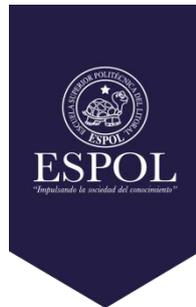


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas



FCSH
FACULTAD DE CIENCIAS
SOCIALES Y HUMANÍSTICAS

**“ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA PROPUESTA DE MEJORA PARA EL
PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN A CLIENTES EXTERNOS EN
PRODUCTOS DE FERTILIZANTES PARA LA EMPRESA FERTIAGRO S.A.”**

PROYECTO DE TITULACIÓN

**Previa a la obtención del Título de:
INGENIERÍA EN NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**Presentado por:
GARNICA CAMPAÑA CRISTINA CATHERINE
ROMERO LLAQUE KATHERINE JOHANNA**

Guayaquil – Ecuador

2016

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien ha sido mi guía durante este arduo camino y me ha dado la fortaleza para continuar a pesar de las adversidades, gracias por las pruebas que me pones en el camino ya que me ayudan a dar lo mejor de mí y me acercan más a ti. Gracias por darme salud, inteligencia y sobre todo ganas de luchar para culminar otra etapa de mi vida que parecía inalcanzable.

A mi familia quien me ha dado su apoyo incondicional para salir adelante, y me han ayudado de todas las formas posibles para lograr mis metas, mostrándome siempre su afecto y dándome aliento para lograr mis sueños.

A mi abuelita, quien fue un gran apoyo en mi vida y siempre estuvo dándome su mano para continuar, gracias por el amor que me diste y aunque no estás aquí para ver otra de mis metas cumplidas, sé que desde el cielo lo estás haciendo y me estas guiando como siempre lo has hecho.

A mi mamá, hermanos, tíos, primos y sobrinos que estuvieron a mi lado en este largo camino que recorrí, llenando cada día un espacio más en mi corazón.

A Erwin Alay, quien a más de ser mi esposo ha sido un gran amigo y ha estado a mi lado en todo momento, compartiendo lo mejor y lo peor de mis días, sacándome siempre una sonrisa y apoyándome en todo lo que emprenda. Gracias por tenerme tanta paciencia y soportarme aun cuando ni yo misma lo hacía, pero más aún gracias por enseñarme a creer en mí y motivarme a realizar las cosas de la mejor manera. Gracias por darme siempre tu amor incondicional.

A mi hijo Mathews quien ha sido y es mi orgullo, inspiración y felicidad, gracias por alegrar mis días con tus ocurrencias y ser mi mayor motivo para salir adelante, quiero superarme cada día para poder darte siempre lo mejor y guiarte de la mejor manera en cada uno de los pasos que des y es por eso que le “Pido al cielo que me deje verte llegar lejos, mucho más que yo” y aunque “El mundo es como es y no puedo cambiártelo, siempre te seguiré para darte una mano.”

Al Ph.D Victor Hugo González quien nos guió en el desarrollo de este proyecto de grado y siempre estuvo ahí dispuesto a ayudarnos.

Gracias porque sin ustedes nada de esto hubiera sido posible.

¡Gracias por confiar siempre en mí!

Katherine Romero Llaque

Agradezco a Dios que ha permitido que pueda culminar de manera exitosa mi carrera profesional, a las personas que siempre me han apoyado, me han acompañado y de las que he aprendido en este largo camino: a mis padres, a mis hermanas, a mis abuelos, a mis tíos y a mis profesores que han ayudado a formarme como persona y profesional.

Cristina Garnica Campaña

DIRECTOR DE PROYECTO

Ph.D. Víctor Hugo González
TUTOR

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, corresponde exclusivamente al autor, y al patrimonio intelectual de la misma ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Katherine Johanna Romero Llaque

Cristina Catherine Garnica Campaña

RESUMEN

FertiAgro S.A es una empresa que se dedica a la producción, distribución y venta de fertilizantes en Guayaquil – Ecuador, quienes alineados al compromiso del desarrollo del sector agroindustrial, incursionaron en la implementación de los modelos de mejoramiento continuo en la calidad de sus productos y la seguridad de sus operaciones a través de la implementación de normas y estándares internacionales alineados al negocio. El problema central que posee la organización es que la entrega del producto final al cliente excede los tiempos establecidos, por tal motivo se realizó un análisis al proceso logístico de distribución para lograr su estandarización y la correcta interacción con los procesos existentes dentro de la empresa, y el establecimiento de tiempos adecuados que permitan la entrega del producto final al cliente en los tiempos permisibles. Se utilizó la metodología del Ciclo de Deming (PDCA) con el fin de analizar el proceso logístico de distribución que posee la empresa, donde se identificó que 6 actividades de las 19 que posee el proceso de distribución son críticas, representando el 32% de las actividades las cuales pueden representar posibles desviaciones en el proceso por lo que es necesario realizar la inclusión de controles y condicionantes, que permitan minimizar el porcentaje de las posibles desviaciones. Adicionalmente, se utilizó la metodología BPMN, en el cual mediante la herramienta Bizagi se diseñó el proceso actual de la empresa, y se realizó la simulación obteniendo como resultado que el proceso logístico de distribución necesita para ser ejecutado un promedio de 8 horas, 35 minutos y 34 segundos. No obstante, luego de incorporar dentro del proceso las mejoras respectivas, posterior a la simulación se obtuvo como resultado que el tiempo necesario para la ejecución del mismo es de 5 horas, 5 minutos y 30 segundos, generando así una optimización de aproximadamente 3 horas en la ejecución del proceso logístico de distribución. Finalmente, se recomienda la automatización de procesos a través del uso de herramientas tecnológicas que ayuden a la reducción de las actividades realizadas manualmente y/o que podrían mejorar la optimización del uso de los recursos monetarios, naturales y/u otros derivados del proceso.

Palabras Claves: Reingeniería de Procesos, BPMN, Mejora Continua, Proceso Logístico

ABSTRACT

FertiAgro S.A is a company dedicated to the production, distribution and sale of fertilizers in Guayaquil – Ecuador, who aligned to the commitment of the development of the agribusiness sector, raided the implementation of models of continuous improvement in the quality of their products and security operations through the implementation of business rules and aligned with international standards. The central problem is that the delivery of the final product to the customer exceeds the established time of the organization, for this reason realized an analysis of the logistics distribution process with the objective to achieve standardization and proper interaction with existing processes within the company, and establishing appropriate time to enable the delivery of the final product to the customer in the allowable time. The methodology of the Deming Cycle (PDCA) was used to analyze the logistics distribution process that owns the company, where it was identified that 6 activities of 19 that owns the distribution process are critical, accounting for 32% of the activities which may represent deviations in the process so it is necessary to include controls and conditions, that minimize the percentage of possible deviations. Additionally, the BPMN methodology was used, which a tool called Bizagi was designed the current business process, and the simulation was performed resulting that the logistics distribution process needs an average of 8 hours, 35 minutes and 34 seconds to be executed. Finally, is recommended to use a process automation through the use of technological tools to help to reduce the activities carried out manually and / or that could improve the optimization of the monetary, natural and / or other resources from the process.

Keywords: Process Reengineering, BPMN, Continuous Improvement, Logistics Process.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	II
DIRECTOR DE PROYECTO	IV
DECLARACIÓN EXPRESA	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT.....	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	X
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	XII
CAPÍTULO I	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.1.1 Misión	2
1.1.2 Visión.....	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 Objetivo general.....	5
1.4.2 Objetivos específicos	5
1.5 ALCANCE DEL PROYECTO	5
1. CAPÍTULO II.....	6
2.1 INTRODUCCIÓN	6
2.2 TRABAJOS RELACIONADOS	6
2.2.1 Trabajos Nacionales.....	6
2.2.2 Trabajos Extranjeros	12
2.3 MARCO TEÓRICO.....	15
2.3.1 Logística.....	15
2.3.2 Producción:	17
2.4 PROCESOS DE NEGOCIOS	20
2.4.1 Business Process Modeling Notation (BPMN)	20

2.4.2	Apia: Herramienta BPMN	21
2.4.3	Apia: Facilis BPMN.....	23
2.4.4	Bizagi: Herramienta BPM	24
2.	CAPÍTULO III	27
3.1	INTRODUCCIÓN	27
3.2	Fases del Planteamiento Metodológico.....	27
3.2.1	Fase de Análisis del Proceso Logístico Actual de la empresa FertiAgro S.A.	28
3.2.2	Fase de Diseño de los procesos logísticos de la empresa FertiAgro S.A.	31
3.2.3	Comparación de Flujo de Procesos y evaluación de los resultados de la simulación del proceso logístico de la empresa FertiAgro S.A.....	39
3.2.4	Simulación del proceso logístico y optimización de procesos de la empresa FertiAgro S.A.....	39
3.	CAPÍTULO IV	41
4.1	INTRODUCCIÓN	41
4.2	ANÁLISIS DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA FERTIAGRO S.A.	41
4.2.1	Ciclo de Deming. (PDCA).....	42
4.3	FASE DE DISEÑO DEL PROCESO LOGÍSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA FERTIAGRO S.A.....	45
4.4	SIMULACIÓN DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA FERTIAGRO S.A.....	47
4.5	EVALUAR RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN.....	47
4.	CAPITULO V	50
5.1	PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA FERTIAGRO S.A.....	50
5.2	DISEÑO DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN MEJORADO DE FERTIAGRO S.A.....	51
5.3	SIMULACIÓN DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN MEJORADO DE FERTIAGRO S.A.....	53
5.4	EVALUAR RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN.....	53
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
6.	REFERENCIAS	58

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1 Sistema Logístico Empresarial	3
Ilustración 2.1 Mapa De Procesos Del Cede	8
Ilustración 2.2 Actividades De La Cadena De Valor.....	17
Ilustración 2.3 Diagrama De Flujo Apia Facilis	23
Ilustración 2.4 Pasos Para Construir Una Solución Bizagi.....	24
Ilustración 3.1 Fases De La Metodología	28
Ilustración 3.2 Ciclo De Deming (Pdca).....	31
Ilustración 3.3 Mapa De Procesos De La Empresa Fertiagro S.A.....	33
Ilustración 3.4 Tipos De Eventos.....	35
Ilustración 3.5 Tipos De Artefactos	35
Ilustración 3.6 Objetos De Conexión.....	36
Ilustración 3.7 Compuertas	36
Ilustración 3.8 Carriles De Sección	36
Ilustración 3.9 Tipos De Tarea	37
Ilustración 4.1 Proceso Logístico De Distribución Actual De La Empresa Fertiagro S.A.	45
Ilustración 4.2 Simulación Proceso Logístico De Distribución Actual Fertiagro S.A. .	46
Ilustración 4.3 Tiempo Promedio De Ejecución Del Proceso De Distribución.....	48
Ilustración 5.1 Código De Identificación Por Radiofrecuencia	50
Ilustración 5.2 Proceso Logístico De Distribución “Mejorado”	51
Ilustración 5.3 Simulación Proceso Logístico De Distribución Mejorado Fertiagro S.A.	52
Ilustración 5.4 Resultado De Simulación De Proceso De Distribución Mejorado.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Comparación De Tiempos De Ejecución De Actividad Del CEDE.....	8
Tabla 3.1 Actividades Del Proceso Logístico De Distribución De Fertiagro S.A.....	29
Tabla 4.1 Actividades Críticas Del Proceso Logístico De Distribución De Fertiagro S.A.	42
Tabla 4.2 Resultado De La Simulación Del Proceso Logístico De Distribución Actual.	46
Tabla 5.1 Resultados Simulación Del Proceso Logístico Mejorado	53

ABREVIATURAS Y SIGLAS

BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Model And Notation
BPD	Business Process Diagram
PDCA	Plan, Do, Check, Act. (Planear, Hacer, Verificar, Actuar)
BPWIN	Herramienta de modelamiento de procesos de negocios
CEDE	División Departamental Del Ejército
PDVSA	Petróleos De Venezuela Sociedad Anónima.
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
IBM	International Business Machine.
MP	Materia Prima
BPT	Bodegas de productos terminados
T	Toneladas
PayBack	Plazo de recuperación de la inversión.
CVS	Comma Separated Values (Valores Separados Por Comas)
Visio	Programa inteligente de creación de diagramas
AC	Actividades Críticas
ANC	Actividades No Críticas
XPDL	eXtended Process Definition Language

CAPÍTULO I

1.1 ANTECEDENTES

FertiAgro S.A., es una empresa que inició sus actividades y/u operaciones en producción, distribución y venta de fertilizantes en Guayaquil – Ecuador desde el año 1960 hasta la actualidad, comprometiéndose principalmente con el desarrollo del sector agroindustrial del Ecuador, a través un personal altamente formado y capacitado que permita la consecución de los objetivos estratégicos trazados desde sus inicios.

Desde el año 1960, produjo y comercializó abonos de características completas, considerando las necesidades del mercado según sea la diversidad de cultivos y suelos en todo el territorio ecuatoriano.

En la producción y comercialización de fertilizantes FertiAgro S.A. consideró la implementación de diseños y desarrolló a través de planes integrales de nutrición vegetal, metodología que permitió a la empresa en coordinación con agricultores ecuatorianos incrementar la productividad agrícola del país durante los años 2001 hasta el 2013, donde el Ecuador experimentó un crecimiento significativo.

La línea de productos lanzados al mercado en 1960 fueron los agro-insumos en general incursionando en la actualidad a más del inicial, en los productos de agroquímicos usados para mantener sanos los cultivos y libres de plagas, pecuarios y acuícolas usados para el cultivo de organismos acuáticos en particular peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas.

En los últimos diez (10) años, periodo en el cual se incursionó en los nuevos productos, paralelamente fueron diversificadas las líneas de negocio, es decir, se formalizó la producción y se estableció la red de distribución propia en el mercado, denominándose “FertiAgro Insumos y Servicios Agropecuarios” servicios que fueron ubicados en 10 puntos estratégicos alrededor del país.

Alineados al compromiso del desarrollo del sector agroindustrial del Ecuador estipulado desde el inicio de sus operaciones, FertiAgro S.A. incursiona en la implementación de los modelos de mejoramiento continuos en la calidad de sus productos y la seguridad de sus operaciones a través de la implementación de normas y estándares internacionales alineados a las líneas de negocio que permitan el reconocimiento y certificación de un desarrollo eficiente y eficaz de la empresa para con el país y productos finales entregados a los agricultores ecuatorianos.

Desde el año 2007, FertiAgro S.A implementó un Sistema de Gestión Calidad, con el fin de asegurar la eficiencia y seguridad de sus procesos, certificando éste en el año 2008 a través de la empresa SGS, demostrándose nacional e internacionalmente como una empresa de calidad en sus productos y procesos para sus clientes internos y externos a través del cumplimiento de los requisitos legales y de la mejora continua del sistema implementado.

Posterior a la implementación del sistema de calidad, fueron establecidos los procesos estratégicos, procesos agregadores de valor, procesos de apoyo y procesos de asesoría, es decir las actividades de la empresa se basa en el desempeño de procesos enfocados a la satisfacción del cliente interno y externo.

1.1.1 Misión

Producir y mantener soluciones para potenciar y desarrollar el sector agropecuario, ofreciendo fertilizantes especializados de cumpliendo con la normativa legal vigente y comprometida con la sustentabilidad de nuestros clientes.

1.1.2 Visión

Ser la empresa líder en soluciones agropecuarias, con el prestigio y posicionamiento de nuestras marcas, enfocadas en la sostenibilidad alimenticia y eficiencia de nuestros clientes.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

FertiAgro S.A., debido a la diversidad de productos elaborados y las líneas de

negocios existentes establecidos dentro del territorio ecuatoriano, la entrega del producto final al cliente excede los tiempos establecidos, por tal motivo es necesario realizar un análisis al proceso logístico de distribución a los clientes externos para lograr su estandarización y la correcta interacción con los procesos existentes dentro de la empresa, y el establecimiento de tiempos adecuados que permitan la entrega del producto final al cliente en los tiempos permisibles de entrega.

Adicional a la estandarización, se podrán identificar aquellos conflictos generados en la logística de abastecimiento, logística de producción, logística de transporte y distribución, ya que por el dinamismo de la producción y al limitante del espacio el almacenamiento del producto se ve afectado.

El modelo general logístico de manejo eficiente, es aquel que se maneja por las tres (3) etapas propuestas en la ilustración 1, por tanto es el modelo de mejoramiento que necesita establecer la empresa.

Ilustración 0.1 Sistema Logístico Empresarial



Fuente: Logística de Aprovisionamiento. "Ed. Mc. Graw Will"

1.3 JUSTIFICACIÓN

Para las empresas de producción en serie y con procesos de calidad implementados, es imperiosa la necesidad de realizar el mejoramiento continuo, es decir, lograr el desempeño óptimo de sus procesos operativos y logísticos, para así lograr procesos agregadores de valor estandarizados y ordenados, que garantice la satisfacción del cliente en la entrega del producto final.

La estandarización y la correcta interacción con los procesos dentro de la organización ayudan a la eliminación de la duplicidad de actividades y el desconocimiento de los procesos existentes por el personal interno. La medición del desempeño de cada uno de los procesos es la forma de controlar el cumplimiento del proceso a través de indicadores de gestión que ayudan a identificar desviación en las actividades y los conflictos por agentes internos y externos al proceso.

El proceso logístico de distribución a los clientes externos es un punto crítico en el análisis de todas las organizaciones de producción en serie, puesto que el impacto por alguna desviación del proceso de entrega del producto final, afecta directamente al cliente externo.

Finalmente la estandarización del proceso logístico de distribución del producto final de la línea de negocio de producción y comercialización de productos de fertilizantes, es propuesta al haberse identificado por la empresa quejas referente a la entrega del producto final fuera de los tiempos establecidos generando así una disminución en la satisfacción al cliente externo.

La satisfacción al cliente externo en FertiAgro S.A., es logrado a través del nivel de servicio ofrecido, la calidad del producto y la entrega del producto en el lugar y los tiempos establecidos, puesto que al lograr el incremento de estas variables incrementan las oportunidades de dominar en el mercado nacional y la expansión hacia el mercado internacional.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Analizar el proceso logístico de distribución del producto final a los clientes externos de la línea de negocio de producción y comercialización de productos de fertilizantes de FertiAgro S.A., a fin de establecer una (1) propuesta de mejora que permita optimizar el proceso y así contribuir con la satisfacción del cliente externo para con la organización.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Analizar el proceso logístico de distribución del producto final a los clientes externos de la línea de negocio de producción y comercialización de productos de fertilizantes de FertiAgro S.A., utilizando la metodología del Ciclo de Deming (PDCA).
2. Diseñar los procesos de logística de distribución para la empresa FertiAgro S.A.
3. Modelar el proceso logístico de distribución y sus mejoras a través de la metodología BPMN.
4. Simular el proceso logístico de distribución.

1.5 ALCANCE DEL PROYECTO

Analizar el proceso logístico de distribución del producto final a los clientes externos de la línea de negocio de producción y comercialización de productos de fertilizantes de FertiAgro S.A. utilizando la metodología del Ciclo de Deming, para establecer una (1) propuesta de mejora que permita la entrega del producto final en los tiempos establecidos y contribuir al mantenimiento y/o incremento en la satisfacción al cliente externo.

CAPÍTULO II

2.1 INTRODUCCIÓN

A partir de la revolución industrial y la división de tareas de la teoría de Adam Smith se dio importancia al desarrollo de procesos y a la estandarización de actividades. Los empresarios requerían el control sobre las operaciones en sus empresas en las que se empezaba a buscar formas de optimización de los factores de producción más importantes: mano de obra, tierra, capital y tiempo.

El presente análisis y/o investigación considera la inclusión de información de proyectos de pregrado y posgrados enfocados al desarrollo de conocimientos sobre las alternativas de mejora en los procesos logísticos para empresas.

2.2 TRABAJOS RELACIONADOS

2.2.1 Trabajos Nacionales

Es indispensable para las empresas asegurar la calidad y la eficiencia de sus procesos al ser un factor de vital importancia para el desempeño de una organización y la satisfacción de sus clientes internos y externos.

La calidad implica un mejoramiento continuo a través de la eficiencia y eficacia de los procesos internos a la organización, por tal motivo es necesario el control periódico de los procesos y el análisis de cumplimiento que ayuden a identificar las posibles desviaciones que se generen por el desarrollo de sus actividades en determinados periodos de tiempo.

Como primera revisión bibliográfica y/o literaria, se tomó como referencia el proyecto de grado de Maestría “Gestión De La Calidad Y Productividad” (Zaldumbide, 2013) desarrollada en la Escuela Superior Politécnica Del Ejército, desarrollada para mejorar los procesos de la organización en el año 2006 a través de BPWIN y VISIO, sin embargo no fueron ejecutados por falta de recursos y de formación y capacitación del personal, así en el 2013 la organización decide actualizar el manual de proceso usando

los programas BPM y BPMN teniendo como objetivo la mejora a través de la aplicación de la metodología propuesta. Utilizaron el método de Van Dalen para identificar problemas y plantear problemas dentro de la organización

La utilización del modelo BPM como parte de un enfoque sistemático y el análisis de un enfoque actual de los procesos empresariales ayudaron a la división en automatización y monitorización de los resultados; es decir la automatización se enfoca en mejorar lo que funcionaba inicialmente y la monitorización se enfocó en detectar mejoras a realizar. (Zaldumbide, 2013)

En el capítulo tres (3) se muestra el uso del programa utilizado para la ejecución del proyecto a través del Software Bizagi que utiliza la estructura BPMN. La herramienta gratuita permite modelar, visualizar, documentar procesos de negocio utilizando el estándar por la industria BOMN y ofrece las facilidades para que el usuario diagrame, cree y desarrolle intuitivamente los procesos dentro de la organización. (Bizagi, Bizagi, 2013)

Para el modelamiento de procesos fueron considerados aquellos que fueron creados en el Registro Oficial 895 del ejército en el año 2013 identificando claramente aquellos validos para la organización detallados en el CEDE.

Existen tres (3) tipos de macroprocesos según lo establecido por la Secretaria Nacional de Administracion Pública (SNAP), (Zaldumbide, 2013):

1. Gobernantes; son aquellos que organización, planificar y establecen lineamientos estrategicos para la consecucion de los objetivos organizacionales.
2. Sustantivos; son aquellos que monitorean, dan el seguimiento y control para el cumplimiento de las actividades planificadas,
3. Adjetivos ; son derivados del entorno en el que se desarrollan los procesos.

A continuación se muestra la descripción del mapa de procesos de la CEDE identificando los macroprocesos y aquellos procesos dentro de cada uno de ellos:

Ilustración 1.1 Mapa de Procesos del CEDE



Fuente: Manual de procesos y Procedimientos del CEDE (Zaldumbide, 2013)

Finalmente, al aplicar la metodología sugerida se obtuvo como resultado la disminución en tiempos y certificaciones de procesos que inicialmente no se realizaban.

Por ejemplo, mientras se modelaba el proceso se identificó que muchos alumnos recibían los planes de estudio sin ser aprobados por la autoridad competente, retrasando así el desarrollo profesional de los aspirantes a soldados del ejército.

Tabla 1.1 Comparación de tiempos de ejecución de actividad del CEDE

Tarea	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Tiempo ingresado para la simulación	Tiempo ejecutado en la simulación	Tiempo en la implementación
Recibir los PGE para revisión y aprobación				10'	0,17 h	1 min
Determinar eje educativo				20'	0.33h	1 min
Revisar el plan según la lista de chequeo				40 h	48.51 h	16 h
Remitir para autorización				20'	0.35 h	1 min
Autorizar				15'	0.25 h	1 min
Suscribir				15'	0.25 h	1 min
Distribuir				15'	0.25 h	1 min
Informar items que no cumple				20'	0.33 h	1 min
Tiempo Total	41 días	50 días	116 días	41 has 55 min	49 hrs 58 min	16 h 7 min

Fuente: Elaborado por Orlando P. Zaldumbide

Con la herramienta utilizada se determinó la carga laboral del proceso, los tiempos óptimos para cada actividad y los costos de ejecución que representa cada rol en el entorno. Aplicar el método BPMN, resultó en un ahorro en costos del 40% para el CEDE por lo que recomienda que se tomen las medidas necesarias para implementar el proyecto, evaluando el desempeño, aplicando el mejoramiento continuo y la formación y capacitación constantemente a miembros administrativos, operativos y aspirantes, para así generar mayor conocimiento y aporte de ideas para un desarrollo sostenible de la metodología implementada.

Como segunda revisión bibliográfica y/o literaria, se tomó como referencia el proyecto de pregrado “Análisis y Diseño de un sistema de Control de Logística para los procesos de procura de materiales y servicios a ser implementado en la compañía PDVSA Ecuador” (Guaña, 2013) de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE).

El análisis fue realizado al departamento de “Procura” debido a las fallas que existían inicialmente en el proceso logístico, ocasionando retraso en los tiempos para colocar una orden de compra y a su vez en la entrega final de los materiales y servicios.

En el capítulo uno (1), se identificó el planteamiento del problema, objetivos de la investigación, justificación y marco teórico detallando claramente los tiempos iniciales y los problemas que generaban este incremento de tiempos dentro del proceso.

En el capítulo dos (2) se resume la historia de la compañía, organigrama estructural y organizacional, la cadena de valor y el establecimiento del enfoque en la exploración de Hidrocarburos, suministros de taladros, refinería del pacífico, intercambio de Hidrocarburos y Comercialización de lubricantes.

El capítulo tres (3) describe acerca del departamento de “Procura”, a fin de establecer las actividades y subprocesos internos en el cual se determinaban las condicionantes y los procesos fuera de los tiempos establecidos que ocasionaron cuantiosas pérdidas económicas y comerciales,

En el capítulo cuatro (4) se describen los tiempos establecidos integrando aquellos identificados en el capítulo uno (1) y dos (2) de los procesos logístico para compra de

materiales y para distribución del mismo, considerando la medición de la satisfacción de los usuarios externos a través de encuestas.

El diseño y control de los procesos estableciendo mejoras, fueron establecidas en el capítulo cinco (5), puesto que en la organización no existían los procesos específicos diseñados en el que se puedan identificar mejoras en tiempo y sistematización de actividades para los responsables de los procesos.

En el capítulo seis (6) se realizó un control de los procesos establecidos y un análisis preliminar para minimizar costos con el fin de optimizar recursos y mejorar su producción. En el capítulo siete (7) las conclusiones y recomendaciones fueron enfocadas al control de tiempos y responsabilidades en los procesos.

Como tercera revisión bibliográfica y/o literaria, se tomó como referencia el proyecto de pregrado “Los procesos logísticos de almacenamiento en el Depósito Temporal El Rosal “ALMAROS CIA. LTDA.” y la atención al cliente” (Rosero, 2013) de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC).

La propuesta es el diseño de un plan que permita mejorar los procesos logísticos de la empresa, a fin, de optimizar las condiciones de almacenamiento de las mercancías que ingresan al almacén y poder brindar un mejor servicio a los clientes.

En el capítulo uno (1) se establece el planteamiento del problema identificando la necesidad de que los procesos sean ágiles y así ofrecer respuestas a los clientes en el tiempo óptimos establecidos.

El capítulo dos (2) detalla los antecedentes investigativos, fundamentos legales, marco teórico, etc y en el capítulo tres (3) se establece la metodología utilizada en el proyecto, el cual se define como Cualitativa-Cuantitativa, es decir, se realizan análisis numéricos y además las características de la población que está sujeta a estudio.

Posterior al análisis de diversos factores mediante encuestas, en el capítulo cuatro (4) se concluye que el “almacenaje” es un área crítica dentro de la logística de una empresa y que afecta directamente al servicio al cliente si este no es eficiente. Adicionalmente los flujos son reiterativos ocasionando mayores tiempos extendidos en el proceso de control.

Como cuarta y última revisión bibliográfica y/o literaria, se tomó como referencia

el proyecto de pregrado “Mejora de los Procesos Logísticos y Estrategias de Distribución en una Empresa Comercializadora” (Caicedo, 2009) de la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

El enfoque fue establecido para implementar mejoras de los diferentes procesos de la empresa con el fin de brindar una respuesta oportuna a los clientes, por tal motivo evaluaron los indicadores de desempeño en el proceso de liberación de pedidos y el de pedidos entregados a tiempo para incrementar la cuota de mercado, considerando la mejora en el servicio al cliente y de esta forma establecer las soluciones a implementar tomando en cuenta la relación entre el costo versus el beneficio de la implementación de las mismas.

En el capítulo uno (1) se definen generalidades del proyecto en el cual se menciona además el planteamiento del problema, aquí se denota que el problema central es no poseer la infraestructura productiva adecuada para lograr un despacho de productos óptimo y dado a que la competencia cuenta con una mejor respuesta al cliente debido a que posee un lugar para almacenar productos de alta rotación, ocasiona que la empresa obtenga una participación muy reducida en el mercado. El objetivo principal es diseñar y proponer un plan de acción para incrementar la cuota de mercado mediante la correcta distribución de los productos que comercializan.

En el capítulo dos (2) se menciona la descripción actual de la empresa, donde mediante un análisis FODA, se determina y analiza las oportunidades de mejora. Dentro del capítulo tres (3) se encuentra la propuesta de cambio o mejora en el cual se describe el plan de acción que permite alinear las actividades de la empresa con los objetivos planteados para así lograr incrementar la cuota de mercado, mejorando el servicio al cliente con una adecuada distribución para que estos lleguen completos y a tiempo al lugar de destino. Adicional, en este capítulo se analizan los indicadores de desempeño en base a la mejora de propuesta planteada y se analizan los beneficios del mismo para que este plan de acción sea implementado en la empresa.

En el capítulo cuatro (4) se mencionan las conclusiones y recomendaciones en el cual conforme a los objetivos planteados obtuvieron como resultado que el despacho de

los productos presentarán una mejora de un 12.9%, la atención al cliente mejorará de manera inmediata y de esta manera ocasionará un impacto en la ventas por lo que podría aumentar su participación en el mercado luego de implementar las mejoras establecidas.

2.2.2 Trabajos Extranjeros

Como primera revisión bibliográfica y/o literaria, se tomó como referencia el proyecto de pregrado “Mejoramiento de los procesos logísticos de la empresa Alca Ltda.” (Acosta, 2012) de la Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas de la Universidad Industrial de Santander (UIS).

Este proyecto de investigación se basa en ofrecer una propuesta de mejora a los procesos logísticos de la empresa Alca Ltda., realizando primeramente un análisis de los procesos actuales de la empresa para determinar las falencias que este posee. De esta manera, por medio de un sistema de gestión por procesos busca ofrecer una mejora continua que permita optimizar el desempeño de sus actividades.

En el primer capítulo de esta tesis, se encuentran las generalidades de la empresa, es decir, la descripción de la empresa, una pequeña reseña histórica, misión, visión, estructura organizacional, el mapa de procesos que la empresa posee, su portafolio de productos y cuáles son sus proveedores. Alca Ltda., es una empresa líder en la comercialización y distribución de marcas como Mabe, Centrales, General Electric, Sony, LG. Electronics, Whirlpool, etc.

En el capítulo dos (2) se mencionan las generalidades del proyecto tales como el planteamiento del problema, los objetivos, el alcance del proyecto, donde el problema central que la empresa posee está relacionado con el almacenamiento ya que las bodegas no cuentan con una eficiente distribución de los productos, además, no cuentan con normas de gestión, señalización de espacios y por tanto existe un desorden en general en las bodegas, lo que no les permite ser eficientes.

Como parte del tercer capítulo se muestran los términos conceptuales que se utilizaron para el desarrollo de la investigación. En el capítulo cuatro (4) se define el diagnóstico general de los procesos logísticos en el cual detallan todos los procesos logísticos de la empresa, realizan un análisis y en el capítulo cinco (5) establecen la

propuesta de mejora para los procesos de almacenamiento, redistribución de los productos de bodega y propuesta de indicadores logísticos. En el capítulo seis (6) se establece la implementación de las propuestas de mejoras, utilizando una metodología de clasificación ABC de inventarios, estrategia 5'S para mantener un mejor orden en el almacén.

Finalmente, se emiten las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación, una de ellas es que al poder realizar un estudio de los tiempos de preparación de pedidos y dar un seguimiento a los despachos diarios de la empresa, permite conocer cuáles son los problemas que generan que haya un bajo nivel de satisfacción en los clientes. Además al implementar las herramientas de 5's lograron mejorar significativamente el nivel de cumplimiento pasando de un 47% a un 77%, de esta manera lograron obtener beneficios en el ambiente de trabajo y asegurar la calidad de los productos ya que contaban con un área ordenada y limpia.

La tesis “Rediseño de procesos para la gestión de la cadena de suministro de una embotelladora de bebidas mediante la aplicación de los modelos BPM y mapas de flujo de valor” (Afana, 2014) de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso consiste en establecer mejoras a los principales procesos de la empresa con el fin de mantener o aumentar la productividad, satisfacer los requerimientos del mercado y gerenciar adecuadamente los procesos propios y externos que afectan el buen desempeño de la empresa.

En el capítulo uno (1) encontraremos el planteamiento del problema en la cual indica que los problemas que actualmente posee la empresa es debido al sostenido crecimiento que ha presentado en los niveles de operación y ventas, ya que esto le ha permitido introducir nuevos productos y alcanzar nuevos mercados, por tanto la complejidad operativa a aumentado generando mayores necesidades en la coordinación de las diferentes áreas que conforman la cadena de suministro. Otro de los problemas mencionados es que debido al incremento de la demanda, el almacén puede quedarse en stockout es decir quedarse con déficit de inventario en la bodega de la empresa en ciertos productos y en otros tener un exceso de inventario.

En el capítulo dos (2) se detalla el marco teórico en el cual se especifica todos los

conceptos utilizados relacionado al proyecto tales como, tipos de proceso, cadena de suministro, mejora continua, metodología BPM, fases del BPM, etc.

El capítulo tres (3) trata acerca de la descripción de la empresa y sus procesos, de esta manera se presenta una aplicación práctica de los conceptos y modelos antes enunciados en el capítulo dos (2), dando a conocer una descripción de la empresa, sus clientes, su competencia, situación financiera, planta productiva, productos y otros elementos de interés para el mejoramiento de sus procesos. Además, se detecta aquellos procesos que son más críticos, junto con las oportunidades de mejoras mediante el mapeo de flujo de procesos.

La propuesta de mejora la encontraremos en el capítulo cuatro (4), donde aplicando la metodología BPM le permite indagar en el problema y encontrar cual es la solución más adecuada según las condiciones específicas que posee la empresa. Debido a la descoordinación existente entre las áreas de producción y patio, se puede notar que ambas áreas velan por sus propios objetivos y por lograr cumplir con sus indicadores, dejando de lado el objetivo principal de la empresa que es satisfacer al cliente al final ocasionando una ineficiencia en las operaciones de cada área y generando un ambiente de trabajo tenso y desagradable.

Para poder solucionar el problema antes mencionado surge la gestión de la cadena de suministro integrada, la cual debe constar bajo la dirección de una persona el cual posee autoridad sobre cada parte de la cadena de suministro, desde la compra de la materia prima hasta la distribución de productos terminados. El objetivo de contar con una nueva persona en la empresa, es que el Gerente de Cadena de Abastecimiento cumpla con la tarea de ser un optimizador e integrador de estrategias y tácticas y que cuente con el poder suficiente para la toma de decisiones sobre las áreas funcionales de la empresa.

La empresa embotelladora de bebidas posee procesos críticos de la cadena de suministros que deben ser mejorados y estos son los relacionados al área de patio, los cuales serán mejorados mediante la metodología IBM, además de utilizar el mapeo de flujo de procesos con el fin de establecer la situación actual de la empresa.

En el capítulo cinco (5) se muestra la propuesta de valor desde una perspectiva

estratégica, haciendo énfasis en la conveniencia de implementar las mejoras sugeridas, identificando aquellos indicadores que son importantes para la empresa y que permitirán evaluar las mejoras implementadas, además del uso de la herramienta financiera PayBack, para estimar el tiempo de recuperación de la inversión y por ende el tipo de inversión ya sea este corto, mediano o largo plazo.

En el capítulo seis (6), se plantea un caso de estudio en el cual le permite al lector desarrollar los conocimientos adquiridos por medio de la lectura de la metodología propuesta. En este caso se resume los problemas planteados de la empresa y se deja abierta la posibilidad de que el lector pueda usar alguna metodología que le permita obtener el mejor resultado posible en cuanto a eficiencia de los procesos e implementación del mismo.

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 Logística

Gestión Logística

La gestión logística "es el proceso de planificación, implementación y control del flujo y almacenamiento eficiente y económico de la materia prima, productos semi-terminados y acabados, así como la información asociada", (Monterroso, 2000).

Ilustración 1.2 El Proceso Logístico

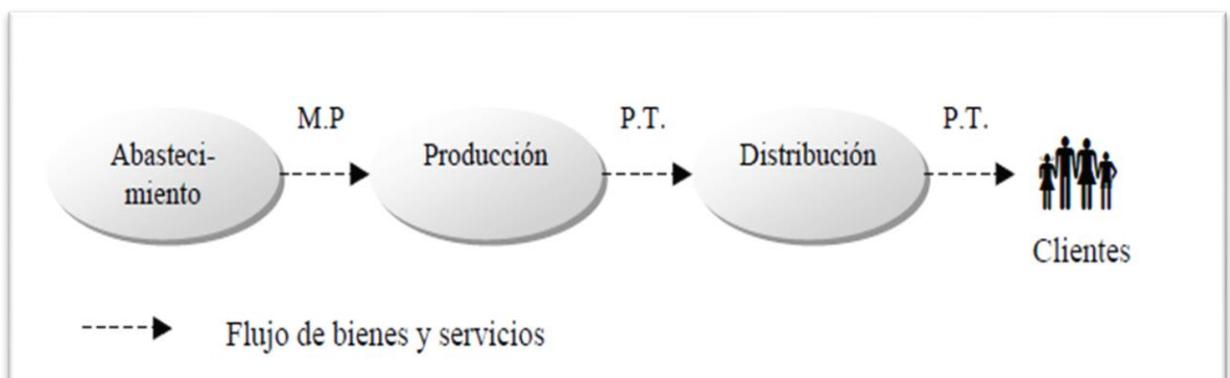


Fuente: El Proceso Logístico y la Gestión de la Cadena de Abastecimiento. (Elda Monterroso)

La gestión logística posee un rol muy importante en el nivel de servicio al cliente que posee la empresa, ya que si bien es cierto los clientes suelen decidir donde realizar sus compras en base al precio y calidad, estos factores también van acompañados de otros tales como la variedad de productos que la tienda posee, la disponibilidad y los plazos de entrega, es por esta razón que las actividades logísticas deben estar coordinadas para poder lograr una mayor eficiencia en el sistema productivo. (Monterroso, 2000)

La logística no solo conlleva la entrega del producto al cliente final, este se encuentra directamente relacionado con la administración de bienes y servicios desde la adquisición de la materia prima hasta la entrega del producto final en el punto de consumo. (Monterroso, 2000)

Ilustración 1.3 Flujo de Bienes y Servicios



Fuente: El Proceso Logístico y la Gestión de la Cadena de Abastecimiento. (Elda Monterroso)

Sistema Logístico

La logística es un proceso que está relacionada con distintas áreas de una empresa tales como: Finanzas, Producción, Recursos Humanos y Marketing, lo que hace pensar que para un eficiente funcionamiento de la empresa se necesita un sistema integrado en donde cada una de las distintas actividades que realiza cada área estén coordinadas en tiempo y responsabilidad con el fin de ayudar a la empresa a reducir costos y a su vez contribuir en la mejora del nivel de servicio al cliente que la empresa ofrece. Por esta razón es importante integrar las actividades de las áreas relacionadas con el sistema logístico ya que la percepción del cliente sobre el servicio brindado no se genera en un lugar determinado, sino a lo largo de la cadena logística siendo así una herramienta muy

importante que permite a las empresas obtener una ventaja competitiva. (Monterroso, 2000)

Para comprender el sistema logístico es importante conocer las partes que lo componen y definir las actividades que se realizan en cada una de ellas:

Ilustración 1.2 Actividades de la Cadena de Valor



Fuente: Elaborado por los autores. (Monterroso, 2000)

La Logística de abastecimiento y Logística de Planta son conocidos también como la Logística de Producción ya que ambas está relacionadas con las actividades de fabricación del producto final que luego va a ser distribuido a los diversos mercados. (Monterroso, 2000)

2.3.2 Producción:

Aspectos Generales

Dada la naturaleza de nuestro proyecto basado en el área operativa analizaremos

conceptos importantes y claves para el entendimiento del tema tratado:

Producción: Cualquier actividad que sirve para crear, fabricar o elaborar bienes y servicios destinados para la venta que cubran alguna necesidad. (Eumed, 2013). La producción es una red de procesos y subprocesos.

Productividad: Según Peter Drucker “La productividad significa ese equilibrio entre todos los factores de la producción que suministra el más elevado producto con el mínimo esfuerzo”.

Eficacia: Realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que alcanzamos el objetivo o resultado. (Silva, 2002)

Eficiencia: Es la propiedad según la cual la sociedad aprovecha de la mejor manera posible sus recursos escasos. (Mankiw, 2004)

Proceso: Los Procesos son acciones o actividades con objetivos comunes organizados e interrelacionadas en todos los departamentos de la empresa, orientados a obtener un resultado específico. Los procesos se operan, se gestionan. Son dinámicos y mensurables en su comportamiento por lo que debe tener asignado una métrica que permita cuantificar la eficiencia del mismo. (Taccone, s.f.)

Procedimiento: Los Procedimientos definen la secuencia de los pasos para ejecutar una tarea. Son módulos que detallan y especifican como deben proceder los responsables en su ejecución estableciendo políticas, normas y flujo de documentación independientemente por cada departamento de la empresa. Al alcanzar obsolescencia son reemplazados por nuevos procedimientos. (Taccone, s.f.)

Proceso de producción

Un proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada (conocidos como factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor. (Pedreño, s.f.)

Todo proceso de producción es un sistema de acciones dinámicamente interrelacionadas orientado a la transformación de ciertos elementos “entrados”, denominados factores, en ciertos elementos “salidos”, denominados productos, con el objetivo primario de incrementar su valor, concepto éste referido a la “capacidad para satisfacer necesidades”. (Cartier)

Factores del proceso de producción

Se considera factores de producción a los elementos que una empresa requiere directa o indirectamente para cumplir un proceso productivo.

El capital: Se refiere a todos aquellos bienes o artículos elaborados en los cuales se ha hecho una inversión y que contribuyen en la producción, por ejemplo máquinas, equipos, fábricas, bodegas, herramientas, transporte, etc.: todos estos se utilizan para producir otros bienes o servicios. En algunas circunstancias, se denomina capital al dinero, sin embargo, dado que el dinero por sí solo no contribuye a la elaboración de otros bienes, no se considera como un factor de producción, además se considera en el factor humano al conocimiento como parte del capital de trabajo sin que incluya el esfuerzo físico.

El trabajo: Se refiere a todas las capacidades humanas, físicas y mentales que poseen los trabajadores y que son necesarias para la producción de bienes y servicios, que asegura el beneficio económico de la empresa y tiene una retribución tangible que es el salario.

La tierra: Espacio en el que se desarrolla el proceso productivo, incluyendo todos los recursos naturales renovables y no renovables de utilidad en la producción de bienes y servicios, por ejemplo los bosques, los yacimientos minerales, las fuentes y depósitos de agua, la fauna, etc. La rentabilidad de la empresa depende mucho de este factor y de la elección acertada de la cercanía a centros urbanos, del acceso a carreteras, del acceso a medios de comunicación, de la disponibilidad de otros recursos naturales, del área, etc. (República, 2015)

2.4 PROCESOS DE NEGOCIOS

Los procesos de negocios son una frecuencia lógica y cronológica de las acciones que se deben realizar cada vez que se produce algún procedimiento originado en una organización de cualquier tipo, siendo ejecutada de forma eficaz y eficiente; desarrollando cargos y asignando personas formando la estructura organizacional. (Francisco Di Biase, 2014)

2.4.1 Business Process Modeling Notation (BPMN)

El Business Process Modeling Notation (BPMN) o Modelo y Notación de Procesos de Negocios “es una notación gráfica para dibujar el flujo de proceso, su principal objetivo es el de proveer una notación estándar entendible para todos los participantes del proceso”. (Statum, Statum: Apia, 2014)

El BPMN es una herramienta que permite automatizar, ejecutar y monitorear los procesos de negocio de principio a fin, de esta manera podemos obtener una mejora en el desempeño del negocio por medio de la gestión por procesos ya que se logra conectar a las personas con personas, personas con sistemas y sistemas con sistemas. Esta herramienta además permite optimizar el tiempo de las actividades realizadas en la empresa ya que al utilizar BPMN se puede realizar las mismas actividades en menos de la mitad del tiempo, además este sistema permite determinar actividades principales como diseñar, organizar, documentar y optimizar.

¿Por qué es importante Modelar con BPMN?

- ❖ BPMN es un estándar internacional de modelado de procesos aceptado por la comunidad.
 - ❖ BPMN es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos.
 - ❖ BPMN crea un puente estandarizado para disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos.
 - ❖ BPMN permite modelar los procesos de una manera unificada y estandarizada permitiendo un entendimiento a todas las personas de una organización.
- (Bizagi, Bizagi, 2013)

Beneficios de BPMN

El BPMS tiene como beneficios los siguientes:

- ❖ Mejorar la calidad de los servicios y procesos.
- ❖ Incrementar la productividad en los equipos de trabajo.
- ❖ Optimizar los costos de gestión.
- ❖ Reducir los tiempos de reacción ante los cambios.

De esta manera el BPMN tiene como objetivo resolver los problemas de definición, ejecución, monitoreo y gerenciamiento de procesos de negocio internos a las organizaciones o relacionados con su entorno. Además permite automatizar los procesos de abastecimiento (compras), atención de reclamos, comercialización de productos, etc. (Resultor!a, s.f.)

Niveles de BPMN

El BPMN posee tres niveles de modelado y notación de procesos de negocios, los cuales son:

Nivel 1: Definido como el Modelado Descriptivo el cual usa un subconjunto reducido de elementos de BPMN y su objetivo es facilitar la definición de un proceso.

Nivel 2: Definido como el Modelado analítico) el cual usa toda la expresividad de BPMN para describir el proceso de negocio de forma precisa, incluyendo manejo de excepciones.

Nivel 3 Definido como el Modelado ejecutable el cual está orientado a la implementación del proceso de negocio. (Marlon Dumas, Marcello La Rosa, Jan Mendling, Hajo A. Reijers)

2.4.2 Apia: Herramienta BPMN

Apia la herramienta de BPMN “es una plataforma tecnológica de procesos, flexible y de rápida implementación, potente y completa, aplicable a las distintas industrias para implementar y gerenciar los procesos de negocios de las organizaciones de forma altamente productiva.” (Statum, Statum: Apia, 2014)

Esta plataforma tecnológica es completa ya que integra la tecnología de flujo de trabajo (workflow), definición de procesos y formularios gráficos y declarativos, gestión

documental, firma digital, chat, monitores funcionales, reportes transacciones, modelos analíticos BI, indicadores y monitores de performance. (Statum, Statum: Apia, 2014)

Funcionamiento de Apia:

Apia está compuesta por cinco módulos: Administración, diseño, ejecución, monitoreo y consultas.

- **Administración:** Este módulo permite definir cuales son los actores fundamentales de una empresa, además se puede establecer los ambientes, la estructura jerárquica, los usuarios que van a trabajar en Apia, los niveles de acceso que tendrá cada uno y como se formarán los equipos de trabajo.
- **Diseño:** Apia mediante una interfaz intuitiva, permite construir de manera rápida los procesos que se desean implementar en una empresa. Primero se definen los elementos de negocio, se identifican las tareas del proceso y se asocian los respectivos formularios, luego de esto se asigna a cada tarea un grupo de usuarios determinado. Como último paso, se establece el flujo de información entre las tareas, conformando un proceso que podrá ser modificado en cualquier momento.
- **Ejecución:** Este módulo ejecuta los procesos definidos en Diseño y permite realizar el mantenimiento de los distintos elementos del negocio. El módulo de ejecución está compuesto por: Inicio de procesos y Lista de Tareas. Inicio de procesos es una función que permite comenzar la ejecución de todos los procesos, y en caso de atrasos u otros eventos, disparará las notificaciones necesarias para su solución. En la lista de tareas se ubican, en distintas bandejas, todas las acciones a realizarse. Desde estas bandejas cada usuario podrá: adquirir una tarea para trabajar en ella, liberar una tarea para que otros puedan trabajarla, distribuir las tareas según la estructura jerárquica, contemplar formularios y modificar documentos.
- **Monitoreo y Control:** Este módulo permite visualizar la situación histórica y actual de los distintos procesos. A través de Observaciones, Análisis y Evaluaciones, verifica que los procesos y tareas se cumplan de acuerdo a los planes y objetivos propuestos. Cuando sea necesario, el módulo también puede alterar la prioridad de los procesos.

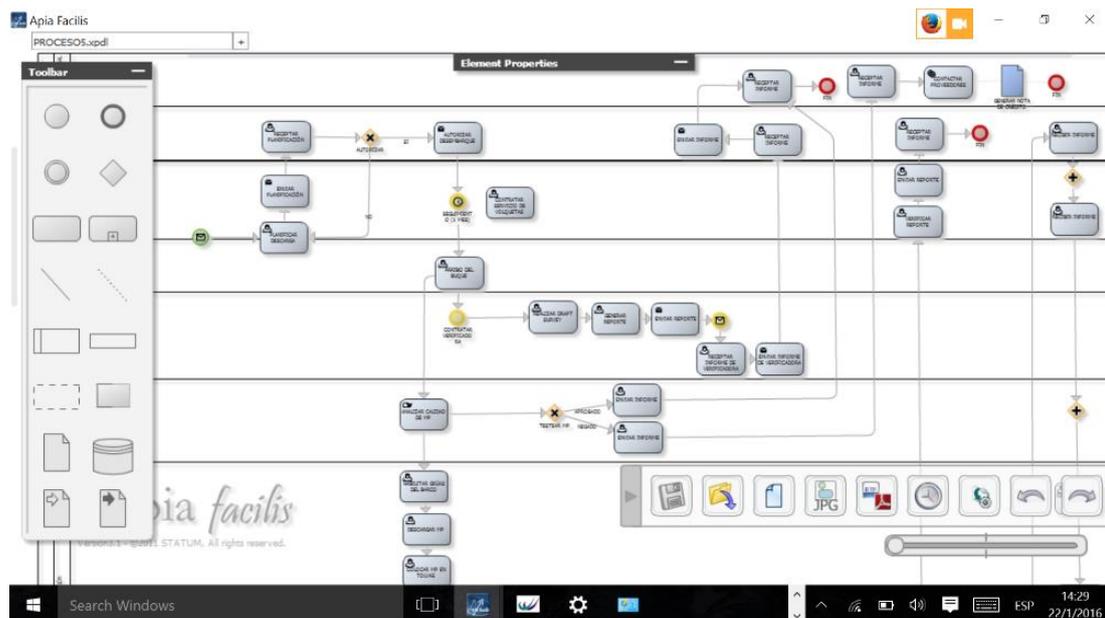
- Consultas:** Este módulo abarca los distintos tipos de consulta que se definen en el sistema. Para facilitar el manejo y la visualización de los datos, el resultado de las consultas puede exportarse a archivos de tipo Excel, CSV y Pdf. Además analiza los tiempos estadísticos de ejecución, la cantidad de procesos activos, la carga de trabajo por grupo de usuarios y mide la performance de los procesos. A través de un rápido acceso a toda la información ayudará a determinar las ventajas competitivas y a maximizar la eficiencia de la organización. (Statum, Statum: Apia, 2014)

2.4.3 Apia: Facilis BPMN

Facilis BPMN es una herramienta gratuita, fácil de usar y multiplataforma (Windows, Linux, Mac OS) para el diseño de procesos de negocio en concordancia con el estándar y notación BPMN (Business Process Modeling Notation). Adicionalmente, Facilis contempla el estándar XPD (eXtended Process Definition Language) para la exportación de los diseños de procesos entre distintas herramientas.

(Statum, Statum: Facilis BPMN, 2014)

Ilustración 1.3 Diagrama de Flujo Apia Facilis



Fuente: Elaborado por los autores. (Statum, Statum: Apia Facilis, s.f.)

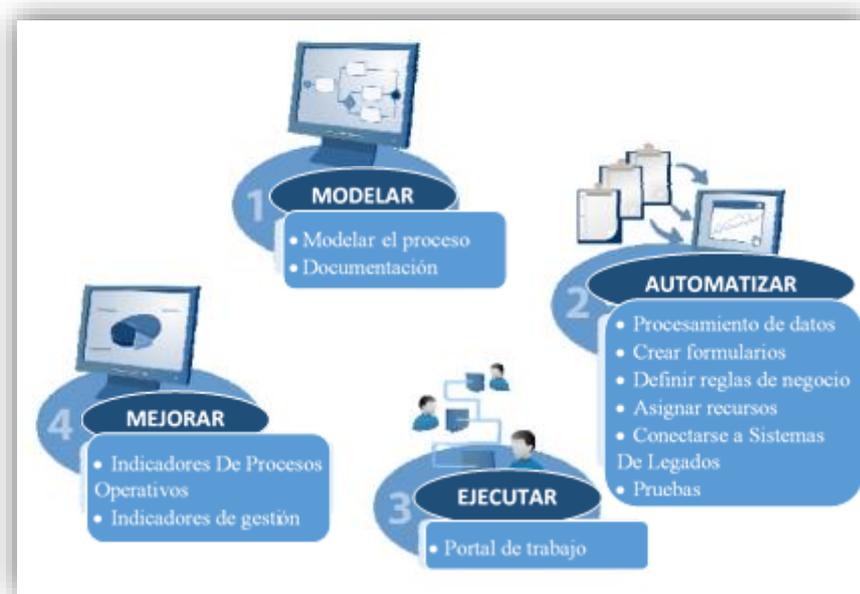
2.4.4 Bizagi: Herramienta BPM

Bizagi es una herramienta de BPM, el cual consiste en generar automáticamente una aplicación Web partiendo del diagrama de flujo del proceso sin necesidad de programación, es decir, que para BizAgi “el Proceso es la Aplicación”.

De esta manera Bizagi maneja el ciclo de vida completo de los procesos de negocio tales como: Modelamiento, Automatización, Ejecución y Mejoramiento Continuo. Cada etapa mencionada anteriormente es administrada por medio de distintos componentes, lo que permite mediante un entorno gráfico y dinámico construir una solución basada en procesos. (Bizagi, Bizagi, Descripción Funcional, 2009)

En el siguiente gráfico se encuentran los pasos para construir una solución Bizagi:

Ilustración 1.4 Pasos para construir una solución Bizagi



Fuente: Bizagi, Descripción Funcional. (Bizagi, Bizagi, Descripción Funcional, 2009)

Paso 1: Modelamiento

El primer paso para crear soluciones Bizagi consiste en definir los procesos. Bizagi cuenta con el software Bizagi Modeler el cual puede ser descargado e instalado en una PC o portátil de forma gratuita, este programa nos permitirá diagramar los procesos

de manera ágil y sencilla, presentado los procesos de negocio de la empresa en un formato estándar de aceptación mundial conocido como BPMN (Business Process Modeling Notation). (Bizagi, Bizagi, Descripción Funcional, 2009)

Paso 2: Automatización

Una vez diseñado el proceso de la empresa, el siguiente paso consiste en automatizar todas las actividades del proceso a una aplicación tecnológica. Es decir, en otro ambiente llamado Bizagi Studio se procede a realizar la automatización del proceso modelado en el paso 1 sin necesidad de programación.

Bizagi Studio cuenta con un conjunto de herramientas que ayudan a generar gráficamente el modelo asociado a un proceso de negocio ya sea este flujograma, reglas de negocio, interfaz de usuario, etc.

El modelo obtenido luego de la simulación es almacenada en una base de datos en BPM Server de Bizagi, donde es interpretado y ejecutado sin la necesidad de recurrir a un código intermedio. La aplicación web resultante de la automatización con Bizagi posee una característica muy importante, y es que cuando se modifica el proceso (cualquier elemento del modelo) la aplicación web refleja este cambio automáticamente. (Bizagi, Bizagi, Descripción Funcional, 2009)

Paso 3: Ejecución

Bizagi BPM Server es el motor en el que se ejecuta y controla los procesos de negocio construidos con Bizagi Studio, el cual está basado en un conjunto de componentes que ofrecen la funcionalidad necesaria para una efectiva y correcta gestión de los procesos de negocio en las organizaciones.

El Bizagi BPM Server basándose en el Modelo construido, vela por la correcta y adecuada ejecución de las diferentes tareas o actividades que intervienen en el proceso de negocio; controlando y verificando que sean realizadas en el momento adecuado y por la(s) persona(s) o recurso(s) indicado(s), de acuerdo con las directrices, objetivos y otros fundamentos de la empresa. (Bizagi, Bizagi, Descripción Funcional, 2009)

Paso 4: Mejoramiento Continuo

Bizagi cuenta con un conjunto de reportes e indicadores de desempeño de los procesos que ayudan a analizar la situación de la empresa, de esta manera ayuda en la identificación de cuellos de botella y sus causas, y en general identificar oportunidades de mejoramiento en sus procesos. Con base en estos hallazgos se pueden realizar los ajustes necesarios a los procesos y sus políticas ya sea en tiempo real en la aplicación web, o a través del BizAgi Studio para generar una versión mejorada del proceso.

Esta nueva versión del proceso puede ser puesta en producción sin necesidad de programación en corto tiempo, solo modificando el modelo de negocio la aplicación se adapta de forma automática facilitando el mejoramiento continuo y aumentando la productividad de su organización. (Bizagi, Bizagi, Descripción Funcional, 2009)

CAPÍTULO III

3.1 INTRODUCCIÓN

El marco metodológico expone de forma precisa, la manera en la que se va a realizar la investigación y como se llevará a cabo el estudio, en el cual se necesita especificar qué tipo de datos se requiere para el logro de los objetivos. Además, se debe especificar el tipo de metodología o técnicas que se va a utilizar para el desarrollo del proyecto.

La metodología es el “Conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas”. (Arias, 2012)

Dada la naturaleza del problema se ha decidido utilizar la metodología BPMN ya que permite observar detalladamente cada fase del proceso logístico, de esta manera se puede fusionar la secuencia de procesos con otras áreas de la empresa, además, ayuda a tener información precisa, completa, eficiente para controlar y gestionar los procesos a través de diagramas BPD.

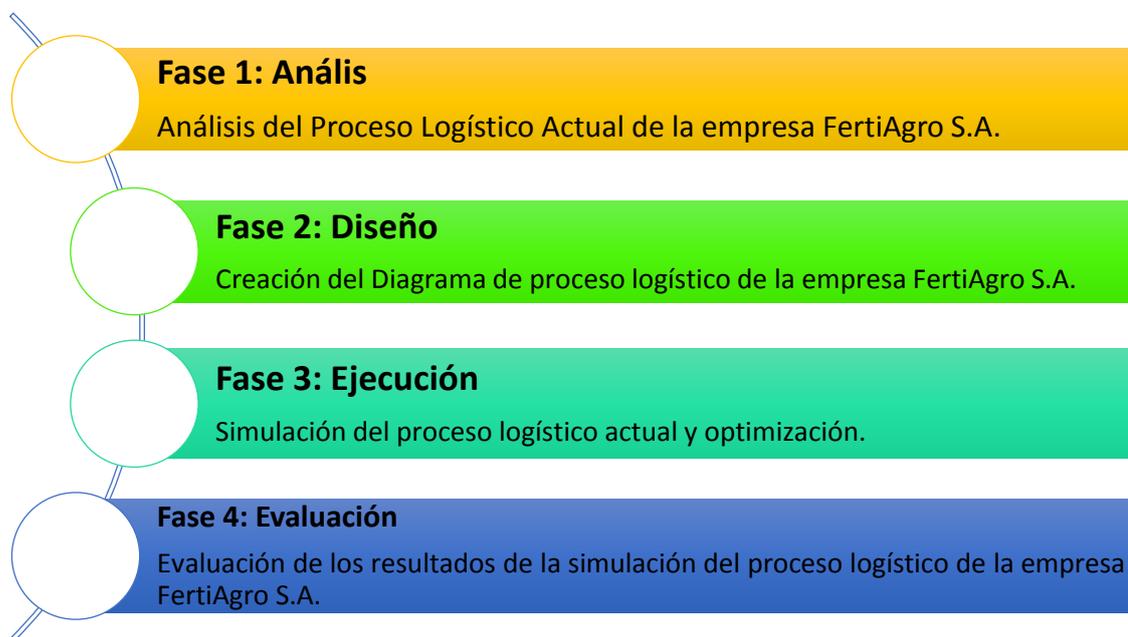
Otra metodología a utilizar es el Ciclo de Deming (PDCA) con el fin de implantar un sistema de mejora continua, el cual está compuesto por cuatro (4) etapas cíclicas que son: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar donde una vez terminada la etapa final se debe volver a repetir el ciclo con el fin de reevaluar periódicamente las actividades para incorporar nuevas mejoras.

3.2 Fases del Planteamiento Metodológico

La metodología de nuestro proyecto para la empresa FertiAgro S.A. constará de cuatro fases las cuales nos permiten evaluar el proceso actual para poder establecer mejoras que ayuden a la empresa a optimizar el tiempo de entrega del producto al cliente final.

Las fases de la metodología se detallan a continuación:

Ilustración 2.1 Fases de la metodología



Fuente: Elaborado por los autores

3.2.1 Fase de Análisis del Proceso Logístico Actual de la empresa FertiAgro S.A.

La fase de análisis consiste en establecer el proceso logístico actual que posee la empresa FertiAgro S.A. con el fin de validar las actividades que realiza cada departamento y determinar los tiempos que cada actividad conlleva para su ejecución.

Se recopilará la información necesaria del proceso logístico que actualmente ejecuta la empresa, con el fin de analizar mediante la metodología del Ciclo de Deming las actividades realizadas durante el proceso para así evitar duplicidad de actividades, y determinar que actividades pueden ser sujetas a mejoras con el fin de ayudar a optimizar el tiempo del proceso logístico a través de actividades que puedan realizarse simultáneamente o eliminando aquellos pasos que no son necesarios para el óptimo desempeño del sistema logístico de la empresa.

Para realizar el análisis del proceso logístico de la empresa debemos:

- 1.** Identificar el proceso logístico actual de la empresa FertiAgro S.A.
- 2.** Analizar mediante la metodología del Ciclo de Deming (PDCA) las actividades

realizadas durante el proceso.

3. Identificar oportunidades de mejora.

Proceso Logístico actual de empresa FertiAgro S.A:

Nuestro proyecto está basado en la mejora del proceso logístico de distribución de la empresa FertiAgro S.A, ya que es en esta etapa del proceso logístico en la que la empresa ha detectado que existen problemas y falta de coordinación en las actividades, ya que cuando ocurre un problema los trabajadores no saben a quién recurrir, ni que pasos seguir.

En el cuadro que se muestra a continuación podemos observar las actividades que se realizan en el proceso logístico de Distribución de la empresa FertiAgro S.A:

Tabla 2.1 Actividades del Proceso Logístico de Distribución de FertiAgro S.A.

ACTIVIDAD		RESPONSABLE
1	Enviar informe de pedidos y rutas	Gerente de Ventas
2	Receptar informe de pedidos y rutas	Gerente de Planificación y Logística
3	Planificar las rutas efectivas de ejecución	Gerente de Planificación y Logística
4	Contratar camiones para distribución	Jefe de Planificación y Logística
5	Designar pedido a ruta	Jefe de Planificación y Logística
6	Realizar informe de despacho de Pedido	Jefe de Planificación y Logística
7	Autorizar armado de pallets	Supervisor de Planificación y Logística
8	Armar los pallets	Operarios
9	Iniciar llenado de pallets a camión	Operarios
10	Entregar pallets a clientes	Transportista
11	Receptar producto	Cliente
12	Verificar estado y cantidad de producto requerido	Cliente
13	Aceptación de producto y firma de factura	Cliente
14	Verificar novedades presentadas en la entrega de producto	Transportista
15	Guardar facturas legalizadas y no legalizadas	Transportista
16	Verificar cumplimiento de entrega de pedidos	Supervisor de Planificación y Logística
17	Liquidación de Venta	Supervisor de Planificación y Logística
18	Realizar informe de novedades	Supervisor de Planificación y Logística
19	Enviar novedades presentadas a Servicio al Cliente o Departamento de Ventas según sea el caso.	Gerente de Ventas y Gerente de Planificación y Logística

Fuente: Elaborado por los autores.

Ciclo de Deming (PDCA)

“El Ciclo de mejora continua PDCA está constituido por cuatro actividades: “Plan”, “Do”, “Check”, “Act”, o en su versión española, Planificar, Desarrollar, Chequear y Ajustar/Actuar, que forman un ciclo que se repite de forma continua.” (Carranza, Tomás Rodríguez, Instituto Navarro de Administración Pública, 2016). De esta manera nos ayuda a realizar las actividades de una manera ordenada y correcta con el fin de optimizar el tiempo y los recursos para un mejor desarrollo del proceso.

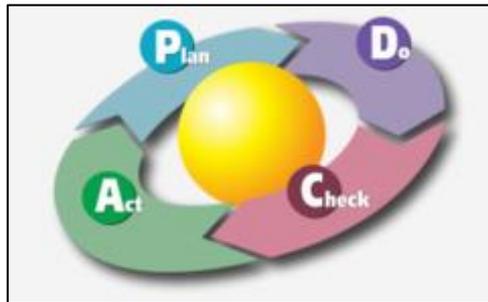
Los cuatro pasos con las que cuenta la metodología del Ciclo de Deming (PDCA) se describen a continuación:

- 1. Planificar (Plan):** Consiste en buscar las actividades que son susceptibles de mejora y establecer los objetivos que la empresa quiere alcanzar, para la búsqueda de posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo en la que los colaboradores basados en las actividades que realizan día a día den opciones de mejoras, además de buscar nuevas tecnologías que ayuden a agilizar el proceso.
- 2. Hacer (Do):** Se realizan los cambios en base a las mejoras propuestas en el paso 1, antes de realizar cambios a gran escala es recomendable realizar una prueba piloto para poder determinar si los cambios propuestos mejoran el proceso.
- 3. Controlar o Verificar (Check):** Una vez implantada la propuesta, se espera un período de prueba, el cual es útil para verificar el funcionamiento correcto, si los resultados obtenidos no son los esperados según los objetivos planteados en el paso 1 (Planificar), se deberá modificar la propuesta de mejora para ajustarla a los objetivos esperados.
- 4. Actuar (Act):** Al finalizar el período de prueba, se debe analizar los resultados obtenidos para luego ser comparados con el funcionamiento de las actividades antes de implantar la mejora. Si obtienen buenos resultados entonces se implantará de manera definitiva la mejora propuesta, sino se deberá decidir si se pueden

realizar cambios para obtener un mejor resultado o si se desecha la propuesta.

Luego de finalizar el paso 4, se debe regresar al primer paso periódicamente para estudiar posibles mejoras que se pueden implantar en la organización y así garantizar la mejora continua. (Bermeo, 2013)

Ilustración 2.2 Ciclo de Deming (PDCA)



Fuente: Wikipedia. Círculo de Deming

Identificar oportunidades de mejora al proceso actual de la empresa

Según el análisis realizado en el Ciclo de Deming (PDCA) podemos identificar las oportunidades de mejora a las actividades que actualmente realiza la empresa. De esta manera, se identificará aquellas actividades críticas de la empresa y aquellas actividades que debido a que no tienen designado una persona responsable ocasionan conflicto y retrasan el proceso.

Es importante identificar cuáles son las actividades críticas de la empresa debido a que si algún error se ocasiona en dichas actividades ocasionaran un gran impacto en la logística de distribución y por ende en la satisfacción del cliente ya que el producto no llegará en el tiempo previsto, por esta razón es importante identificar qué tipo de actividades son críticas para establecer medidas preventivas en caso de suceder algún error en el proceso, para así no afectar el servicio al cliente y manejar un proceso que permita optimizar el tiempo y recursos de la empresa.

3.2.2 Fase de Diseño de los procesos logísticos de la empresa FertiAgro S.A.

En la fase del Diseño de los procesos, utilizaremos la herramienta de BPMN Bizagi en el cual se realizará la simulación del proceso logístico actual de la empresa y el

proceso logístico propuesto. Hemos elegido Bizagi porque permite identificar tareas innecesarias, reducir tiempos muertos, detectar “cuellos de botella”¹ y también permite cuantificar los procesos en términos de plazos, esta herramienta es de gran ayuda para la empresa ya que permite diseñar procesos más eficientes con el fin brindar multiplicidad y paralelismo de tareas. Además, permite crear procesos de negocio a mayor velocidad con el objetivo de acelerar el Time to Market de manera significativa logrando dar a la empresa la facilidad para solucionar problemas, generar cambios o lanzar nuevos productos al mercado en el menor tiempo posible. Por esta razón, Bizagi ayuda a generar una ventaja competitiva optimizando el tiempo de ejecución de sus procesos. (Bizagi, Bizagi, 2013)

En esta fase se procesará los datos obtenidos de los procesos de FertiAgro S.A con el fin de:

- ❖ Elaborar Diagrama de Flujo de Trabajo de las actividades que actualmente posee la empresa.
- ❖ Elaborar Diagrama de Flujo de Trabajo con la propuesta de mejora establecida.

Elaborar Diagrama de Flujo de Trabajo de las actividades que actualmente posee la empresa

El diagrama de flujo de trabajo consiste en elaborar de manera sistematizada el proceso logístico de distribución de la empresa en la cual de forma jerárquica se establecen las actividades que cada departamento realiza. Los tipos de actividades que forman parte de un diagrama de procesos están compuesto por tareas y subprocesos (actividades realizadas a partir de otro proceso) en el cual son vinculadas secuencialmente y cada actividad debe estar correctamente establecida con un nombre que describa de manera resumida la actividad a realizar.

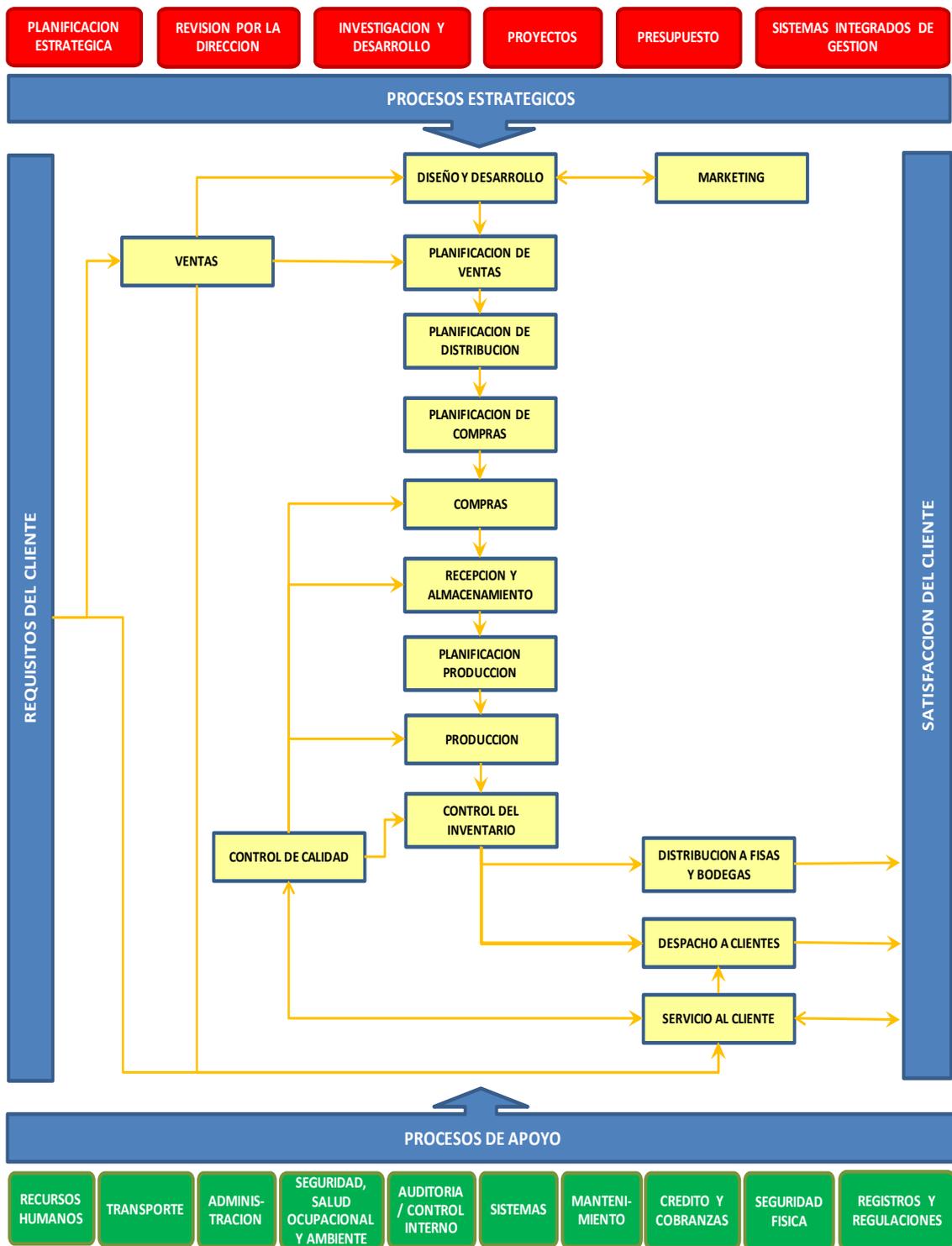
La empresa posee un mapa de procesos en el cual se detalla las actividades que realizan cada área y se encuentran identificadas cuales son los procesos estratégicos, y sus

¹ Cuellos de Botella: Diferentes actividades que disminuyen la velocidad de los procesos, incrementan los tiempos de espera y reducen la productividad.

respectivos procesos de apoyo.

En el gráfico que se muestra a continuación encontraremos el Mapa de Procesos de la empresa FertiAgro S.A.:

Ilustración 2.3 Mapa de Procesos de la empresa FertiAgro S.A.



Fuente: Elaborado por los autores

Elaborar Diagrama de Flujo de Trabajo con la propuesta de mejora establecida

Luego de identificar las oportunidades de mejora del proceso logístico de

distribución actual de la empresa es necesario incorporar estas mejoras dentro del diagrama de flujo de trabajo, ya que así tendremos de manera gráfica el proceso logístico de distribución el cual nos permite identificar de manera rápida quien es el responsable de cada actividad y que se debe hacer en caso de que alguna actividad presente una falla y a quien debe recurrir para realizar el proceso correctamente. El diagrama de flujo de trabajo será diseñado en Bizagi Modeler el cual nos permite modelar el proceso, establecer tiempos de ejecución de actividades y agregar algún tipo de solicitud que la actividad requiera. Además, permite especificar el tipo de actividad que se está realizando, por tanto es necesario tener conocimiento acerca de los parámetros establecidos en el programa para su correcto funcionamiento y ejecución de la simulación al exportar el Diagrama de Flujo de Procesos.

Parámetros del Modelo

Eventos: son aquellos eventos que suceden durante el transcurso de un proceso de la empresa, que afectan la secuencia o tiempo de las actividades en un flujo de procesos. APIA clasifica a los eventos en tres tipos principales: Comienzo, Intermedio y Fin. (Statum E-Learning, 2010)

- ❖ **Comienzo:** Se utiliza para iniciar un proceso. Estos eventos comienzan el flujo del proceso, por lo cual no deben tener flujos de secuencia entrantes. Sólo se deberá colocar un start event por proceso de negocio, ya que más de uno dificulta el entendimiento del diagrama. (Statum E-Learning, 2010)
- ❖ **Evento Intermedio:** Indica el lugar donde un evento sucede entre el inicio y el fin del proceso, el cual afecta el flujo del proceso. Existen diversos tipos de eventos intermedios: None, Message y Timer. (Statum E-Learning, 2010)
- ❖ **Evento de fin:** Indica dónde termina un proceso. Estos eventos terminan el flujo del proceso, por lo cual no deben tener flujos de secuencia salientes. Puede haber múltiples eventos de fin en un proceso, pero como mínimo debe existir uno por diagrama. (Statum E-Learning, 2010)

Ilustración 2.4 Tipos de Eventos

Tipo de evento	Comienzo	Intermedio	Fin	Descripción
None				No hay disparador específico para el evento (ej. Comenzar el proceso como un subproceso o por un usuario del sistema).
Message				El mensaje es enviado para comenzar el proceso, reanudar flujo o al final del proceso.
Timer				Es disparado en una fecha/hora específica o en un intervalo regular (ciclo de tiempo).

Fuente: STATUM ENTERPRISE. (2015). Apia Facilis. 20 de Diciembre del 2015, de APIA Sitio web:

www.statum.org

Artefactos: instrumentos que apoyan a la capacidad de exhibir información adicional y principal sobre un proceso que no se relaciona directamente con el flujo de secuencia del proceso. APIA proporciona tres tipos de artefactos: Objeto dato, Grupo y Anotación de texto. (Statum E-Learning, 2010)

Ilustración 2.5 Tipos de Artefactos

Artefactos	Descripción
Data Object	 Data Object [Approved] Son utilizados con fines informativos para mostrar cómo un documento u otros datos se relacionan al proceso. Puede estar asociado a flujos o a objetos relacionados al flujo.
Group	 Group Son utilizados para indicar una relación entre los elementos de un proceso, encerrándolos en una línea punteada.
Text Annotation	 Las anotaciones de texto son utilizadas para explicar o clarificar el proceso. Pueden estar asociadas a objetos relacionados a un flujo.

Fuente: STATUM ENTERPRISE. (2015). Apia Facilis. 20 de Diciembre del 2015, de APIA Sitio web:

www.statum.org

Conexiones: son objetos que permiten vincular en el diagrama de procesos que indican el flujo del proceso entre las Tareas, Computas y Eventos. (Statum E-Learning, 2010)

Ilustración 2.6 Objetos de Conexión

Objetos de conexión		Descripción
Secuencia de flujo		Los flujos de secuencia son utilizados para mostrar el orden de las actividades en un proceso. Cada flujo tiene solo una fuente y sólo un destino.
Asociación		Las asociaciones son empleadas para asociar artefactos con objetos del flujo para que el proceso sea más legible.

Fuente: STATUM ENTERPRISE. (2015). Apia Facilis. 20 de Diciembre del 2015, de APIA Sitio web: www.statum.org

Compuertas: son dispositivos de manipulación del flujo de secuencia del proceso, usados para la ramificación, fusión, bifurcación, unión así como para decisiones condicionales. (Statum E-Learning, 2010)

Ilustración 2.7 Compuertas

Compuertas		Descripción
Dato exclusivo		Se elige un único flujo de secuencia saliente basado en expresiones condicionales utilizando datos del proceso.
Inclusivo		Cada flujo de secuencia saliente es evaluado de forma independiente. Se puede tomar hasta el máximo de flujos de secuencia salientes.
Paralelo		Este tipo de Gateway es utilizado para bifurcar o fusionar trayectorias paralelas.

Fuente: STATUM ENTERPRISE. (2015). Apia Facilis. 20 de Diciembre del 2015, de APIA Sitio web: www.statum.org

Carriles de sección: son utilizados para ayudar en la organización de las actividades y subsecuentemente dar una clasificación a dichas actividades. (Statum E-Learning, 2010)

Ilustración 2.8 Carriles de Sección

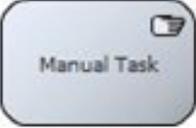
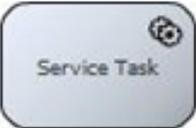
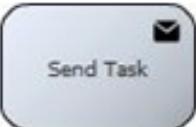
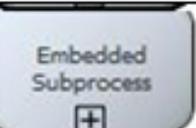
Carriles de sección		Descripción
Pool /Lane		Un Pool es utilizado como contenedor para separar procesos. Un Lane usualmente representa una oficina o departamento encargado de las actividades que comprende.

Fuente: STATUM ENTERPRISE. (2015). Apia Facilis. 20 de Diciembre del 2015, de APIA Sitio web: www.statum.org

Tareas: representan el trabajo, actividades o acciones que una organización o

negocio realiza utilizando procesos de una línea de negocios. (Statum E-Learning, 2010)

Ilustración 2.9 Tipos de Tarea

Tipos de tarea	Descripción
 User Task	Tareas de usuario son aquellas que requieren la interacción de una persona con una aplicación de software.
 Manual Task	Tareas manuales son aquellas que son completadas por una persona sin utilizar un software.
 Service Task	Tareas de servicio son completadas sin la interacción del usuario (ej. un servicio Web o notificación automática de correo electrónico).
 Script Task	Tareas de tipo script contienen un conjunto de instrucciones a ejecutar automáticamente.
 Send Task	Tareas de envío son utilizadas para enviar mensajes fuera del proceso (utilizando servicios Web).
 Receive Task	Tareas de recepción son empleadas para aguardar un mensaje desde fuera del proceso (utilizando servicios Web).
 Reusable Subprocess	Permite invocar a un subprocesso reusable que se encuentra definido fuera del proceso padre.
 Embedded Subprocess	Un subprocesso embebido está completamente incluido en el proceso padre.

Fuente: STATUM ENTERPRISE. (2015). Apia Facilis. 20 de Diciembre del 2015, de APIA Sitio web:

www.statum.org

3.2.2.1 Simulación de los Procesos

La simulación de procesos realizada en Apia nos permite diseñar de forma eficiente la estructura del proceso asignando responsables, reglas, métodos de realizar las actividades y a su vez eliminando cualquier actividad que no genere valor a la empresa.

Es necesario además que el proceso propuesto para mejorar el proceso actual de la logística de distribución este diseñado con el fin de minimizar al máximo los errores que se pueden realizar al momento de ejecutar alguna actividad y así optimizar el proceso de logística de distribución de la empresa FertiAgro S.A.

3.2.3 Comparación de Flujo de Procesos y evaluación de los resultados de la simulación del proceso logístico de la empresa FertiAgro S.A.

La fase de comparación de flujo de procesos y evaluación de resultados de la simulación del proceso logístico de la empresa está completamente relacionado con la fase anterior, en esta fase se debe establecer aquellos objetivos que se desean alcanzar con la simulación del proceso y a su vez realizar una comparación del diagrama de flujo de procesos para verificar que el diagrama mejorado propuesto realmente sea beneficioso para la empresa y sea posible implementarlo para la optimización de tiempo y recursos, además de generar un impacto positivo en la satisfacción del cliente entregando el producto en el momento oportuno y en las condiciones adecuadas.

La evaluación comparativa del proceso actual y el proceso propuesto de mejora, permitirá conocer las actividades, procesos, etc., que son críticos e indispensables para un correcto proceso y que debe ser considerados al momento de establecer una mejora a las actividades del diagrama de flujo, de esta manera por medio del Ciclo de Deming establecer mejoras periódicamente que permita cambiar o reestructurar el proceso por uno más eficiente.

La propuesta de mejora debe ser evaluada en un período de prueba ya que así se puede determinar si el proceso que se pretende implementar en la empresa mejora el rendimiento de las actividades, de esta manera el riesgo de fracasar al momento de realizar una implementación en gran escala se reduce realizando la prueba piloto.

3.2.4 Simulación del proceso logístico y optimización de procesos de la empresa FertiAgro S.A.

En esta fase se simulará el proceso anteriormente diseñado en Bizagi Modeler, una vez diseñado se procede a realizar la validación del proceso, de esta manera genera

un mensaje en el que indica si el proceso fue realizado correctamente o existe algún error que debe ser modificado.

Para poder iniciar la simulación, es necesario ingresar el tiempo que cada actividad requiere para ser ejecutada. Posteriormente, se procede a ejecutar la simulación en el cual al finalizar generará un cuadro de resultados en el que indica el tiempo mínimo, máximo y promedio que demora cada actividad en ser realizada y finalmente cuanto demora el proceso total.

CAPÍTULO IV

4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se detallará la situación actual de la empresa, en el cual se realizará un análisis del proceso logístico de distribución mediante la metodología del Ciclo de Deming con el fin de determinar las actividades en las que existen oportunidades de mejora. Además, se diseñará un diagrama de flujo de trabajo el cual será simulado en la herramienta de BPMN Bizagi, de esta manera obtendremos un resultado que nos permitirá determinar cuánto tiempo dura el proceso, qué actividades están siendo duplicadas y en base a este resultado presentar una propuesta de mejora que ayude a la empresa a optimizar tiempo y recursos.

4.2 ANÁLISIS DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA FERTIAGRO S.A.

El proceso logístico de distribución actual posee algunas falencias, debido a que no está claramente establecido que hacer cuando ocurre un problema y ante quien deben recurrir para obtener alguna solución, debido a este motivo se ocasionan retrasos en el proceso de distribución generando que el producto no llegue a tiempo al cliente final.

El proceso actual de la empresa está diseñado de tal manera en la que el trabajador conoce los pasos a seguir para realizar la distribución de fertilizantes a los clientes externos, sin embargo, el proceso se muestra considerando que todas las actividades se realizan normalmente sin ninguna novedad, pero en la realidad esto no ocurre específicamente así ya que existen ocasiones en las que se presenta alguna falla o error que deben ser reparados inmediatamente para no ocasionar un alto impacto en la distribución a los clientes externos y no afectar el nivel de satisfacción, y más aún se debe tener mucho cuidado cuando la falla se genera en alguna actividad crítica del proceso porque esto ocasionaría que el impacto sea mayor.

Para realizar el análisis al proceso logístico de distribución actual de la empresa es necesario identificar las actividades que se realizan en cada etapa, además es

importante conocer quién es el responsable de supervisar y realizar las actividades durante el proceso, por este motivo hemos diseñado el Diagrama de Flujo de Trabajo del proceso logístico de distribución con el fin de determinar mediante la metodología del Ciclo de Deming en qué etapas del proceso se pueden establecer propuestas de mejora y a su vez verificar si existe duplicidad de actividades o se puede realizar alguna actividad paralelamente.

4.2.1 Ciclo de Deming. (PDCA)

El objetivo de utilizar el Ciclo de Deming (PDCA), se relaciona por la necesidad de establecer una política de mejora continua dentro de los procesos de “FertiAgro S.A.”, y así realizar un seguimiento de las actividades establecidas en el proceso y a su vez incorporar mejora periódicamente a través de los controles realizados a fin de contribuir a la eficiencia de los procesos.

1. Planificar (Plan)

Se establecen los siguientes objetivos a lograr y la planificación a desarrollarse para su ejecución en el posterior ciclo:

1. Identificar oportunidades de mejora en el proceso logístico de distribución actual de la empresa FertiAgro S.A considerando la correcta segregación de las actividades críticas y no críticas.
2. Identificar los responsables de los procesos logísticos, a fin, de establecer claramente sus actividades y no generar errores de integración sistemática entre procesos no relacionados dentro de todos los macroprocesos de la organización.

Desarrollo de la planificación:

Se definen actividades críticas (AC) y no críticas (ANC) del proceso aquellas que afecten el tiempo de entrega al cliente final y la satisfacción del mismo, conforme a lo descrito en la siguiente tabla:

Tabla 3.1 Actividades Críticas del Proceso Logístico de Distribución de FertiAgro S.A.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIPO	
		AC	ANC
1 Enviar informe de pedidos y rutas	Gerente de Ventas	X	
2 Receptar informe de pedidos y rutas	Gerente de Planificación y Logística		X
3 Planificar las rutas efectivas de ejecución	Gerente de Planificación y Logística	X	
4 Contratar camiones para distribución	Jefe de Planificación y Logística	X	
5 Designar pedido a ruta	Jefe de Planificación y Logística	X	
6 Realizar informe de despacho de pedido	Jefe de Planificación y Logística		X
7 Autorizar armado de pallets	Supervisor de Planificación y Logística		X
8 Armar los pallets	Operarios	X	
9 Iniciar llenado de pallets a camión	Operarios	X	
10 Entregar pallets a clientes	Transportista		X
11 Receptar producto	Cliente		X
12 Verificar estado y cantidad de producto requerido	Cliente		X
13 Aceptación de producto y firma de factura	Cliente		X
14 Verificar novedades presentadas en la entrega de producto	Transportista		X
15 Guardar facturas legalizadas y no legalizadas	Transportista		X
16 Verificar cumplimiento de entrega de pedidos	Supervisor de Planificación y Logística		X
17 Liquidación de Venta	Supervisor de Planificación y Logística		X
18 Realizar informe de novedades	Supervisor de Planificación y Logística		X
19 Enviar novedades presentadas a Servicio al Cliente o Departamento de Ventas según sea el caso.	Gerente de Ventas y Gerente de Planificación y Logística		X
TOTAL		6	13

Fuente: Elaborado por los autores

Conforme a lo descrito en la Tabla 3.1, el proceso logístico de distribución posee 19 actividades de las cuales seis (6) son “AC” y 13 son “ANC” identificando que el impacto de las AC representan el 32% de las posibles desviación en el proceso.

Descripción de las actividades críticas:

Enviar distribución de pedidos y rutas: Si esta actividad no es realizada dentro de los tiempos establecidos, ocasionará que todo el proceso se retrase desde sus inicios, de igual forma ocurriría si la distribución de pedidos y rutas no están bien elaborados y poseen errores en la cantidad de pedido a enviar al cliente.

Planificar las rutas y asignar pedidos: Es necesario que la planificación de rutas se realice de manera que optimice la entrega de productos, si esta planificación contiene rutas de entrega muy distantes ocasionará pérdida de tiempo y de recursos, por tanto es importante realizarla de tal manera que optimice los recursos de la empresa ya que así logrará una entrega eficiente llegando al cliente en el menor tiempo posible.

Contratar camiones para distribución: Esta actividad también es crítica durante el proceso de distribución ya que si se realiza con tiempo la verificación podrán realizar una subcontratación del servicio sin verse afectado los tiempos del proceso, por el contrario si no se realiza una verificación de la disponibilidad de grúas en el caso de no tener lo que ocasionará es que el proceso se retrase y generará costos más elevados ya que deberá contratar el servicio lo más pronto posible.

Armar los pallets: Es de vital importancia que esta actividad sea realizada sin errores ya que si los pallets no se arman correctamente con las cantidades adecuadas puede ocasionar que el producto se vea afectado, además ocasionará que exista un faltante o sobrante al momento de la entrega del producto, lo que puede ocasionar pérdidas para la empresa y a su vez una disminución en el nivel de servicio al cliente.

Iniciar llenado de pallets a camión: Esta actividad también posee un peso mayor en el proceso de distribución ya que si el llenado no se realiza correctamente, también ocasionará que al momento de la entrega exista un faltante o sobrante de producto, lo que puede ocasionar pérdidas para la empresa y a su vez una disminución en el nivel de servicio al cliente.

2. Hacer (Do)

Identificadas las actividades críticas, no críticas y los responsables de cada una de ellas en el capítulo cinco (5) se establecerán las actividades a desarrollar considerando la inclusión de mejoras y la implementación de métodos de optimización para los tiempos de

entrega al cliente final y ofreciendo un alto nivel de servicio al cliente.

3. Controlar o Verificar (Check)

El presente ciclo será de obligatorio cumplimiento posterior a la implementación de la propuesta, a fin de identificar el nivel de implementación y los resultados de mejora obtenidos conforme a la metodología dada.

4. Actuar (Act):

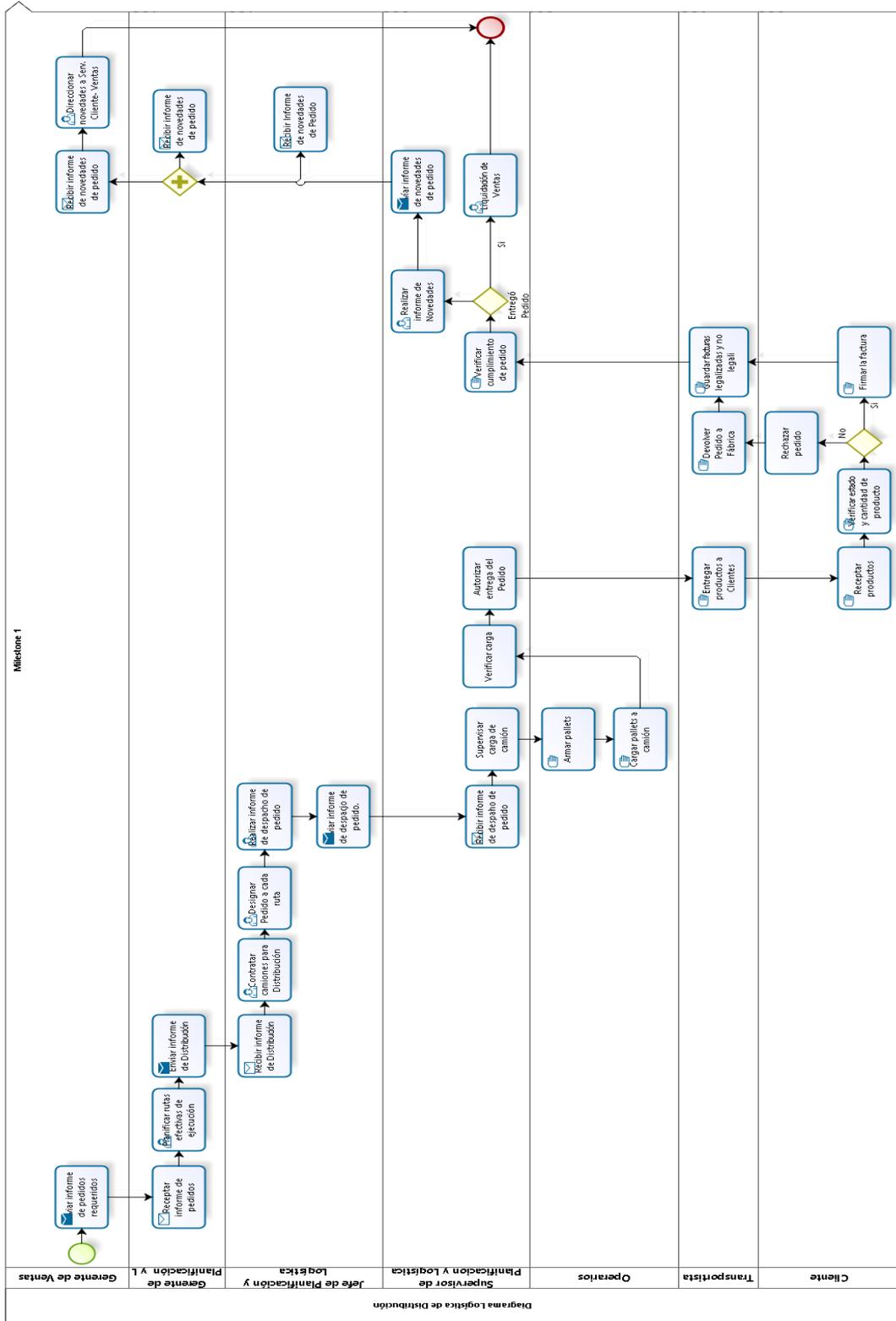
Finalizado el ciclo de control y validación de cumplimiento de implementación se podrá establecer medidas y/o correcciones a las desviaciones identificadas en el proceso, considerando datos estadísticos y mejoras cualitativas que aporten a la sostenibilidad del sistema y/o metodología implementado.

4.3 FASE DE DISEÑO DEL PROCESO LOGÍSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA FERTIAGRO S.A.

El diseño del proceso corresponde a las actividades iniciales realizadas por los responsables de proceso sin considerar la inclusión de mejoras. El diseño del proceso logístico de FertiAgro S.A se fue definido a través de la herramienta BPMN Bizagi.

A continuación se muestra el Diagrama de Flujo del proceso logístico de distribución:

Ilustración 3.1 Proceso Logístico de Distribución Actual de la Empresa FertiAgro S.A.

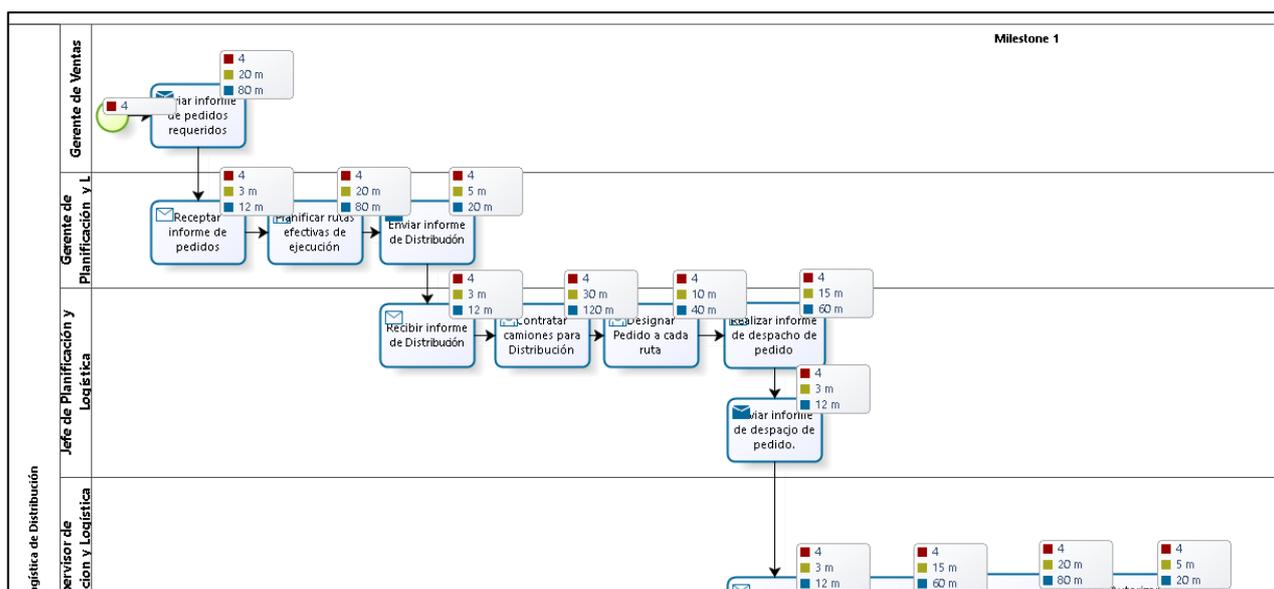


Fuente: Elaborado por los autores en Apia Facilis

4.4 SIMULACIÓN DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA FERTIAGRO S.A.

El proceso logístico de distribución fue simulado en la herramienta BPMN Bizagi, siguiendo la secuencia de validación de actividades y proceso y posterior de inclusión de tiempos del proceso.

Ilustración 3.2 Simulación Proceso Logístico de Distribución Actual FertiAgro S.A.



Fuente: Elaborado por los autores. Bizagi Modeler

4.5 EVALUAR RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN.

Los resultados obtenidos luego de la simulación del proceso logístico es el siguiente:

Tabla 3.2 Resultado de la Simulación del Proceso Logístico de Distribución actual.

NOMBRE	TIPO	TIEMPO (minutos)			
		MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	TOTAL
Diagrama Logística de Distribución	Proceso	470,17	537,5	515,58	2074,33
NoneStart	Evento de inicio				
Planificar rutas efectivas de ejecución	Tarea	30	30	30	120
Designar Pedido a cada ruta	Tarea	10	10	10	40

NOMBRE	TIPO	TIEMPO (minutos)			
		MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	TOTAL
Realizar informe de despacho de pedido	Tarea	15	15	15	60
ExclusiveGateway	Compuerta				
Liquidación de Ventas	Tarea	15,67	15,67	15,67	31,33
NoneEnd	Evento de Fin				
ParallelGateway	Compuerta				
Direccionar novedades a Serv. Cliente- Ventas	Tarea	20	20	20	40
Enviar informe de pedidos requeridos	Tarea	40	40	40	160
Receptar informe de pedidos	Tarea	10	10	10	40
Enviar informe de Distribución	Tarea	10	10	10	40
Recibir informe de Distribución	Tarea	3	3	3	12
Contratar camiones para Distribución	Tarea	60	60	60	240
Enviar informe de despacho de pedido.	Tarea	3	3	3	12
Recibir informe de despacho de pedido	Tarea	3	3	3	12
Supervisar carga de camión	Tarea	15	15	15	60
Armar pallets	Tarea	30	30	30	120
Cargar pallets a camión	Tarea	15	15	15	60
Verificar carga	Tarea	20	20	20	80
Autorizar entrega del Pedido	Tarea	5	5	5	20
Entregar productos a Clientes	Tarea	150	150	150	600
Receptar productos	Tarea	10	10	10	40
Verificar estado y cantidad de producto	Tarea	8	8	8	32
Firmar la factura	Tarea	3	3	3	3
Rechazar pedido	Tarea	10	10	10	30
Devolver Pedido a Fábrica	Tarea	40	40	40	120
Guardar facturas legalizadas y no legalizadas	Tarea	4	4	4	16
Entregó Pedido	Compuerta				
Realizar informe de Novedades	Tarea	10	10	10	20
Verificar cumplimiento de pedido	Tarea	10,5	10,5	10,5	42

NOMBRE	TIPO	TIEMPO (minutos)			
		MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	TOTAL
Enviar informe de novedades de pedido	Tarea	3	3	3	6
Recibir Informe de novedades de Pedido	Tarea	3	3	3	6
Recibir informe de novedades de pedido	Tarea	3	3	3	6
Recibir informe de novedades de pedido	Tarea	3	3	3	6

Fuente: Elaborado por los autores. Obtenido de Bizagi

En la Tabla 3.2, se muestran los datos obtenidos posterior a la simulación, expresados el tiempo en minutos, por tanto se tiene como resultado que el tiempo mínimo para ejecutar el proceso de distribución del producto es de 7 horas, 50 minutos con 10 segundos, el tiempo máximo es de 8 horas 57 minutos y 30 segundos y el tiempo promedio es de 8 horas, 35 minutos y 34 segundos como se muestra en la siguiente imagen:

Ilustración 3.3 Tiempo promedio de ejecución del proceso de distribución

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo total
Diagrama Logística de Distribución	Proceso	4	4	7h 50m 10s	8h 57m 30s	8h 35m 34s	1d 10h 34m 19s

Fuente: Elaborado por los autores. Obtenido de Bizagi

El problema identificado en el proceso logístico de distribución corresponde a la no inclusión de novedades presentada durante la ejecución del mismo, por tal motivo se extienden los tiempos establecidos y errores en el desarrollo de las actividades por no haberse definido claramente las condicionantes a ejecutar conforme a la identificación de novedades internas.

Adicionalmente la automatización del proceso específicamente para las actividades realizadas manualmente podría mejorar la optimización de los procesos y los recursos usados.

CAPITULO V

5.1 PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA FERTIAGRO S.A.

La propuesta de mejora para el Proceso Logístico de Distribución de FertiAgro S.A corresponde a lo identificado en el acápite 4.2.1 punto uno (1):

1. La actividad de “Llenar Pallets” realizada por los operarios del área de distribución, debe supervisarse por el responsable de distribución o Jefe Inmediato ya que es una actividad que puede generar pérdidas a la empresa, y debe ser identificada a tiempo.
2. Para inicial el llenado de camiones es necesario que el Supervisor de Planificación y Logística de su aprobación ya que de esta manera se garantiza que los pallets han sido llenados correctamente y se puede continuar el proceso sin novedades.
3. Una vez llenado el camión es importante ejecutar la revisión para determinar el correcto llenado en cantidades y peso de pallets respectivamente, adicionalmente se debe detectar si los pallets se encuentran en perfecto estado o si debido a la manipulación se necesita realizar algún cambio en algún producto que haya sido afectado.
4. Si existe algún error en el llenado de pallet o en el llenado de camión es importante identificar cual es el producto faltante a través de la respectiva supervisión y/o revisión de disponibilidad del producto, caso contrario se debe priorizar los envíos ya sea por nivel de cliente o por un análisis de costo-beneficio. Además se debe contar con la autorización del Jefe de Planificación y Logística ya que así se determinará si se debe presentar algún llamado de atención debido a algún inconveniente en la realización de actividades de los trabajadores.
5. En el diseño de proceso es importante incluir condicionales para el cierre de novedades considerando el responsable de solución y ayuda respectiva.
6. Automatizar los procesos, de esta manera se permite relacionar una actividad con algún formulario, mail o documentos necesarios que se requieren para realizar una

actividad, ya que así saben lo que necesitan hacer y lo pueden realizar de una manera más organizada y rápida.

7. Adquirir equipos tecnológicos que ayuden a agilizar el proceso, por ejemplo: la compra de RFID (Identificación por radiofrecuencia) , ya que de esta manera se le coloca al producto una etiqueta que mediante un dispositivo electrónico se procede a la lectura de todos los códigos de manera inmediata, indicando el tipo de producto, la cantidad que se encuentra en el lugar donde se realizó la verificación, esto ayuda a optimizar el tiempo en el momento de verificar que el armado de pallets y la carga de camión se haya realizado correctamente.

Ilustración 4.1 Código de Identificación por Radiofrecuencia



Fuente: Funcionamiento del RFID. Obtenido de www.omicromo.com

5.2 DISEÑO DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN MEJORADO DE FERTIAGRO S.A.

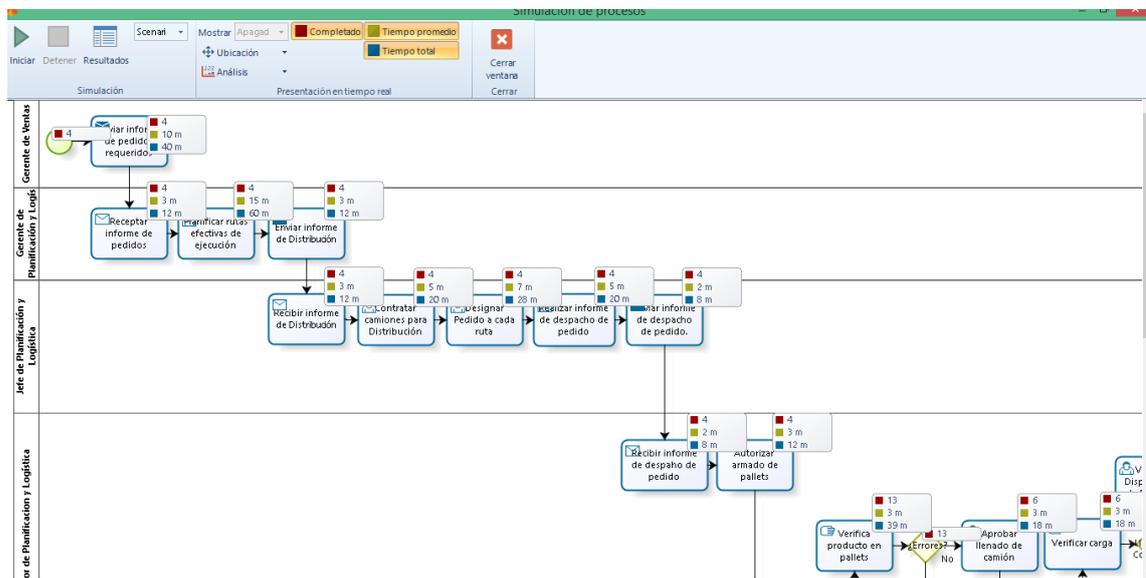
El diseño del proceso logístico mejorado se muestra a continuación:

Fuente: Elaborado por los autores

5.3 SIMULACIÓN DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN MEJORADO DE FERTIAGRO S.A.

El proceso logístico de distribución fue simulado en la herramienta BPMN Bizagi considerando mejoras en el proceso, siguiendo la secuencia de validación de actividades y proceso y posterior de inclusión de tiempos del proceso.

Ilustración 4.3 Simulación Proceso Logístico de Distribución Mejorado FertiAgro S.A.



Fuente: Elaborado por los autores

5.4 EVALUAR RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN.

Los resultados obtenidos luego de la simulación del proceso logístico es el siguiente:

Tabla 4.1 Resultados simulación del Proceso Logístico Mejorado

NOMBRE	TIPO	TIEMPO (minutos)			
		MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	TOTAL
Proceso 1	Proceso	280	355	305,5	1270
NoneEnd	Evento de Fin				
ExclusiveGateway	Compuerta				
NoneStart	Evento de inicio				
Autorizar armado de pallets	Tarea	3	3	3	12

NOMBRE	TIPO	TIEMPO (minutos)			
		MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	TOTAL
Llenado Correcto	Compuerta				
Disponibilidad	Compuerta				
Autoriza	Compuerta				
¿Errores?	Compuerta				
Ejecutar Novedades de No autorización	Tarea	10	10	10	10
¿Entregó Pedido?	Compuerta				
ParallelGateway	Compuerta				
Enviar informe de pedidos requeridos	Tarea	10	10	10	40
Receptar informe de pedidos	Tarea	3	3	3	12
Planificar rutas efectivas de ejecución	Tarea	15	15	15	60
Enviar informe de Distribución	Tarea	3	3	3	12
Recibir informe de Distribución	Tarea	3	3	3	12
Contratar camiones para Distribución	Tarea	5	5	5	20
Designar Pedido a cada ruta	Tarea	7	7	7	28
Realizar informe de despacho de pedido	Tarea	5	5	5	20
Enviar informe de despacho de pedido.	Tarea	2	2	2	8
Recibir informe de despacho de pedido	Tarea	2	2	2	8
Armar pallets	Tarea	10	10	10	130
Verifica producto en pallets	Tarea	3	3	3	39
Cargar pallets a camión	Tarea	10	10	10	60
Aprobar llenado de camión	Tarea	3	3	3	18
Verificar carga	Tarea	3	3	3	18
Autorizar entrega del Pedido	Tarea	3	3	3	12
Verificar Disponibilidad de Producto	Tarea	2	2	2	4
Solicitar Autorización	Tarea	2	2	2	6
Prioriza envío de pedidos (Análisis de Costo)	Tarea	6	6	6	6
Receptar Novedades de No autorización	Tarea	10	10	10	10
Entregar productos a	Tarea	120	120	120	480

NOMBRE	TIPO	TIEMPO (minutos)			
		MÍNIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	TOTAL
Cientes					
Receptar productos	Tarea	5	5	5	20
Verificar estado y cantidad de producto	Tarea	5	5	5	20
Rechazar pedido	Tarea	5	5	5	10
Firmar la factura	Tarea	3	3	3	6
Devolver Pedido a Fábrica	Tarea	30	30	30	60
Guardar facturas legalizadas y no legalizadas	Tarea	2	2	2	8
Verificar cumplimiento de pedido	Tarea	7	7	7	28
Liquidación de Ventas	Tarea	3	3	3	6
Realizar informe de novedades de pedido	Tarea	5,5	5,5	5,5	11
Enviar informe de novedades de pedido	Tarea	2	2	2	4
Recibir informe de novedades de pedido	Tarea	2	2	2	4
Recibir informe de novedades de pedido	Tarea	2	2	2	4
Recibir informe de novedades de pedido	Tarea	2	2	2	4
Direccionar novedades a Serv. Cliente - Ventas	Tarea	10	10	10	60

Fuente: Elaborado por los autores. Obtenido de Bizagi

En la Tabla 4.1, se muestran los datos obtenidos posterior a la simulación, expresados el tiempo en minutos, por tanto se tiene como resultado que el tiempo mínimo para ejecutar el proceso de distribución del producto es de 4 horas, 40 minutos, el tiempo máximo es de 5 horas 55 minutos y el tiempo promedio es de 5 horas, 5 minutos y 30 segundos como se muestra en la siguiente imagen:

Ilustración 4.4 Resultado de Simulación de Proceso de Distribución Mejorado

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo total
Proceso 1	Proceso	4	4	4h 40m	5h 55m	5h 5m 30s	21h 10m

Fuente: Elaborado por los autores. Obtenido de Bizagi

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que a través del análisis realizado por el ciclo de Deming (PDCA), existen falencias y/o fallas en el proceso logístico de distribución el cual radica en la no inclusión de novedades presentada durante la ejecución del mismo, por tal motivo se extienden los tiempos establecidos y errores en el desarrollo de las actividades por no haberse definido claramente las condicionantes a ejecutar conforme a la identificación de novedades internas.

En conclusión el proceso logístico de distribución posee 19 actividades de las cuales seis (6) son críticas “AC” y 13 son no críticas “ANC”, identificando así que el impacto de las AC representan el 32% de las posibles desviaciones en el proceso.

Los resultados presentados luego de la simulación para los flujos del proceso logístico actual y con mejoras, ayudaron a interpretar los tiempos establecidos conforme a la realización del mismo, es decir según los datos obtenidos por ambas simulaciones, se concluye que por la implementación de las mejoras a las 6 “AC” y la inclusión de tres (3) condicionantes, el proceso puede mejorar y/o reducir aproximadamente tres (3) horas por cada proceso iniciado, puesto que normalmente el proceso demora en promedio 8 horas y 35 minutos y la reducción con mejoras es a un tiempo promedio de 5 horas y 5 minutos.

Considerando la inclusión de controles y condicionantes, en el proceso logístico de distribución se minimiza el porcentaje de las posibles desviaciones en el proceso a un 12% incrementado a 44 actividades, que son obtenidos por el control de las seis (6) AC, la inclusión de tres (3) condicionantes y la inclusión de 35 actividades adicionales que ayudan a la correcta integración entre los procesos logísticos y/o relacionados al macroproceso de la organización.

Se recomienda, realizar una prueba piloto incorporando las propuestas de mejora en el proceso logístico de distribución de la empresa FertiAgro S.A, ya que así optimizaría el tiempo de ejecución del proceso y el producto llegaría con mayor rapidez a las manos del cliente, ocasionando así un impacto en el nivel de satisfacción del cliente.

Se recomienda la implementación de las mejoras, considerando el uso del ciclo de Deming (PDCA) para la ejecución aquellas actividades de obligatorio cumplimiento que ayudarán a la reducción de novedades y/o fallas en el proceso y sean verificadas a través de planes de control de procesos y/o certificaciones de firmas auditoras.

Finalizado el ciclo de control y validación de cumplimiento de implementación de las mejoras, se recomiendan establecer las medidas y/o correcciones a las desviaciones identificadas en el proceso, a fin, de continuar con la aplicación de la mejora continua hasta minimizar el 12% restante.

Adicionalmente, es recomendable la automatización de procesos a través del uso de herramientas tecnológicas que ayuden a la reducción de las actividades realizadas manualmente y/o que podrían mejorar la optimización del uso de los recursos monetario, naturales y/u otros derivados del proceso.

REFERENCIAS

- Acosta, M. J. (2012). *Mejoramiento de los procesos logísticos de la empresa ALCA Ltda.* Bucaramanga.
- Afana, M. (2014). *Rediseño de procesos para la gestión de la cadena de suministro de una embotelladora de bebidas mediante la aplicación de los modelos BPM y mapas de flujode valore"* .
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de la investigación: Introducción a la metodología científica.* Caracas, Venezuela: Episteme.
- Bermeo, J. J. (23 de Agosto de 2013). *PDCA Home.* Obtenido de <http://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>
- Bizagi. (2009). *Bizagi, Descripción Funcional.* Obtenido de <https://www.bizagi.com/docs/Standard%20Descripci%C3%B3n%20Funcional.pdf>
- Bizagi. (2013). *Bizagi.* Obtenido de www.bizagi.com
- Caicedo, B. J. (2009). *"Mejora de los Procesos Logísticos y Estrategias de Distribución en una Empresa Comercializadora"*. Guayaquil.
- Carranza, Tomás Rodríguez, Instituto Navarro de Administración Pública. (20 de Enero de 2016). *PDCA.*
- Cartier, E. N. (s.f.). VIII Congreso del Instituto Internacional de Costos. *Nuevas Tendencias para la enseñanza de la disciplina "Costos y Gestión"*. Argentina. Obtenido de <http://www.intercostos.org/documentos/252.pdf>
- Eumed. (2013). *Enciclopedia Virtual.* Obtenido de Diccionario de Economía y Finanzas: <http://www.eumed.net/cursecon/dic/P11.htm>
- Francisco Di Biase, A. D. (Agosto de 2014). *Universidad De Chile.* Obtenido de [dbf.cl: http://dbf.cl/Material%20Docente/Libro/Capitulo%2004%20Los%20procesos%20de%20negocio.pdf](http://dbf.cl/Material%20Docente/Libro/Capitulo%2004%20Los%20procesos%20de%20negocio.pdf)
- Guaña, K. P. (2013). *Análisis y diseño de un sistema de control de logística para los procesos de procura de materiales y servicios a ser implementado en la compañía PDVSA Ecuador.* Quito.
- Mankiw, G. (2004). *Economía.* España: McGraw-Hill Interamericana.

- Marlon Dumas, Marcello La Rosa, Jan Mendling, Hajo A. Reijers. (s.f.). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer.
- Monterroso, E. (2000). El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento.
- Pedreño, P. C. (s.f.). *Informate en Economía*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/tecnolobachiller/home>
- República, S. C. (2015). *Biblioteca Virtual Biblioteca Luis Angel Arango*. Obtenido de Factores de Producción: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/factores_de_produccion
- Resultor!a*. (s.f.). Obtenido de http://resultoria.com/servicios/estructura_y_procesos_logisticos/procesos_de_negocio/
- Rosero, G. J. (2013). *"Los procesos logísticos de almacenamiento en el Depósito Temporal El Rosal "ALMAROS CIA. LTDA." y la atención al cliente"*. Tulcán.
- Silva, R. O. (2002). *Teoría de la Administración*. International Thompson Editores.
- Statum. (2014). *Statum: Apia*. Obtenido de <http://www.statum.biz/statum/type1/7/productos-que-es-apia>
- Statum. (2014). *Statum: Facilis BPMN*. Obtenido de <http://www.statum.biz/statum/type1/57/facilis-bpmn-informacion>
- Statum E-Learning. (29 de Abril de 2010). *Statum*. Obtenido de <http://www.statum.org/go.php/CB/content.php?cid=181>
- Statum. (s.f.). *Statum: Apia Facilis*. Obtenido de <http://www.statum.biz/statum/type1/57/facilis-bpmn-informacion>
- Taccone, G. (s.f.). *Notas.Taccone.com.ar*. Obtenido de Procesos y Procedimientos - Definiciones y diferencias: <http://notas.taccone.com.ar/procesos-y-procedimientos-definiciones-y-diferencias/>
- Zaldumbide, O. (2013). *Gestión De La Calidad Y Productividad*. Quito.