización de la metodología Seis Sigma por medio de la herramienta de gestión DMAIC.

La motivación que surge es la utilización de conocimientos y herramientas obtenidas en el nivel de licenciatura en la Ingeniería Industrial y a nivel postgrado en la Maestría de Gestión Industrial.

Un elemento fundamental para crear las condiciones necesarias de la mejora continua en la empresa está dado por el establecimiento de indicadores de gestión, ya que será una herramienta adecuada para determinar el estado de la bodega. También fijar objetivos orientados a los resultados que se desean obtener.

Los beneficiarios de la investigación son tanto el dueño de la empresa, por el incremento en la productividad ocasiona un aumento en la rentabilidad de la empresa por el correcto uso de los recursos puestos a disposición de la bodega de despacho de producto homeopático. Entre otros, el cliente interno y externo, puesto que la correcta gestión en bodega podrá garantizar que el producto sea entregado a tiempo, en la cantidad y calidad solicitada.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Utilizar la metodología Seis Sigma en la bodega de despacho de producto homeopático para incrementar la productividad en la empresa de análisis.

5.2. Específicos

- Describir las deficiencias encontradas en los procesos utilizados en la bodega de despacho de producto homeopático previo al desarrollo de la investigación.
- Establecer los indicadores que deben tomarse en cuenta para incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático.
- Utilizar la metodología Seis Sigma a través de la herramienta de gestión DMAIC para incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático.
- Determinar los beneficios que se obtienen en la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático al utilizar la metodología propuesta.

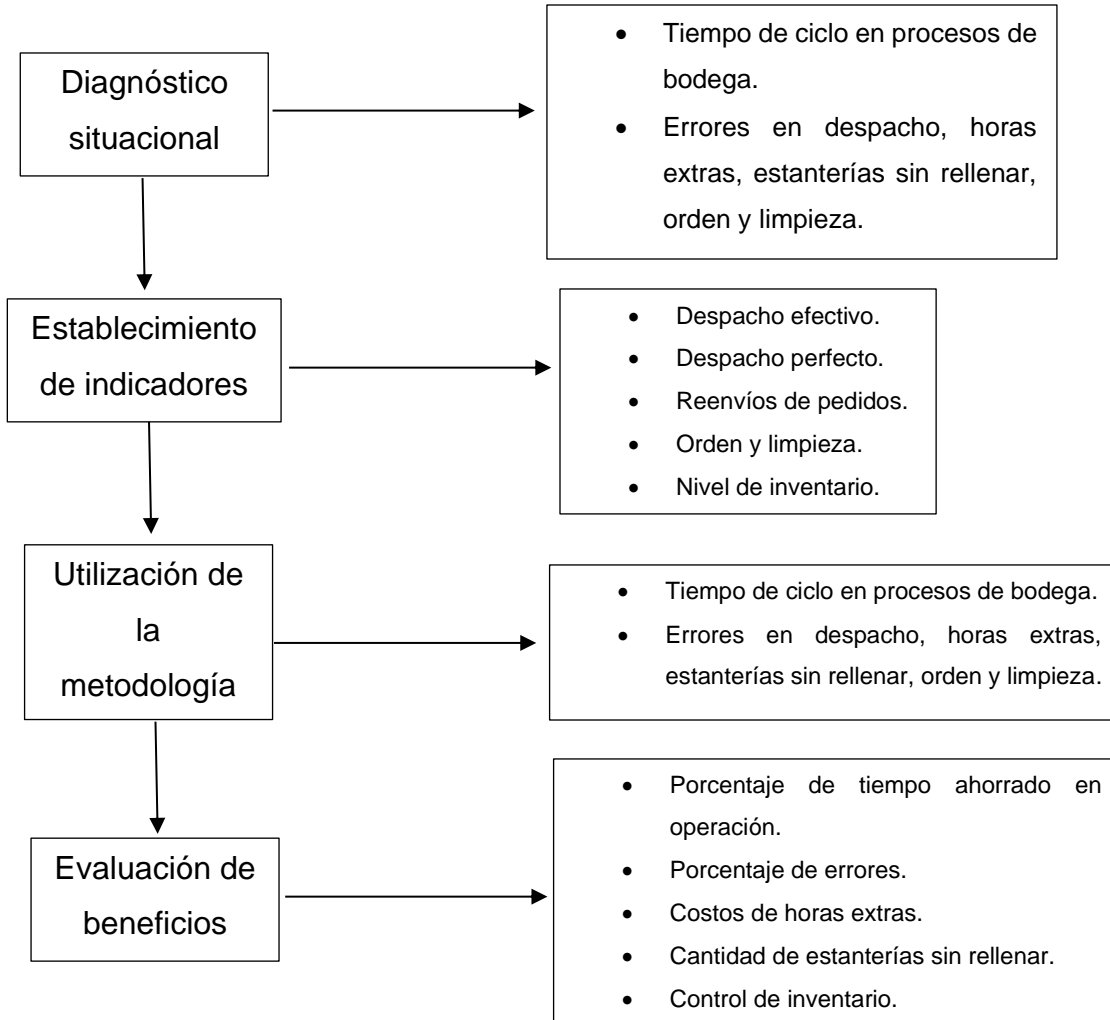
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La necesidad que se desea cubrir busca resolver problemáticas identificadas en una bodega de producto homeopático. Para abordar las problemáticas que se han mencionado anteriormente, se utilizará la metodología Seis Sigma con el objetivo es reducir los tiempos de operación y costos asociados a las carencias y debilidades que posee la bodega de despacho de producto homeopático, por tanto, mejorar la productividad en la empresa analizada.

Esquema de solución para el trabajo de investigación:

- Revisión de bibliografía existente.
- Diagnóstico situacional de las deficiencias encontradas en los procesos utilizados en la bodega de despacho de producto homeopático previo a la elaboración de la investigación.
- Establecimiento de los indicadores que deben tomarse en cuenta para incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático.
- Utilización de la metodología que permita incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático.
- Control y evaluación de beneficios en la productividad de la bodega de despacho de producto homeopático tras la utilización de la metodología propuesta.

Figura 1. **Flujograma para la recolección de datos**



Fuente: elaboración propia.

7. MARCO TEÓRICO

Los fundamentos teóricos serán desarrollados basándose en los ejes centrales de la investigación: distribución de medicamentos homeopáticos, logística, utilización de la metodología Seis Sigma y productividad.

7.1. Distribuidora de medicamentos homeopáticos

Es necesario introducir conceptos generales sobre la homeopatía por ser el giro principal del negocio. El motivo es tener una mayor claridad en el desarrollo de la investigación.

7.1.1. La homeopatía

La homeopatía, en términos generales, está basada en dos principios: similitud y empleo de dosis infinitesimales de sustancias medicamentosas. Por lo tanto, el nombre “homeopatía” puede entenderse derivando su nombre de dos palabras griegas: *homeos*, que significa similar; y *phatos* que significa enfermedad o dolencia.

La definición que proporciona Echegaray, J., Echegaray, P., Mosquera, A. y Gerrikaetxebarria, J (2011) sobre la homeopatía es aquel método cuyas bases terapéuticas son las estimulaciones de los sistemas de defensa del organismo. Se utiliza una micro dosis en sustancias cuya dosis ponderal puede causar padecimientos parecidos a las de las enfermedades que se desean tratar.

7.1.2. Los medicamentos homeopáticos

La obtención de medicamentos homeopáticos puede ser a partir de sustancias provenientes de plantas, animales y minerales. De la premisa anterior surge la necesidad de clasificar los medicamentos homeopáticos.

Los medicamentos homeopáticos se clasifican en dos grandes categorías: unitarios y compuestos. Las diferencias entre un medicamento homeopático unitario y uno compuesto son las capas de cepa que poseen. Los medicamentos homeopáticos unitarios poseen una capa de cepa y los medicamentos homeopáticos se consideran compuestos a partir de la existencia de una segunda cepa.

Como lo propone Echegaray, J, et al (2011) la nomenclatura como sigue:

- Medicamentos homeopáticos unitarios: nombre latino de la droga, grado de dilución, escala de dilución y su forma farmacéutica. Es decir, gotas, ampollas, glóbulos, entre otros.
- Medicamentos homeopáticos compuestos: prescripción de formulaciones estandarizadas, en las cuales se nombra la especialidad homeopática y su forma farmacéutica.

En ambos casos existe una posología básica, en la que se debe elegir el medicamento y la frecuencia de administración. Dicha nomenclatura proporciona las bases para identificar el tipo de medicamento y la cantidad de capas de cepa que posee. De esta manera, determinar su aplicación médica.

7.1.3. Homeopatía en Guatemala

Guatemala es un país cuya cultura propicia el uso de medicina complementaria alternativa, como es la homeopatía. En consecuencia, es necesario determinar la forma en la que se regula el medicamento a nivel nacional, su profesionalización y las investigaciones que han sido realizadas en las diferentes universidades del país.

7.1.3.1. Ministerio de Salud Pública

El ente encargado de regular los medicamentos homeopáticos es el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) mediante el Departamento de Regulación, Acreditación y Control de Establecimientos de Salud (Draces).

Las funciones del Departamento de Regulación, Acreditación y Control de Establecimientos de Salud son determinadas por el MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social) como sigue:

- Regulación y control de productos farmacéuticos en Guatemala, así como los establecimientos que distribuyen, importan y manufacturan productos de esta índole.
- Asegurar la existencia de producto farmacéutico en territorio nacional certificando la seguridad, calidad y vigencia de los productos.
- Realizar, renovar y difundir las normas y procedimientos que requiera el Draces.

- Supervisar, normalizar y controlar los productos farmacéuticos y afines de acuerdo con la normativa vigente.

Existen dos maneras en las que un medicamento homeopático puede ser comercializado en Guatemala. Orozco, I. (2005) menciona que la opción de distribución por medio de la importación del producto o la fabricación en territorio nacional, el cual se cultiva y procesa en Guatemala. Los requisitos son:

- Importación: registro sanitario de producto homeopático, certificado de comercialización del país de origen respaldado con la validez de autoridad competente, estudios de estabilidad, muestras selladas, muestra tintura madre y monografía correspondiente al medicamento.
- Cultivo y procesamiento en Guatemala: además de la documentación deberán cumplir con el reglamento de buenas prácticas de manufactura cuya emisión fue realizada en junio 2003 por Draces.

7.1.3.2. Profesionalización

La cultura en Guatemala da la pauta para profesionalización de la homeopatía, en todo caso, la Universidad Rural de Guatemala tiene un Postgrado y Maestría en Homeopatía Clásica. Los profesionales que pueden optar a este título son médicos y cirujanos, químicos biólogos y químicos farmacéuticos. Universidad Rural de Guatemala (2019).

La Maestría en Homeopatía Clásica, según Universidad Rural de Guatemala (2019), focaliza sus esfuerzos en proporcionarle al profesional conocimiento, competencias y aptitudes en la rama de la medicina alternativa,

específicamente, en la homeopatía clásica. Proporcionará herramientas para llevar a cabo proyectos e investigaciones científicas.

La Universidad de San Pablo (2018) propone una Maestría en Fitomedicina cuyo objetivo principal es utilizar la medicina integrativa como el principal recurso terapéutico para la prevención y curación de enfermedades. Globalmente, existe una vinculación en la medicina complementaria y su uso en el territorio nacional, debido a la diversidad biológica, los rasgos culturales y las investigaciones que han sido realizadas en el país validan, de forma sistemática, el uso de la medicina complementaria.

Los agremiados a la Asociación de Médicos de Medicina Alternativas son aquellos médicos que practican la medicina alternativa complementaria como método curativo y de prevención de enfermedades.

7.1.4. EUPHA, Distribuidora de medicamentos

Eupha es la empresa en donde se realizará la investigación. Fue fundada en el año 2004 con el objetivo de distribuir medicamento homeopático en Guatemala para mejorar integralmente la salud de la población.

7.1.4.1. Generalidades

Eupha es una distribuidora de medicamentos homeopáticos con presencia en Guatemala y El Salvador. Fue fundada el 16 de septiembre de 2004. El concepto que maneja Eupha es un concepto de salud global, es decir, que todos los seres humanos necesitan tener una visión de 360 grados en su salud como parte de la integración de cuerpo, mente y alma.

7.1.4.2. Misión

“Contribuimos a la enseñanza, divulgación, reconocimiento y práctica profesional de la Medicina Integrativa brindando más posibilidades terapéuticas para el beneficio de los pacientes”. (Menendez, 2018 2019, p. 3)

7.1.4.3. Visión

“Somos la empresa líder en América Central en la comercialización de aparatología médica, agentes terapéuticos e insumos médicos en el campo de la Medicina Integrativa”. (Menendez, 2018, p. 4)

7.1.4.4. Valores

La empresa tiene como valores la excelencia, puesto que están convencidos que hacer las cosas de manera excelente es la única forma de estar orgullosos de ellos mismos. Además, creen que el respeto es la única forma para generar respeto, es decir, que si respetan al prójimo ellos pueden merecer respeto.

Otro valor de la empresa es el trabajo en equipo, puesto que piensan que el camino se recorre más fácil si lo realizan juntos, además de enfocar sus esfuerzos hacia un mismo objetivo. La honestidad, para la empresa, significa que lo que se dice es lo que se hace, enuncian que deben ser auténticos con ellos mismos y con los demás.

Un rasgo de liderazgo que los identifica como empresa es la eficiencia, como valor están comprometidos con efectuar las labores en el menor tiempo posible y manteniendo altos estándares de excelencia.

7.1.5. Proceso de despacho

Mediante la observación directa y la experiencia se presenta el proceso de despacho que se lleva a cabo en la empresa de análisis:

- Generación de orden de compra mediante el área de facturación.
- Recepción de factura y se procede a lectura.
- Clasificación de los productos, si están según ubicación de bodega (primer o segundo nivel).
- Proceso de *picking* de producto.
- Lectura de la fecha de vencimiento.
- Conteo de la cantidad solicitada de producto obtenido según factura.
- Escaneo de producto.
- Empaquetado de pedido.
- Colocación de pedido a asesores médicos, personal de reparto o cliente final.

Las operaciones que se han expuestos se determinaron por observación directa basándose.

7.2. Logística empresarial

La distribución es el giro principal de la empresa que será analizada. Por tanto, se debe abordar el tema de logística empresarial, puesto que es el pilar para introducir todo lo referente a la distribución.

7.2.1. Generalidades de la distribución

Es preciso definir la función de distribución, ya que es el giro del negocio que sigue una distribuidora. En su obra Diez de Castro (2004) define a la distribución como “una función operacional cuyo objetivo es trasladar productos o servicios finales, hasta el proceso de apropiamiento y consumo del producto” (p.6). Por lo tanto, se puede definir que la distribución es aquella función que logra trasladar productos y servicios, de forma eficaz, generando valor al cliente a través de cuatro fuentes: lugar, tiempo, forma y posesión.

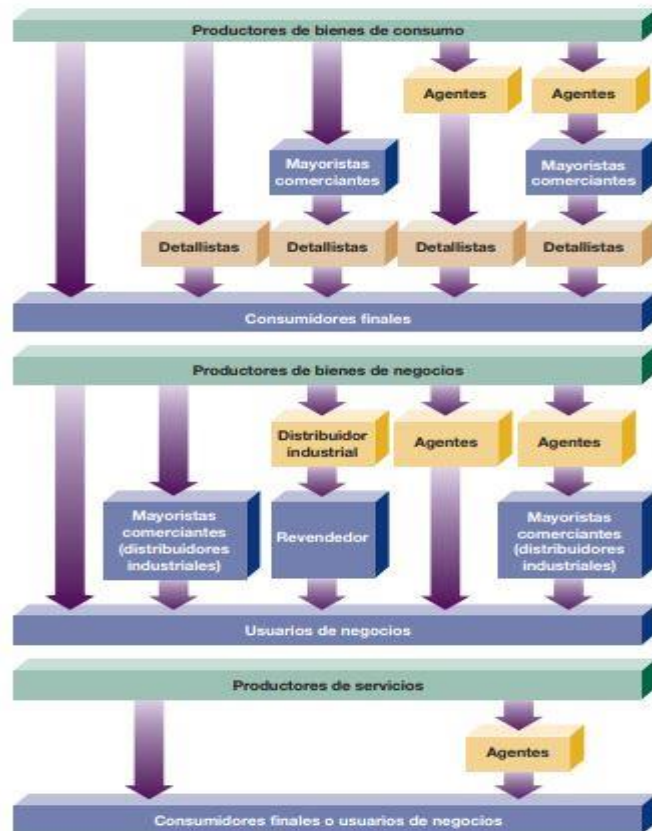
El valor, a través del lugar, se da debido a que la distribución comercial es capaz de colocar el producto en puntos cercanos al cliente final por medio del transporte. Por tiempo se refiere a que la distribución comercial tiene existencia del producto almacenado que tiene a disposición cuando el cliente lo solicite. El valor a través de la forma se da cuando el producto final se puede adaptar a las necesidades del cliente. Por posesión se refiere a que el cliente final puede adquirir dicho producto.

7.2.2. Canales de distribución

Los autores Stanton, Etzel y Walker (2007) definen al canal de distribución como las interrelaciones que existen en un conjunto de organizaciones en un sistema dado, de tal forma que puedan situar un producto en el lugar oportuno, bajo las características requeridas y con la disponibilidad para que el consumidor final pueda adquirirlo.

Stanton et al. (2007) menciona en su obra los canales de distribución principales. Se presentan en la siguiente figura:

Figura 2. Principales canales de distribución



Fuente: Stanton, Etzel y Walker (2007) *Fundamentos de Marketing*.

7.2.3. Procesos típicos de la distribución comercial

Existe un conjunto de procesos que se deben llevar a cabo para garantizar que la distribución comercial sea efectiva. Entre los procesos está la compra y venta, transporte, fraccionamiento, almacenamiento y servicio al cliente.

7.2.3.1. Proceso de compra y venta

Como lo menciona Diez de Castro (2004) la función de compra y venta es aquella interacción que genera un nivel de demanda entre el usuario y el cliente en el cual se fijan ciertas condiciones de intercambio como son precios, condiciones de ventas y plazos de pagos. Esto genera las condiciones necesarias para el traspaso de la propiedad del producto y la posesión física. Esencialmente, el autor recalca que para que exista una función de compra y venta debe existir cierto contexto, iniciando por la negociación en la cual se logra generar una orden de compra para gestionar el pedido y generar el despacho correspondiente.

7.2.3.2. Proceso de transporte

El proceso de transporte tiene diferentes actividades asociadas que logran trasladar de forma física las distintas mercancías que se tienen, de un punto A hacia un punto B. La definición que proporciona Sarache, Cardona y Granado (2007) para el transporte es aquella forma cuyos métodos pueden ser variados con el fin de trasladar físicamente mercancías de un punto de origen a un punto de destino.

7.2.3.3. Proceso de fraccionamiento

El proceso de fraccionamiento se refiere a las acciones que se deben realizar para transformar un lote de producción a un lote de venta, es decir, llevar un lote a la unidad deseada para la venta. Algunas actividades que deben ser consideradas en el proceso de fraccionamiento son empaquetado, embalaje, manejo y manipulación de materiales, por mencionar algunas.

7.2.3.4. Proceso de almacenamiento

El objetivo principal del proceso de almacenamiento es garantizar, de forma eficiente, a través de una correcta gestión, la disponibilidad del producto al cliente. Por tanto, debe realizarse un análisis de la demanda esperada para generar las condiciones ideales que justifiquen el proceso de almacenamiento, es decir, minimizando los costos asociados a este rubro. Las tareas más fundamentales dentro del proceso de almacenamiento son la recepción de pedidos, conservación y mantenimiento del producto, administración de inventarios y procesos de despacho de producto.

7.2.3.5. Proceso de servicio

De acuerdo con lo que menciona Diez de Castro (2004) existen dos tipos de clasificaciones en el proceso de servicio: servicios vinculados directamente a la venta y los servicios no vinculados directamente a la venta.

Un servicio vinculado es aquel cuya negociación está directamente vinculada sobre la compra y los términos que están siendo negociados. Entre estos están la presentación, la promoción de productos, el servicio postventa y la negociación con clientes.

Los servicios no vinculados son servicios como la entrega a domicilio, instalación y montaje en destino, garantía de reparación y el mantenimiento. Cuyo valor agregado está directamente percibido por el cliente.

7.3. Almacenamiento

En la red logística es los almacenes tienen una función específica, por tanto, es necesario entrar a detalle sobre su definición, características y las funciones básicas que se desarrollan en el almacén.

7.3.1. Concepto de almacén

El concepto de almacén queda definido, por Gómez (2013), como aquel recinto en el cual se realizan tareas típicas definidas como funciones. Estas tareas parten desde la recepción de pedidos, registro de entrada y codificación, almacenaje de producto, preparación de productos hasta la expedición de productos.

7.3.2. Funciones del almacén

En términos generales, las funciones del almacén pueden ser resumidas en cinco grandes tareas, las cuales son: recepción e inspección, entrada y codificación de productos, almacenaje de productos, preparación de productos y expedición de productos.

7.3.2.1. Función de recepción e inspección

La función que inicia la comercialización y, por tanto, a la gestión del almacén en la función de recepción es aquel conjunto de tareas que son ejecutadas con anterioridad al abastecimiento de productos en el almacén.

Se divide la función de recepción e inspección en tres fases:

- Previo a la llegada del producto: en esta fase se requiere que se tenga a disposición la documentación necesaria del producto a almacenar. Debe figurar la cantidad de producto, los lotes y fechas de vencimiento.
- Llegada de los productos: momento en el cual la propiedad del producto cambia de proveedor a cliente. Debe verificarse en cantidad y calidad los productos que han de ser almacenados. Es el momento oportuno para realizar las devoluciones correspondientes, si existieran discrepancias entre lo solicitado y lo recibido.
- Tras la llegada: al haber cumplido con las fases anteriores es necesario llevar un control de inspección para proceder a la paletización y colocación del producto para salvaguardarlo.

7.3.2.2. Registro de entradas al almacén

La ubicación e identificación de los productos es de vital importancia en la gestión de una bodega, por tanto, Gómez (2013) identifica que hay que crear un sistema lógico de codificación. Dicho sistema de codificación debe relacionar los almacenes y los productos.

El autor aclara que la codificación no puede definirse como universal debido a su naturaleza, sino que las empresas deben adaptarse al sistema que mejor se ajuste a sus necesidades. Por ejemplo:

- Por estanterías: la numeración de cada estantería debe ser correlativa para mostrar una secuencia lógica y la ubicación oportuna de productos.
- Por pasillos: en este sistema se coloca número por posición correlativa a cada pasillo y se fracciona las estanterías para generar la ubicación espacial correspondiente.

7.3.2.3. Almacenaje de productos

La función de almacenaje de productos corresponde a salvaguardar los productos que se han dispuesto en el almacén. Gómez (2013) define el almacenaje y la manutención como aquel conjunto de medios técnicos, instrumentos y dispositivos que se utilizan para el manejo de los productos.

7.3.2.4. Preparación de los productos

La preparación de los productos está relacionada con el *picking* cuyo objetivo es la selección de los productos en cuanto a cantidad y calidad se refiere, además de reunirlos desde su lugar de almacenamiento hasta el punto en donde se realice la expedición.

Gómez (2013) sugiere el siguiente conjunto de actividades para el proceso de *picking*:

- Generación del pedido.
- Arrojar el *picking list* para generar la orden de trabajo correspondiente al personal del almacén.
- Diligenciar el pedido.
- Identificar el pedido con el nombre del cliente, número de factura y lugar de entrega.
- Disponer los pedidos según ubicación de entrega.

7.3.2.5. Expedición de los productos

En esta fase se debe garantizar la expedición de los productos a través del embalaje, el precintado y el etiquetado.

7.4. Metodología Seis Sigma

La metodología Seis Sigma ha sido utilizada para incrementar la productividad de las empresas por medio del control estadístico de la calidad y la herramienta metodológica DMAIC. Se establecerán los antecedentes, los principios de la metodología, las fases del DMAIC y una breve descripción de las herramientas utilizadas en la metodología.

7.4.1. Antecedentes Seis Sigma

Seis Sigma es una metodología formulada en 1980 por la compañía Motorola. En términos generales, lo que busca la metodología es reducir sustancialmente los defectos encontrados en un proceso productivo. Fue creado principalmente para manufactura, sin embargo, en la actualidad se implementa de forma similar al sector de servicios.

Gestionar el control de la calidad ha tomado una importancia especial en la operación actual en el mundo comercial. Minimizar los defectos por millón en cada proceso es una necesidad que debe ser cubierta.

Mikel Harry, ingeniero de Motorola, inicia su aporte a la metodología Seis Sigma a través del estudio de la variación en procesos, en la cual figura como herramienta central la estadística, con el objetivo de detectar patrones de comportamiento predecibles y poder tomar acción en ello.

Según Almudéver (2014) la metodología Seis Sigma es el sistema de mejora continua por excelencia para la generación y aseguramiento de la calidad en las empresas.

7.4.2. Principios de Seis Sigma

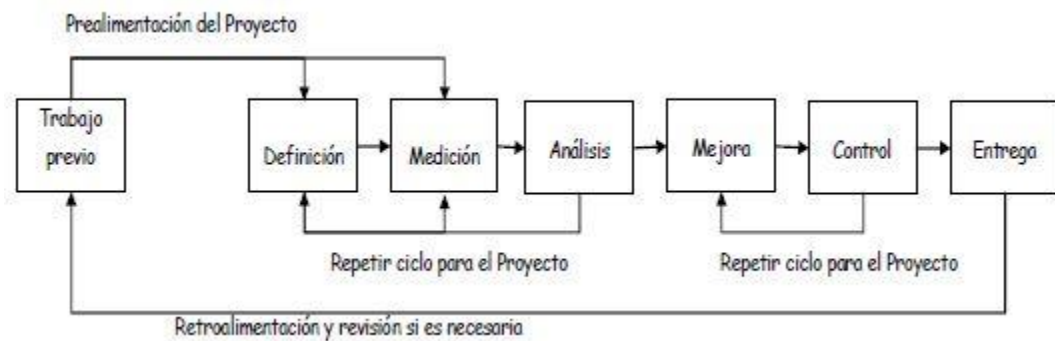
Los principios relacionados a Seis Sigma los proporciona Hernández (2014):

- Liderazgo comprometido y escalonado: se entiende que la metodología Seis Sigma tiene este tipo de liderazgo, ya que la alta gerencia es la encargada de difundir de forma sistemática las acciones que serán realizadas en el proyecto de Seis Sigma.
- Entrenamiento: para que un proyecto Seis Sigma sea exitoso deberá tener preparación específica en cada tarea que sea asignada.
- Dirigida con datos: la fase de medición del DMAIC genera las condiciones para evaluar la evolución del proyecto.

7.4.3. Fases Seis Sigma (DMAIC)

La herramienta de gestión DMAIC está fundamentada en el ciclo de mejora continua propuesto por Deming. Sin embargo, la diferencia está presente en la operación y puesta en marcha de un proyecto. Se presenta en la Figura 3.

Figura 3. **Ciclo DMAIC en la implementación de un proyecto**



Fuente: Herrera, R. (2008) *Seis Sigma Métodos Estadísticos y Sus Aplicaciones*.

La herramienta se compone en 5 fases, las cuales son: definición, medición, análisis, mejora y control, las cuales se describen en los siguientes párrafos.

7.4.3.1. D: definir

En la fase de definición, según Herrera (2008), debe plantearse el problema a resolver basándose, principalmente, en la aspiración y requerimientos que el cliente (interno o externo) solicite. Deberá establecerse claramente el proceso de análisis y la interrelación de las variables.

Según Herrera (2018) establece cinco pasos principales para desarrollar la fase de definición, los cuales son:

- Diagnóstico del análisis situacional para determinar oportunidades y áreas de mejora que podrán ser abordadas a posteriori. Se deben definir metas, objetivos y alcances del proyecto.
- Tipificación de los clientes actuales y potenciales que se verán expuestos en el proyecto, para definir de forma oportuna las aspiraciones y requerimientos que deseen. Se toman en cuenta variables como disponibilidad de entrega, costos y factibilidades.
- Escogencia de los proyectos viables para su realización y determinación de ahorros proyectados y alcances necesarios, además del tiempo de ejecución estimado.
- Tipificación de los procesos y desglose para determinar cada tarea y comprender el proceso de manera global.
- Selección del equipo que implementará el proyecto en cuestión.

En las siguientes tablas se muestra la planeación de actividades y la tipificación de los procesos.

Tabla I. Etapa de definición, planeación del proyecto

Planeación del Proyecto			
Importancia del problema en la organización:			
Efecto Interno	Tipo de relación		Efecto Externo
	Alta	Baja	
Metas y Objetivos		Responsable en la organización	
		Nivel 1	
		Nivel 2	
		Nivel 3	
Fecha de aprobación del proyecto			
Planteamiento del Problema			
Etapas del seis sigma	Fechas establecidas para cada de las etapas	Funcionario Responsable de la actividad	
Definir			
Medir			
Analizar			
Mejorar			
Controlar			

Fuente: Herrera, R. (2008) *Seis Sigma Métodos Estadísticos y Sus Aplicaciones*.

Tabla II. Esquema etapa de definición

Membrete de la Organización		Código del procedimiento	
Versión:			
Caracterización del proceso Productivo			
Objeto:		Documentos y Registros	
		Internos:	
		Externos:	
Entrada	Actividades	Salida	
Interrelación con los otros procesos		Responsable en la organización	
		Nivel 1:	
		Nivel 2:	
		Nivel 3:	
Recursos de la organización (humanos y tecnológicos)		Requisitos a cumplir	
Medición y seguimiento			
Comunicación			
Nivel 1:			
Nivel 2:			
Nivel 3:			
Observaciones			

Fuente: Herrera, R. (2008). *Seis Sigma Métodos Estadísticos y Sus Aplicaciones*.

7.4.3.2. M: medir

La fase de medición, como lo menciona Herrera (2008), es crucial para el desarrollo de la metodología, pues si se desea tener un análisis objetivo este deberá basarse en hechos. Tomar bien los datos y definir las variables será vital para el éxito de la metodología.

Las mediciones que se deberán tomar en cuenta son: en materia prima, proceso, producto terminado y seguimiento y satisfacción del cliente. Para comenzar a tomar mediciones, deberá plantearse de forma sistemática un plan de recolección de datos. En el plan deberán identificarse las variables de análisis, el tipo de variable y las especificaciones de cada variable.

7.4.3.3. A: analizar

En la fase de análisis deberá tomarse en cuenta el uso estadístico como la herramienta más valiosa. Las herramientas utilizadas en esta fase son: diagrama de Pareto, diagrama Ishikawa, diagrama de dispersión y modelos de regresiones lineales.

7.4.3.4. I: mejorar

La mejora deberá ser realizada a través del análisis de modo y efecto de fallas potenciales como lo menciona Herrera (2008). Pretende la identificación de fallas potenciales y sus causas principales, además de determinar las posibles soluciones que pueden llevarse a cabo en el proyecto. Es un proceso de observación directa y descripción de acontecimientos. Lo anteriormente descrito se presenta en la Figura 6.

Tabla III. **Etapa de mejora proyecto Seis Sigma**

Parte Función	Modo potencial	Efecto Potencial de falla	S E V E R I D A D	C L A S E	Mecanismo/causa de falla potencial	O C U R R E N C I A	Controles actuales	R E S P O N S O N S	Resultados de acciones			
									S V C	O C C	D E T	N P R

Fuente: Herrera, R. (2008) *Seis Sigma Métodos Estadísticos y Sus Aplicaciones*.

7.4.3.5. C: control

La fase de control verifica, a través de herramientas como los gráficos de control, si las mejoras que han sido implementadas en el plan piloto son efectivas a través del proceso, es decir, si mejoran significativamente el proceso propuesto comparado con el proceso actual.

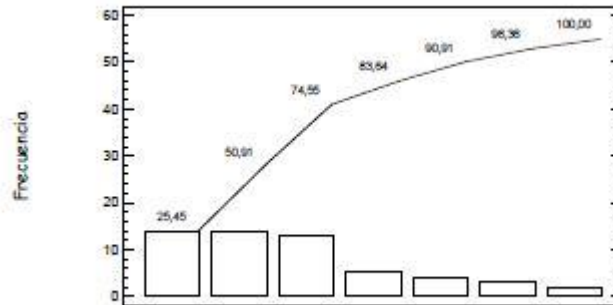
7.4.4. Herramientas de la metodología Seis Sigma

Las herramientas que se utilizarán en la metodología Seis Sigma serán discutidas en las siguientes secciones.

7.4.4.1. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto, según Gutiérrez (2013), es una herramienta gráfica cuya diagramación está caracterizada por barras de frecuencia. Es utilizado para determinar, de forma sistemática, causas y problemas asociados a un fenómeno que ha sido analizado.

Figura 4. **Diagrama de Pareto**



Fuente: Herrera, R. (2008). *Seis Sigma Métodos Estadísticos y Sus Aplicaciones*.

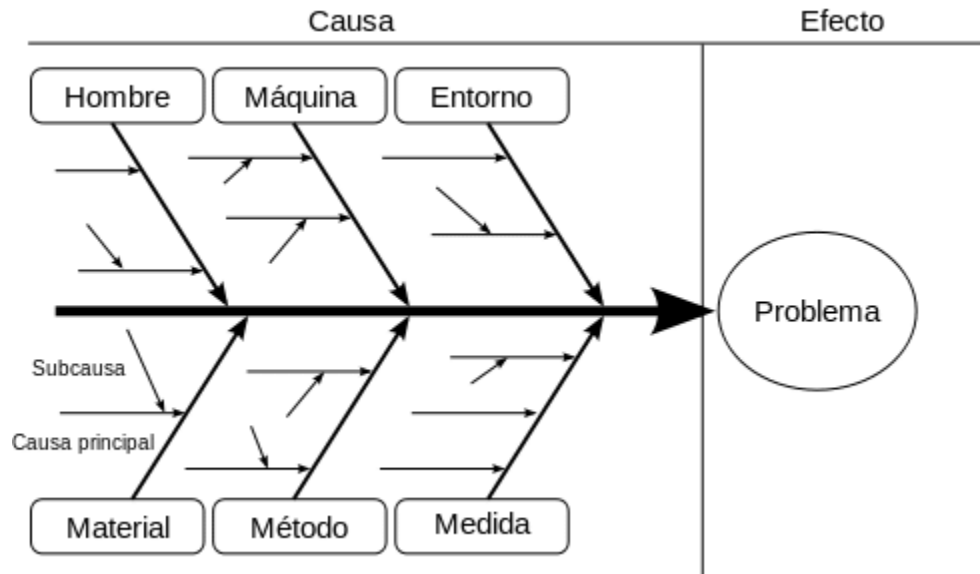
7.4.4.2. Hojas de verificación

Herramienta utilizada para el registro y vaciado de datos que ha sido determinado de interés de estudio, generando las condiciones para que el análisis y el ingreso de datos se desarrollen de la forma más sencilla posible y de manera sistematizada. El objetivo principal de la herramienta es determinar medidas de desempeño, características del proceso y análisis de datos para obtener resultados congruentes en la investigación.

7.4.4.3. Diagrama de Ishikawa

En la práctica es necesario identificar problemas y efectos con causas posibles. El diagrama de Ishikawa identifica, de forma sistemática, los problemas y efectos para relacionarlos con posibles causas. El objetivo del diagrama de Ishikawa es generar una herramienta gráfica para visualizar de forma más sencilla los problemas y efectos para encadenarlos con sus posibles causas.

Figura 5. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Geo tutoriales (2020). *Gestión de operaciones*.

7.4.4.4. Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es desarrollada para generar ideas a través de un pensamiento creativo. Se crean grupos para que se cree una cultura de libre pensamiento y aportación de ideas, que giren en torno a un problema planteado.

7.4.4.5. Diagrama de dispersión

Al analizar dos variables es necesario contar con una herramienta gráfica, por tanto, un diagrama de dispersión proporciona las condiciones necesarias para analizar dos variables y determinar la relación existente entre ellas.

7.4.4.6. Diagrama de proceso

Es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso. Por medio de este diagrama es posible ver en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades. Asimismo, es de utilidad para analizar y mejorar el proceso.

Como los procesos de servicio se basan en gran medida en las personas, a menudo no existen indicadores o están mal definidos. Es preciso crear un sistema de medición antes de recopilar los datos.

Los tres indicadores claves de desempeño en servicio son:

- Exactitud: se refiere eliminar de forma sistemática los errores en los datos proporcionados en las medidas calculadas.
- Tiempo de ciclo: indicador de tiempo necesario para hacer alguna actividad en específico.
- Servicio al cliente: cuyo objetivo es obtener altos valores de percepción de valor entregado al cliente.

7.5. Productividad

La productividad es un indicador interesante en la industria, ya que relaciona las entradas y las salidas de un sistema dado. En los párrafos posteriores se ampliará la información sobre este tema.

7.5.1. Definición de productividad

La productividad es, según Carro (2006), la relación existente entre lo que ingresa al proceso productivo y la salida correspondiente. La importancia de su medición reside en poder generar mejoras de tal forma que la productividad incremente sustancialmente.

7.5.2. Clasificación de la productividad

La productividad puede clasificarse, según Carro (2006), en dos grandes grupos: productividad parcial y productividad total. Se entiende por productividad parcial aquella productividad que relaciona un sistema con únicamente uno de los recursos utilizados. Por otro lado, la productividad total relaciona al sistema con todos los recursos que han sido utilizados en el sistema.

7.5.3. Medición de la productividad

Las ecuaciones que proporcionan un medio para la medición de la productividad son:

$$Productividad\ parcial = \frac{Salida\ total}{Una\ entrada} \quad (Fórmula\ 1)$$

$$Productividad\ Total = \frac{Salida\ Total}{Todas\ las\ entradas} = \frac{Salida\ total}{MO + capital + MP + otros} \quad (Fórmula\ 2)$$

7.5.4. Factores que afectan a la productividad

La productividad tiene relación con las entradas de un sistema, por tanto, cualquier variación afectará directamente a la productividad. Entre los factores que se pueden tomar en cuenta para evitar variaciones, al menos negativas, son:

- Recurso humano.
- Mano de obra.
- Materia prima.
- Capacidad de capital disponible.

7.5.5. Incremento de la productividad

Debido a que la productividad tiene una relación entre la entrada y la salida de un sistema, generar una mejor relación provoca que el empleo de los recursos sea más eficiente y, por tanto, convierte a la empresa en más competitiva, generando mayores rendimientos en sus inversiones.

7.5.6. Productividad en bodega de despacho

La productividad en bodega se ve reflejada en la ejecución de su trabajo. El objetivo primordial de la bodega de despacho es garantizar el almacenaje y control del producto dispuesto para venta, además de material impreso y muestra médica almacenada para colocar a disposición de los asesores médicos cuando se requiera. Realizar de forma eficiente la preparación y despacho de pedidos

que serán distribuidos a nivel nacional, cuyas características deben cumplir en cuanto a calidad, cantidad y tiempo acordado se refiere.

Las relaciones esperadas se expresan en la Tabla III. Dichas tareas críticas han sido recolectadas por el investigador por la experiencia que posee en el manejo de bodega de despacho.

Tabla IV. Tareas críticas de bodega de despacho

Expectativa	Especificación
Rapidez en respuesta (tiempo).	Despacho de pedidos en menos de 1 hora y 30 minutos para garantizar las salidas de rutas programadas.
Despachos de pedidos sin errores (cantidad).	Que no se reporten pedidos que hayan sido entregados en la cantidad equivocada.
Reenvíos de pedidos (costos).	Eliminar los reenvíos de pedidos por equivocación en el proceso de despacho.
Orden y limpieza en bodega (lugar de trabajo).	Mantener un estándar de orden y limpieza en bodega.
Cumplimiento de planificación (planificación).	Cumplimiento de la planificación propuesta para el desarrollo eficiente de la operación en bodega.

Fuente: elaboración propia.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

- 1.1. Distribuidora de medicamentos homeopáticos
 - 1.1.1. La homeopatía
 - 1.1.2. Los medicamentos homeopáticos
 - 1.1.3. Homeopatía en Guatemala
 - 1.1.3.1. Ministerio de Salud Pública
 - 1.1.3.2. Profesionalización
 - 1.1.4. EUPHA, Distribuidora de medicamentos
 - 1.1.4.1. Generalidades
 - 1.1.4.2. Misión
 - 1.1.4.3. Visión
 - 1.1.4.4. Valores
 - 1.1.5. Proceso de despacho
- 1.2. Logística empresarial
 - 1.2.1. Generalidades de la distribución
 - 1.2.2. Canales de distribución
 - 1.2.3. Procesos típicos de la distribución comercial
 - 1.2.3.1. Proceso de compra y venta

- 1.2.3.2. Proceso de transporte
- 1.2.3.3. Proceso de fraccionamiento
- 1.2.3.4. Proceso de almacenamiento
- 1.2.3.5. Proceso de servicio
- 1.3. Almacenamiento
 - 1.3.1. Concepto de almacén
 - 1.3.2. Funciones del almacén
 - 1.3.2.1. Función de recepción e inspección
 - 1.3.2.2. Registro de entradas al almacén
 - 1.3.2.3. Almacenaje de productos
 - 1.3.2.4. Preparación de los productos
 - 1.3.2.5. Expedición de los productos
- 1.4. Metodología Seis Sigma
 - 1.4.1. Antecedentes Seis Sigma
 - 1.4.2. Principios de Seis Sigma
 - 1.4.3. Fases Seis Sigma (DMAIC)
 - 1.4.3.1. D: definir
 - 1.4.3.2. M: medir
 - 1.4.3.3. A: analizar
 - 1.4.3.4. I: mejorar
 - 1.4.3.5. C: control
 - 1.4.4. Herramientas de la metodología Seis Sigma
 - 1.4.4.1. Diagrama de Pareto
 - 1.4.4.2. Hojas de verificación
 - 1.4.4.3. Diagrama de Ishikawa
 - 1.4.4.4. Lluvia de ideas
 - 1.4.4.5. Diagrama de dispersión
 - 1.4.4.6. Diagrama de proceso

- 1.5. Productividad
 - 1.5.1. Definición de productividad
 - 1.5.2. Clasificación de la productividad
 - 1.5.3. Medición de la productividad
 - 1.5.4. Factores que afectan a la productividad
 - 1.5.5. Incremento de la productividad
 - 1.5.6. Productividad en bodega de despacho

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

APÉNDICE

9. METODOLOGÍA

Se realizará una investigación con un enfoque mixto, es decir, un análisis cualitativo y cuantitativo. El tipo de investigación es descriptiva y de diseño no experimental.

9.1. Enfoque de la investigación

Se determina que el enfoque de la investigación es del tipo mixto, es decir, cualitativo y cuantitativo basándose en las siguientes premisas.

El enfoque cualitativo es cuando algunas variables de la investigación no se pueden asociar a valores numéricos. Se realizará una comparación entre una situación inicial y una posterior con el objetivo de determinar las diferencias encontradas, de tal forma que se pueda llevar a cabo un juicio concluyente sobre el impacto, positivo o negativo, de la metodología Seis Sigma utilizada.

El enfoque cuantitativo se verá reflejado en la investigación por valores numéricos que serán analizados por medio de la estadística descriptiva. Además, medir distintas variables de interés en la investigación como son los costos y operaciones típicas en la bodega de despacho de producto homeopático, el historial de ventas de productos, sistemas de inventarios, por mencionar algunas. En la medición de las distintas variables se utilizarán distintas herramientas que requieren de la cuantificación de sus variables.

9.2. Diseño de la investigación

La investigación se realizará con un diseño no experimental debido a que no existirá una manipulación y control de las variables a estudiar con el objetivo

de analizar las consecuencias que traería consigo la manipulación y el control de las variables en los resultados de la investigación. Por lo tanto, no se realizarán ensayos de laboratorio cuyo fin sea generar información forzada hacia un resultado en específico.

La recolección de datos será en un tiempo definido, es decir, transversal para definir un inicio y un final en la recolección de datos. Realizar el análisis correspondiente para generar conclusiones sobre la metodología a utilizar en la investigación.

9.3. Tipo de estudio

El alcance del trabajo de investigación es del tipo descriptivo, dado que el objetivo es explicar las situaciones, eventos y hallazgos que han acontecido durante la investigación. Se requiere determinar un análisis situacional, las características de la propuesta de solución, las herramientas que serán utilizadas para solucionar las problemáticas planteadas y evaluar los beneficios obtenidos con la utilización de la metodología Seis Sigma.

9.4. Variables e indicadores

Las variables que serán utilizadas en la investigación se describen a continuación:

- Descripción de procesos actuales en bodega de despacho: variable designada para el análisis situacional de la empresa de análisis. Se describirán los procesos actuales que se llevan a cabo en la bodega de despacho.

- Establecimiento de indicadores para el incremento de la productividad: indicadores que se establecen para medir el incremento de la productividad en los procesos claves de la bodega de despacho en la empresa de análisis.
- Utilización de la metodología Seis Sigma: se refiere a la variable designada en el desarrollo de la investigación, en la cual el investigador utilizará el ciclo DMAIC.
- Determinación de beneficios en la productividad: variable utilizada en la fase final de investigación para medir el impacto de esta en la empresa de análisis.
- Eficiencia operacional: realizar los procesos asociados a la investigación con el objetivo de tener un mejor servicio al cliente interno de la empresa analizada.
- Costos por reenvío de producto: costos asociados al reenvío de producto por errores asociados a facturación y despacho de producto.
- Costo por exceso de inventario: costo asociado a una equivocada planificación de los requerimientos de medicamento en la bodega de despacho de producto homeopático.
- Horas extras: tiempo adicional en el que los trabajadores realizan actividades fuera de su jornada de trabajo.
- Limpieza: calidad en limpieza que posee la bodega de despacho de producto homeopático al momento de la inspección.

- Orden: calidad en orden que posee la bodega de despacho de producto homeopático en el momento de la inspección.
- Niveles de inventario: valores asignados basados en el historial de ventas para cumplir con la demanda pronosticada.
- Tiempo de facturación: periodo de tiempo desde la recepción del pedido hasta la facturación efectiva del pedido.
- Tiempo de despacho: periodo de tiempo desde la recepción de la factura hasta que se realiza el escaneo de los productos.
- DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar): se refiere a las fases utilizadas por la herramienta de gestión que será aplicada en la investigación.

Tabla V. **Cuadro de variables e indicadores**

Objetivo	Nombre de la variable	Tipo de variable	Indicador	Instrumento o técnica
Describir las deficiencias encontradas en los procesos utilizados en la bodega de despacho de producto homeopático previo al desarrollo de la investigación.	Descripción de procesos actuales en bodega de despacho.	Continua, nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de ciclo en procesos de bodega. • errores en despacho. • cantidad de horas extras. • estanterías sin rellenar. • control de inventario. • orden y limpieza. <p>El tiempo en el cual se realizarán las mediciones es de una vez al día durante un mes.</p>	Observación directa, cuestionarios, entrevistas

Continuación de la tabla V.

<p>Establecer los indicadores que deben tomarse en cuenta para incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático.</p>	<p>Establecimiento de indicadores para el incremento de la productividad.</p>	<p>Continua, nominal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Despacho efectivo. • Despacho perfecto. • Reenvíos de pedidos. • Orden y limpieza. • Nivel de inventario. 	<p>Observación directa, encuesta, hoja de verificación</p>
<p>Utilizar la herramienta Seis Sigma, a través de la herramienta de gestión DMAIC, para incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático.</p>	<p>Utilización de la metodología Seis Sigma.</p>	<p>Continua, nominal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de ciclo mejorado por metodología. • cantidad de errores en despacho detectados. • cantidad de horas extras utilizadas. • estanterías sin rellenar. • control de inventario. • orden y limpieza. • El tiempo en el cual se realizarán las mediciones son de una vez al día durante tres meses. 	<p>Observación directa, hoja de verificación y hojas de control.</p>
<p>Determinar los beneficios que se obtienen en la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático al utilizar la metodología propuesta.</p>	<p>Determinación de beneficios en la productividad.</p>	<p>Continua, nominal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de tiempo ahorrado en operación. • porcentaje de errores. • costo de horas extras. • cantidad de estanterías sin rellenar. • control de inventario. • orden y limpieza. • El análisis será a través de la comparación del objetivo una al objetivo 3. 	<p>Observación directa, hoja de verificación, hoja de control.</p>

Fuente: elaboración propia.

9.5. Fases de la investigación

La investigación constará de cinco fases para su realización, las cuales serán utilizadas para el cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación.

9.5.1. Fase 1: revisión bibliográfica existente

En esta fase se realizará la revisión bibliográfica existen acerca de los temas centrales en los que se sustenta la investigación, de tal manera que exista una guía teórica que sugiera el camino correcto para la solución adecuada de las problemáticas plateadas.

9.5.2. Fase 2: diagnóstico situacional en la bodega de despacho de producto homeopático previo a la utilización de la metodología Seis Sigma

La investigación inicia con la descripción de los procesos típicos que se realizan en una bodega de despacho de producto homeopático, además de la cuantificación del recurso humano que será la muestra estudiada.

Para realizar el cálculo de la muestra del recurso humano necesario para la investigación se utilizará la herramienta estadística. Se tomarán valores de error estándar de 5 % con un nivel de confiabilidad del 95 %. Por tanto:

$$n = \frac{N\sigma Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2} \text{ (Fórmula 3)}$$

Donde:

n = tamaño de muestra.

N = tamaño de la población.

σ = desviación estándar de la población, que, al no tener su valor, convencionalmente suele utilizarse el valor de 0.50.

Z = tipificación del nivel de confianza en la distribución normal. Cuyo valor a un nivel de confianza del 95% y a dos colas es 1.96.

e = error en la muestra, que varía entre 0.01 y 0.09. Para efectos de esta investigación será de 0.05.

Utilizando los valores correspondientes a la investigación se obtiene:

$$n = \frac{N\sigma Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2} = \frac{25 * 0.5 * 1.96^2}{(25 - 1)0.05^2 + 0.5^2 1.96^2} = 22 \text{ personas}$$

Para tener en cuenta un panorama general del diagnóstico actual se utilizará la técnica de observación directa, para describir adecuadamente los procesos realizados en bodega de despacho de producto homeopático, además de los recursos que se dispondrá durante la investigación. Se analizará el proceso de adquisición de producto, almacenamiento, proceso de despacho y distribución, de tal forma que sea posible utilizar hojas de registro para salvaguardar la información obtenida, que será analizada en un momento posterior.

Se utilizarán distintas herramientas como son los diagramas de procesos para la identificación de oportunidades de mejora. Además, esquematizar el proceso situacional que se estará analizando. El cual puede visualizarse en el apéndice 1.

9.5.3. Fase 3: descripción de la solución por medio de la metodología Seis Sigma y su elaboración

En la fase dos se ha realizado un análisis situacional y, por tanto, se pretende utilizar esa información para determinar las necesidades y oportunidades de mejora que existen para incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático. Se definirá la metodología, se elaborará un diseño DMAIC y un plan de acción correspondiente para crear las condiciones necesarias para que la metodología Seis Sigma cumpla con su propósito en la investigación. Esto se realizará a través de la encuesta que será encontrada en el Apéndice 3.

La fase tres dará las pautas para identificar de forma sistemática carencias y debilidades en la gestión de una bodega de producto homeopático, provocando una productividad baja. Dicha identificación será utilizada para realizar las implementaciones necesarias en la bodega de despacho de producto homeopático, con el objeto de incrementar la productividad en la empresa. Se utilizará la metodología Seis Sigma, por medio del análisis DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar).

Los instrumentos por utilizar por cada fase de la metodología son los siguientes:

- Definir: investigación de línea base, cuestionarios, matriz de evaluación de beneficios, diagrama de afinidad, matriz de necesidades del cliente, diagrama SIPOC y acta de constitución del proyecto.
- Medir: mapa de proceso, mapa flujo de valor, hoja de recolección de datos e indicadores de gestión.

- Analizar: diagrama Ishikawa, matriz de causa efecto y análisis de gráficos.
- Mejorar: lluvia de ideas, matriz de prioridades, mapa de procesos y pronósticos de la demanda.
- Controlar: plan de control, encuestas y gráficos de control.

9.5.4. Fase 4: utilización de la propuesta Seis Sigma en la bodega de despacho de producto homeopático

Se utilizará la metodología Seis Sigma para incrementar la productividad, por medio del análisis DMAIC, es decir, definir el problema, medir, analizar, mejorar y controlar. Se utilizará la estadística descriptiva y las herramientas de la calidad para realizar las mejoras sistemas en la gestión de la bodega de producto homeopático. El horizonte de tiempo elegido es de tres meses.

El objetivo es reducir los tiempos de operación y costos asociados a las carencias y debilidades que posee la bodega de despacho de producto homeopático, por tanto, incrementar la productividad. La platilla para la toma de datos se encontrada en el apéndice 4.

9.5.5. Fase 5: evaluación de los beneficios en la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático tras la utilización de la metodología Seis Sigma

En la fase cinco se evaluarán los resultados obtenidos en la investigación a través de la comparación de la situación previo y posterior en la bodega de despacho de producto homeopático. El análisis será de un mes, a través de la

comparación entre la fase 1 y la fase 4, determinando las diferencias porcentuales encontradas en la investigación.

Los datos obtenidos en la fase anterior serán utilizados para cuantificar las variables de productividad y eficiencia operacional de interés. Luego del proceso de análisis, cualitativo y cuantitativo, se podrán realizar conjeturas de como la metodología Seis Sigma ha producido beneficios para la empresa analizada.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se utilizarán varias herramientas y técnicas, cada una enfocada en cada fase de investigación con el propósito de cumplir con los objetivos planteados por el investigador. Las herramientas y técnicas serán utilizadas para realizar el análisis y el tratamiento de la información que será recolectada, orientando el análisis en el proceso en generar conclusiones que reflejen el impacto positivo que se obtendrá en la aplicación de la investigación.

En la primera fase se utilizará observación directa, síntesis y resúmenes para obtener la bibliografía pertinente al tema de la investigación como apoyo teórico que sustentará su estudio.

En la fase dos de la investigación se utilizará una encuesta al cliente interno de la empresa, para tener en consideración cómo se desarrolla el proceso y determinar los puntos de oportunidad de mejora en el proceso en bodega de despacho de producto homeopático. Además, se aplicará la observación directa para determinar la situación previo a la utilización de la metodología Seis Sigma. El objetivo es realizar el análisis situacional de la bodega de despacho de producto homeopático al momento de realizar la investigación.

En la fase tres la técnica a utilizar es la observación directa y los instrumentos son: diagrama de procesos, estudio de tiempos y movimientos y diagrama causa raíz, de tal manera que se identifiquen de forma sistemática carencias y debilidades en la gestión de la bodega de producto farmacéutico, con el objetivo de incrementar la productividad en la empresa.

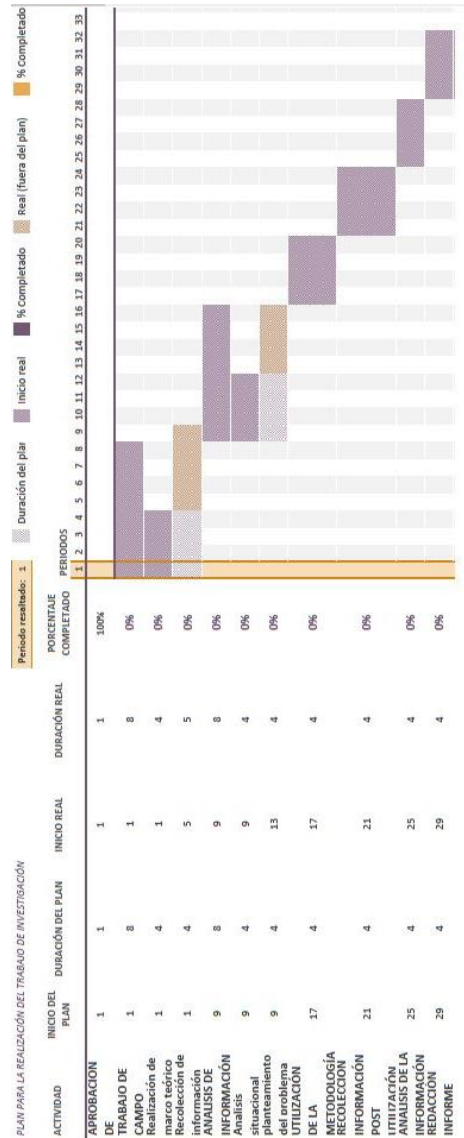
En la fase cuatro, los instrumentos a utilizar serán el análisis de operaciones, estandarización de procesos, pronóstico de la demanda, hojas de

verificación, diagrama de Pareto. Se pretende reducir los tiempos de operación y costos asociados a las carencias y debilidades que posee la bodega de despacho de producto homeopático, por tanto, incrementar la productividad en la empresa.

La fase cinco se centrará en el uso de técnicas como las hojas de verificación, hojas de control y la observación directa, además del uso de indicadores de gestión. El objetivo es obtener el control y seguimiento de la productividad tras la utilización de la metodología Seis Sigma.

11. CRONOGRAMA

Figura 6. Cronograma de la investigación



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

Para completar exitosamente los objetivos planteados en el trabajo de estudio de investigación, se debe contar con una cantidad específica de recursos de distintas características como lo son: intelectuales, físicos, humanos y financieros.

- **Intelectuales:** se refiere al acceso a la información, definición y descripción de los procesos realizados en la empresa de análisis, acceso a datos históricos de la demanda de producto homeopático. El objetivo de este recurso es realizar un análisis situacional en el área asignada para detectar oportunidades de mejora que serán solventadas a través de la utilización de la metodología Seis Sigma. Se cuenta con el apoyo de la dirección general para permitir el acceso de estos manteniendo un grado de confidencialidad.
- **Físicos:** se refiere a aquellos materiales físicos que serán necesarios para que el investigador concluya exitosamente el estudio de investigación planteado. Entiéndase como el equipo de cómputo, hojas, impresora, tinta, pizarrones para apuntes, material de bodega necesario para mejorar los procesos propuestos a través del uso de la metodología Seis Sigma.
- **Humanos:** se refiere al investigador mismo, ya que invertirá tiempo, intelecto y esfuerzo para la realización de la investigación. Otro recurso humano que debe considerarse es el asesor que brindará su apoyo para concluir con éxito la investigación. Además del personal de bodega que estará a disposición del investigador para llevar a cabo la investigación.

- **Financieros:** se refiere a las inversiones necesarias que deben realizarse en la investigación. Se verán involucradas dos partes de interés: el investigador y la empresa de análisis, que en conjunto costearán la investigación.

En la tabla VI se desglosan los distintos recursos, su monto y el encargado de cubrir el rubro:

Tabla VI. Factibilidad de estudio

Descripción	Encargado	Monto (Q)
Asesoría Tesis	Investigador	Q 2,500.00
Sueldo 6 meses del investigador	Empresa	Q 20,000.00
Útiles y papelería	Empresa	Q 1,000.00
Impresiones	Empresa	Q 500.00
Varios no contemplados	Empresa	Q 1,000.00
Total de empresa		Q 22,500.00
Total de investigador		Q 2,500.00
Total de investigación		Q 25,000.00

Fuente: elaboración propia.

El investigador deberá contar con un presupuesto de Q. 2,500.00 para poder realizar con éxito el trabajo de investigación que propone. Además, la empresa costeará Q. 22,500.00 para poder realizar de forma oportuna esta investigación.

Es decir, la empresa aportará 90 % de la investigación y el investigador un 10 %.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

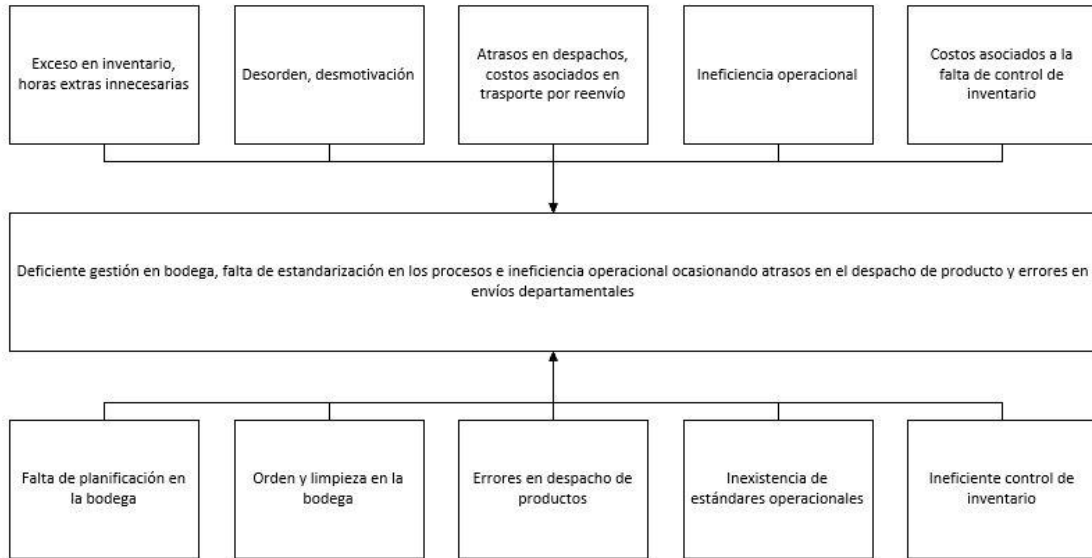
1. Aguirre, A.M. (2010). *Aplicación de metodología Seis Sigma para mejorar la capacidad de proceso de la variable nivelación vertical en la aplicación de pintura (fondos) de una ensambladora de vehículos*. (Tesis de maestría) Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/3860/1/822000.2010.pdf>
2. Carro, R.D. (febrero, 2006). *Productividad y competitividad*. *Revista Universidad Nacional de la Plata. Volumen 2*. pp. 1–18. Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
3. Diez de Castro, E. (2004). *Distribución comercial*. Recuperado de: https://www.mhe.es/universidad/administracion_empresas/diezdecastro/home/paginasdecastro.pdf
4. Echegaray, J., Echegaray, P., Mosquera, A. y Gerrikaetxebarria, J. *Homeopatía. principales remedios homeopáticos*. *Revista española de podología*. 22(6). Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-podologia-224-articulo-homeopatia-principales-remedios-homeopaticos-X0210123811501530>
5. Gómez, J.M. (2013). *Gestión logística y comercial*. Madrid, España: McGraw-Hill.
6. Gutiérrez, H. y De la Vara, R (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. Recuperado de http://iindustrialitp.com.mx/msamuel.lopezr/Control_Eestadistico_de_la_Calidad_y_Seis_Sigma_Humberto_Gutierrez_Pulido.pdf

7. Hernández, C. I. (2014). *La metodología Lean Seis Sigma, sus herramientas y ventajas*. (Tesis de maestría) Universidad Veracruzana, México. Recuperado de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/47659/HernandezMartinezCuauhtemoc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Juárez, R. H. (2015). *Utilización de la metodología “desing for six sigma” (dfss) en el proceso de cotización de servicio de reparación, en un taller de blindaje de la ciudad de Guatemala*. (Tesis de maestría) Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4617/>.
9. Menendez, W. (2018). *Inducción EUPHA*. Recuperado de <https://prezi.com/cld-yjj5uj2z/induccion-eupha/>
10. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2013). *Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud*. Recuperado de <https://www.mspas.gob.gt/index.php/institucional/unidadesdepartamentos/regulacion-vigilancia-y-control-de-la-salud>.
11. Nuñez, F. D. (2005). *Mejora de pronóstico de una bodega de repuesto de electrodomésticos a través de la metodología Six Sigma*. (Tesis de maestría) Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5250/1/Mejora%20de%20Pronostico%20de%20una%20bodega%20de%20repuesto%20de%20electrodomesticos.pdf>

12. Orozco, I. N. (2005). *Medicina Homeopática en Guatemala*. (Tesis de Maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1773.pdf
13. Pérez, E. (2014). *Implementación de la metodología DMAIC-Seis Sigma en el envasado de licores en fanal*. Tecnología en Marcha. (27). pp. 88-106.
14. Ralón, G. R. (2004). *Seis Sigma como metodología de gestión de calidad*. (Tesis de licenciatura). Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
15. Universidad Rural de Guatemala. (2019). *Homeopatía Clásica*. Recuperado de <https://urural.edu.gt/homeopatia-clasica/>
16. Universidad San Pablo. (2019). *Maestría en Fitomedicina*. Recuperado de <https://uspg.edu.gt/site/component/k2/maestria-en-fitomedicina>

14. APÉNDICE

Apéndice 1. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Utilización de la metodología Seis Sigma para incrementar la productividad en la bodega de despacho de una distribuidora de medicamentos homeopáticos ubicada en zona 10 de Guatemala				
Preguntas de investigación	Objetivos de la investigación	Variables de la investigación	Método de solución propuesto	Resultados esperados
¿Qué deficiencias se encuentran en los procesos utilizados en la bodega de despacho de producto homeopático previo a la elaboración del estudio?	Describir las deficiencias encontradas en los procesos utilizados en la bodega de despacho de producto homeopático previo al desarrollo de la investigación	Descripción de procesos actuales en bodega de despacho	Análisis situacional a través de observación directa, cuestionarios y entrevistas	Describir las deficiencias que han sido determinadas en los procesos principales de la bodega de despacho en la empresa de análisis.
¿Qué indicadores deben tomarse en cuenta para incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático?	Establecer los indicadores que deben tomarse en cuenta para incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático	Establecimiento de indicadores para el incremento de la productividad	Establecer indicadores a través de observación directa, hojas de verificación y hojas de control para formar adecuadamente los indicadores de interés.	Determinación de indicadores claves para incrementar la productividad en la bodega de despacho en la empresa de análisis.
¿Qué metodología es la apropiada para incrementar la productividad en una bodega de despacho de producto homeopático?	Utilizar la metodología Seis Sigma, a través de la herramienta de gestión DMAIC, para incrementar la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático	Utilización de la metodología Seis Sigma	Utilizar la metodología Seis Sigma a través de distintos formatos en observación directa, hojas de verificación y hojas de control por el ciclo DMAIC	Incrementar la productividad en la bodega de despacho de la empresa de análisis, reduciendo costos, tiempos de operación y control de inventarios
¿Qué beneficios se obtienen en la productividad con la utilización de la metodología Seis Sigma en la bodega de despacho de producto homeopático?	Determinar los beneficios que se obtienen en la productividad en la bodega de despacho de producto homeopático al utilizar la metodología propuesta	Determinación de beneficios en la productividad	Analizar los cambios comparando los resultados en la fase de análisis situacional y los encontrados en la utilización de la metodología	Determinar los beneficios, en cuanto a productividad se refiere, que ha proporcionado la metodología en la empresa de análisis.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Modelo de entrevista estructurada para la recolección de información sobre la gestión de bodega de despacho de producto homeopático**



Encuesta de servicio en bodega (cliente interno)

Fecha de realización: _____

Nombre: _____

En una escala de 1 a 5, en donde 5 es el valor máximo de satisfacción, como califica:


1. Tiempo de despacho recibido:
2. Limpieza y orden en bodega:
3. Calidad y cantidad de producto recibidos en el despacho:
4. Disponibilidad de producto solicitado:
5. Calidad de servicio al cliente recibido:

En las siguientes líneas le invitamos a que realice los comentarios que considere adecuados para la mejora en la gestión de bodega:

Firma: _____

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Plantilla para el vaciado de datos en análisis situacional en la utilización de la metodología Seis Sigma en la empresa de análisis**

Fecha toma de datos:							
Responsable toma de datos:							
Operación	Encargado	T1	T2	T3	T4	T5	Promedio
Generación de orden de compra							
Recepción de factura							
Clasificación de productos según ubicación							
Picking de producto							
Lectura fecha de vencimiento							
Conteo cantidad solicitada de producto							
Escaneo de producto							
Empaquetado de producto							
Colocación de pedido a los asesores médicos, personal de reparto o cliente final							
Tiempo total de proceso							

Fuente: elaboración propia