

## DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA

### DIAGNOSIS AND PROPOSAL FOR PROCESS IMPROVEMENT IN THE DISTRIBUTION AREA OF A MANUFACTURING COMPANY

Víctor Hugo González-Jaramillo<sup>1</sup>, Christian Rosero<sup>2</sup>

#### Palabras clave:

Cadena de suministro;  
Procesos;  
Defectos

#### Resumen

El propósito del artículo fue analizar los procesos logísticos de la cadena de suministro de una empresa dedicada a la fabricación y distribución de pinturas en Guayaquil. El objetivo era encontrar oportunidades para mejorar los procesos, reducir costos, optimizar recursos, mejorar el servicio al cliente y aumentar la rentabilidad. En la primera fase del proyecto se llevó a cabo un análisis del entorno en el que opera la organización y se identificaron fallas que no agregan valor a los procesos actuales. En la segunda fase, se propusieron mejoras en los procesos de comercialización, despacho y distribución, y se evaluó la rentabilidad de implementarlas a través del análisis de indicadores de desempeño.

**Códigos JEL:** L6, N66.

#### Keywords:

Supply chain;  
Processes;  
Defects

#### Abstract

The purpose of the article was to analyze the logistics processes of the supply chain of a company dedicated to the manufacture and distribution of paints in Guayaquil. The objective was to find opportunities for process improvement, reduce costs, optimize resources, improve customer service, and increase profitability. In the first phase of the project, an analysis of the environment in which the organization operates was carried out and failures that do not add value to current processes were identified. In the second phase, improvements were proposed in the marketing, dispatch and distribution processes, and the profitability of implementing them was evaluated through the analysis of performance indicators.

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, Campus Gustavo Galindo KM 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil (Ecuador).

E-mail: [vgonzal@espol.edu.ec](mailto:vgonzal@espol.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2443-5397>

<sup>2</sup> Universidad Especialidades Espíritu Santo, (Ecuador).

E-mail: [chrosero@uees.edu.ec](mailto:chrosero@uees.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5324-8331>



## INTRODUCCIÓN

En términos económicos, la palabra manufactura implica la transformación de la materia prima en un producto final apto para su consumo. Casi todo lo que usamos o consumimos hoy en día es el resultado de un proceso de fabricación, que suele llevarse a cabo en grandes fábricas. La industria manufacturera es un sector clave que contribuye significativamente a la producción interna bruta de cada país, así como a la generación de empleo, siendo uno de los principales empleadores en muchos lugares del mundo. Además, la industria manufacturera impulsa el crecimiento económico a través de la innovación tecnológica, la mejora de los procesos de producción y la creación de nuevos productos que satisfagan las necesidades de los consumidores. Por lo tanto, es fundamental para cualquier economía mantener una industria manufacturera fuerte y saludable para garantizar el crecimiento y la prosperidad a largo plazo (Díaz, 2011).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la producción de la industria manufacturera en Ecuador ha presentado una disminución en el índice de producción en comparación con el mes anterior. En concreto, el índice de producción pasó de 86,20 a 84,07, lo que representa una variación mensual del -2,46%. La variación anual también muestra una tendencia a la baja, registrando una reducción del 1,61% en comparación con el mismo mes del año anterior. Asimismo, la variación acumulada ha disminuido de -4,90% en enero de 2018 a -7,24% en febrero de 2018.

La tendencia en los índices de producción de la industria manufacturera del Ecuador de 2018 a 2021 ha sido fluctuante. En 2018, se registró un índice de 97,3, el cual aumentó ligeramente en 2019 a 99,5. Sin embargo, en 2020, el índice disminuyó a 90,5, probablemente debido a la pandemia de COVID-19 y sus consecuencias económicas.

Es importante destacar que en el primer semestre de 2021, el índice de producción de la industria manufacturera en Ecuador se recuperó y alcanzó un valor de 101,6. Esto podría ser una

señal de una posible recuperación económica en el país.

Es importante seguir monitoreando los índices de producción en el futuro para determinar si la industria manufacturera en Ecuador se recupera por completo y continúa su crecimiento.

Se estima que la industria de pinturas en Latinoamérica tiene un valor de mercado de \$10.000 millones, lo que representa un sector económico importante en la región, y se espera que continúe creciendo a una tasa igual o superior al PIB regional, según el Banco Mundial. En 2014, el crecimiento de la industria de pinturas fue del 1,9%, mientras que en 2015 y 2016, la tasa de crecimiento se situó en el 2,9% y 3,5%, respectivamente. Brasil es el principal consumidor de pinturas en Latinoamérica, con un consumo promedio de 8 litros por habitante, seguido de México con un consumo promedio de 5 litros por habitante. Estos datos resaltan la importancia de la industria de pinturas en Latinoamérica y su potencial para seguir expandiéndose en el futuro (Aguilar-Pástor & Mayorga-León, 2005; INEC, 2018).

La empresa en análisis según la propiedad del capital es privada y pertenece al sector de producción secundario. Se encarga de fabricar y distribuir pinturas de diferentes líneas como: automotriz, madera, arquitectónica, industrial y marina.

### Planteamiento del problema

En una entrevista con el jefe de bodega de productos terminados, se identificó un problema en su bodega relacionado con el tiempo de espera en el proceso de distribución. Según el entrevistado, los camiones tardan aproximadamente una hora y media en cargarse y solo logran despachar el 70% de los pedidos facturados. Además, los camiones recorren varios puntos de la ciudad, lo que significa que los pedidos pueden tardar hasta dos días en llegar a su destino final, lo que provoca insatisfacción entre los clientes. Como resultado, la empresa ha estado recibiendo reclamos por el tiempo de entrega y la calidad de los productos entregados. Es necesario buscar soluciones para mejorar el proceso de

distribución y reducir el tiempo de espera para cumplir con las expectativas de los clientes y mejorar la eficiencia de la empresa.

La idea de aumentar un camión para la entrega de pedidos demuestra que la empresa está tratando de resolver el problema de tiempo de entrega y mejorar la satisfacción del cliente. Sin embargo, el hecho de que este cambio no haya producido diferencias notables en el proceso indica que hay problemas en la cadena de suministros que deben ser abordados.

Es por ello por lo que se propone la evaluación interna de toda la cadena de suministros por medio de la técnica Value Stream Mapping (VSM), la cual permitirá analizar el proceso de principio a fin y visualizar las actividades que agregan y no agregan valor al mismo. Al identificar las actividades que no agregan valor, se podrán diseñar técnicas lean para resolver los problemas planteados e identificados al inicio.

La técnica VSM permite analizar cada paso de la cadena de suministros, identificar cuellos de botella, desperdicios y oportunidades de mejora en el proceso. Al eliminar actividades que no agregan valor, se logra aumentar la eficiencia del proceso y reducir costos. Además, se puede mejorar la satisfacción del cliente al reducir el tiempo de espera y garantizar que los productos lleguen en óptimas condiciones.

Para lograr una mejora en los procesos de la empresa, se ha propuesto realizar una evaluación interna mediante la técnica de Value Stream Mapping (VSM), con el objetivo de identificar las actividades que no agregan valor al proceso y diseñar técnicas lean para resolver los problemas planteados e identificados. Además, se ha decidido complementar esta estrategia con la simulación de los procesos por medio de la herramienta Bizagi, la cual permitirá demostrar que se pueden disminuir los tiempos de espera eliminando los desechos en el proceso y ejecutando mejoras en la empresa. Con la implementación de estas estrategias, se espera obtener resultados satisfactorios tanto para la empresa como para los clientes, logrando así una optimización de los procesos y una mejora en la calidad del servicio ofrecido.

## MARCO TEÓRICO

### La técnica Value Stream Mapping (VSM) – Mapeo de la Cadena de Valor

En la actualidad, las organizaciones operan en un entorno cada vez más competitivo y globalizado, lo que hace necesario un cambio en la forma tradicional de llevar a cabo las operaciones a nivel empresarial e industrial. La clave está en optimizar los procesos y minimizar los costos, el tiempo y el espacio utilizados en todo el proceso. Por esta razón, muchas empresas buscan constantemente identificar la cadena de valor en cada uno de sus procesos, con el fin de mejorar y optimizar la fabricación y comercialización de sus productos. De esta forma, se aseguran de mantener una posición competitiva en el mercado y satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes (Hofrichter, 2017).

Asimismo, el VSM es una herramienta que ayuda a las organizaciones a identificar áreas de mejora en la cadena de suministro, ya que se enfoca en analizar y mejorar el flujo de información y materiales a través de todo el proceso productivo. Esto permite a las empresas reducir costos y tiempo de producción, mejorar la calidad de los productos y aumentar la satisfacción del cliente. En definitiva, el uso del VSM permite una mejora continua en el proceso productivo de una empresa y, por lo tanto, aumenta su competitividad en el mercado (Rother et al., 1999). En consecuencia, Value Stream Mapping (VSM) es una técnica que se utiliza en el marco de la Producción Ajustada (Lean Production) con el fin de mejorar los sistemas productivos mediante el análisis y rediseño de la cadena de valor.

La Producción Ajustada es una filosofía de gestión que busca maximizar el valor para el cliente y minimizar los desperdicios en los procesos productivos. Con el uso del VSM, se busca identificar los procesos que no agregan valor y los cuellos de botella, y a partir de esto, se diseñan soluciones para eliminar o reducir los desperdicios y mejorar la eficiencia y flexibilidad de la cadena de valor. En última instancia, el objetivo es desarrollar cadenas de valor más competitivas, que puedan responder mejor a las

necesidades del mercado y ofrecer productos y servicios de alta calidad a un menor costo (Rother et al., 1999).

La técnica de Value Stream Mapping tiene como objetivo principal la identificación de operaciones que agregan o no valor en la producción de una familia de productos, desde la materia prima hasta el producto final, con el fin de descubrir oportunidades de mejora mediante la aplicación de modelos y patrones basados en la filosofía de la Producción Ajustada. A partir de esto, se busca esquematizar un estado futuro del proceso y crear proyectos de mejora continua para optimizar el proceso de manera competitiva, flexible y eficiente. Además, esta técnica puede aplicarse en procesos administrativos no relacionados con la manufactura (King & King, 2015).

### La Metodología IDEF-0

El método IDEF es un conjunto de normas que se utiliza para modelar y simbolizar de manera estructurada y jerárquica las actividades que conforman una organización o sistema, y los datos que sustentan su interrelación de forma genérica y coherente. Esta técnica se emplea para analizar de manera concreta y sistemática los procesos de negocio, centrándose en las actividades que se realizan de manera continua, las herramientas de control que se utilizan para garantizar su correcta ejecución, los elementos humanos y materiales que intervienen, los resultados obtenidos y las materias primas necesarias.

El IDEF0 es una técnica que se utiliza para desarrollar cada proceso o actividad, y se basa en cinco dimensiones básicas, conocidas como ICOM (Inputs, Control, Output, Mechanism). De esta manera, IDEF0 proporciona una herramienta para representar gráficamente los procesos y realizar mejoras en ellos, estas actividades son descritas de la siguiente manera:

1. La actividad (proceso) representada por medio de cajas, la cual contiene la función o actividad, y se refiere a la frase verbal, esto es el verbo más el objeto directo.

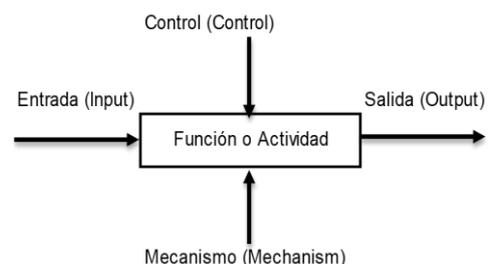
2. Inputs (insumos), es decir las entradas, que se grafican por medio de flechas que entran por la sección izquierda de una caja, y es el insumo o información transformada por una actividad para generar “salidas” (outputs).

3. Outputs, también conocidos como resultados obtenidos en el proceso, son las salidas, y están representados por flechas que salen por el sector derecho de las actividades.

4. Controles (controls), simbolizado con una flecha vertical hacia abajo que ingresan por el ángulo superior de la actividad, es un recurso necesario para generar una salida óptima, pues es un elemento que dirige, condiciona y regula la ejecución de una actividad (proceso).

5. Los Mecanismos (mechanism), son los recursos o factores necesarios para la ejecución de tareas y que permiten el desarrollo de las operaciones en el proceso, están simbolizados como flechas entrantes a las cajas por su parte inferior (Feldmann, 1998).

**FIGURA 1**  
**Sintaxis y Semántica (diagrama típico) de IDEF0**



### Modelado de Procesos en BPMN

El crecimiento constante es uno de los principales objetivos de las organizaciones, por lo que, para alcanzarlo, se dividen las tareas en diversos procesos que trabajan de forma conjunta para lograr los objetivos de la empresa a largo plazo. La Notación de Modelado de Procesos de Negocio (BPMN) es una técnica que permite reunir de forma estructurada y secuencial las diferentes actividades y la información de apoyo que se llevan a cabo en un proceso de negocio. Al modelar un proceso de negocio se está representando la forma en que la empresa trabaja para alcanzar sus objetivos principales.

Es importante destacar que, aunque estos objetivos pueden ser relevantes en el momento de la modelación, no siempre son capturados por la notación BPMN. Con esta técnica, solo se modelan los procesos de negocio, pero no se capturan otros aspectos relevantes para la empresa, como la estrategia o la cultura organizacional (Freund & Rücker, 2012; Reyes-Vasquez et al., 2016).

Se pueden identificar diferentes niveles de modelado de procesos en BPMN, que van desde mapas de procesos sencillos hasta modelos de proceso detallados que permiten su simulación y ejecución directa. Los mapas de procesos son diagramas de flujo simples que muestran las funciones sin mayores detalles, mientras que la descripción de procesos amplía la información sobre el proceso, los colaboradores y los datos implicados. Los modelos de proceso, por su parte, son diagramas de flujo minuciosos que permiten un análisis profundo y la simulación del proceso.

BPMN es una notación que se utiliza para representar de manera estructurada los procesos de negocio, desde los más simples hasta los más complejos. Es capaz de adaptarse a diferentes niveles de detalle y de diagramas para distintos propósitos, y proporciona apoyo para la realización de procesos (Hitpass et al., 2017; White & Miers, 2010).

## MATERIALES Y MÉTODOS/ METODOLOGÍA

### Implementación metodológica

La investigación se compone de 4 fases metodológicas que contienen actividades específicas que conducen al cumplimiento de los objetivos propuestos y, en última instancia, al logro del objetivo general de la investigación.

**FIGURA 2**  
**Diagrama de metodología**



1) Fase de análisis: En la fase de análisis se recopila la información esencial que se utilizará en las siguientes fases del proyecto. El objetivo de esta fase es obtener datos importantes y abarcará los siguientes procesos: levantamiento de procesos actuales y definición de procesos actuales. Para obtener la información sobre los procesos actuales, se llevaron a cabo entrevistas con el encargado de la planta de producción, el jefe de bodega de productos terminados y 10 clientes frecuentes. En cuanto a la definición de los procesos actuales, se describirá el proceso general de la empresa, incluyendo todos los procesos que intervienen en su desarrollo. De esta manera, se podrá tener una visión más clara y precisa de las actividades más importantes.

2) Fase de diseño: En la fase de diseño, se iniciará el proceso de modelado de la cadena de suministro actual de la empresa a través de un Value Stream Mapping (VSM) para obtener una visión clara y organizada de todo el proceso, desde la llegada de la materia prima hasta la entrega del producto al cliente. La finalidad de este mapeo es identificar procesos que no agreguen valor o desperdicios. Luego de analizar y detectar estos desperdicios, se definirán los procesos que se integrarán, la cantidad de operarios necesarios, equipos, espacios, stock, entre otros, para proponer un VSM futuro.

Además, se diseñará un diagrama IDEF0 para tener una idea macro del proceso. Este diagrama describirá cada actividad como una composición de procesos con entradas, controles y mecanismos estructurados de manera jerárquica. Este proceso de jerarquización se llevará a cabo en el departamento de facturación y despacho. Toda la información relevante será proporcionada por los jefes de los departamentos involucrados en el proceso.

3) Fase de ejecución: En la fase de ejecución se llevará a cabo la simulación de los procesos futuros con el fin de diseñar de manera eficiente nuevos procesos que puedan mejorar o reemplazar los procesos actuales. Para ello, se procederá a configurar los datos requeridos en el software y se ejecutarán los mismos. La simulación se realizará utilizando la herramienta Bizagi, la cual es altamente precisa y reduce el

riesgo de error en la implementación de procesos mejorados.

Con base en los resultados obtenidos a partir de la simulación, se elaborará un plan de mejoras que permitirá aumentar la productividad de la empresa. Este plan de mejoras estará diseñado para implementar los procesos más eficientes que se hayan identificado durante la simulación y se ajustará a las necesidades específicas de la organización.

4) Fase de evaluación: En esta fase, se establecen objetivos medibles y evaluables que se reflejan en indicadores de desempeño. Se divide en dos partes:

La comparación de los flujos de procesos: se evalúa el rendimiento de la empresa y se identifican los procesos que necesitan cambios para que los nuevos procesos funcionen de manera efectiva.

La evaluación de resultados: se enfoca en la optimización de procesos y en los fundamentos de gestión para mejorar el desempeño general de la empresa.

## RESULTADOS

### Situación actual de la empresa

#### 1) Proceso de producción

**TABLA 1**  
**Proceso de producción**

Pasos	Descripción
1	Recepción y pesaje de Materia Prima esta actividad es realizada por los auxiliares de planta.
2	Se traslada la materia prima al área de dispersión.
3	La materia prima es mezclada y se bombea pastas-resinas esta actividad es automática.
4	Se traslada la pintura al departamento de control de calidad para que den el OK para poder continuar con el proceso.
5	Se procede con el envasado (envasadora automática) -Etiquetado (Manual).
6	Se trasladan y almacenan las pinturas en la bodega de productos terminados.

#### 2) Proceso de comercialización

**TABLA 2**  
**Proceso de comercialización**

Pasos	Descripción
1	Se asigna un vendedor a diferentes clientes.
2	Realiza visitas semanales a los locales de los diferentes clientes para tomar el pedido basándose en un cronograma.
3	Visitas relámpagos a los clientes para ofrecer promociones o innovaciones de mercadería. -Los vendedores se realizan los pedidos de dos maneras: vía telefónica- personal (se acercan a las oficinas)
4	-Clientes finales: vía telefónica-personal (se acercan a las oficinas)

#### 3) Proceso de facturación

**TABLA 3**  
**Proceso de facturación**

Pasos	Descripción
1	Atención de pedidos por parte de los vendedores o clientes finales ya sea por medio de llamadas telefónicas o atención personal en las oficinas.
2	Revisa si el cliente tiene crédito disponible, en caso de existir una novedad se comunica con el gerente de ventas para que él de la autorización.
3	Comienza la facturación de los pedidos y se adjuntan las guías de remisión. Se trasladan a la bodega de productos terminados las facturas con las guías de remisión.
4	

#### 4) Proceso de despacho

**TABLA 4**  
**Proceso de despacho**

Pasos	Descripción
1	Recepción de facturas y guías de remisión las cuales son emitidas por el departamento de facturación. (jefe de bodega de PT)
2	Clasificación de acuerdo con la ubicación de la ciudad las cuales son ubicadas en casilleros de acuerdo al sector (jefe de bodega de PT)
3	Los auxiliares de bodega toman las guías de remisión y comienzan a preparar el pedido.
4	El pedido es ubicado en la zona de pre-embarcación
5	Se entrega la factura al chofer para que verifique la cantidad de pedidos que se le asignaron una vez que se realiza la verificación el pedido es trasladado a la zona de embarque.

Los auxiliares de reparto (ayudantes de los choferes) comienzan a cargar el camión con todos los pedidos solicitados.

- 6 Los camiones son llenados de acuerdo a la capacidad y por pedidos, es decir, los pedidos que son entregados en lugares más lejanos se los ubica al inicio de los camiones. Y por ende los que son más cerca de la empresa se colocan en la parte posterior del camión.

5) Proceso de distribución

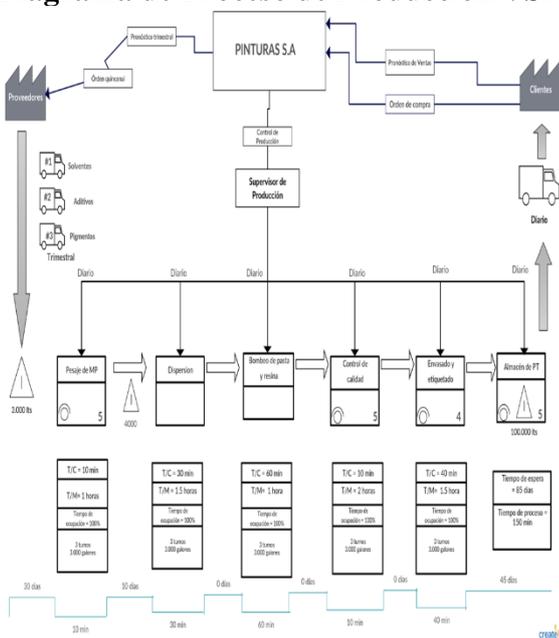
**TABLA 5**  
**Proceso de distribución**

Pasos	Descripción
1	Salida de camiones de la empresa
2	Se le entrega la mercadería directamente al cliente en la dirección indicada
3	Conforme con la mercadería se le entrega la factura para que la firme. Continúa con las otras rutas
4	En caso de que exista una devolución por el cliente ya sea por inconsistencia en los códigos solicitados o por algún desperfecto en el empaque. Estos son recibidos por el chofer y se deja como respaldo una nota de devolución lo mismos que son retornados al finalizar l jornada de reparto.

Representación de procesos actuales

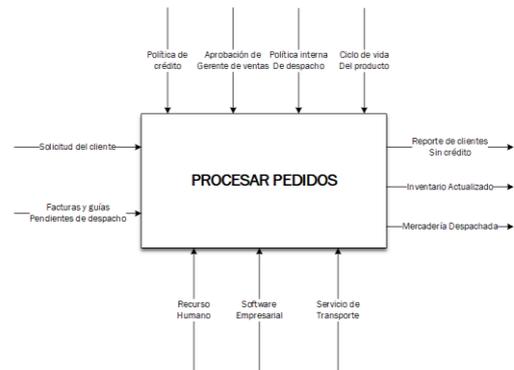
1) Value Stream Mapping (VSM)

**FIGURA 2**  
**Diagrama de Proceso de Producción VSM**



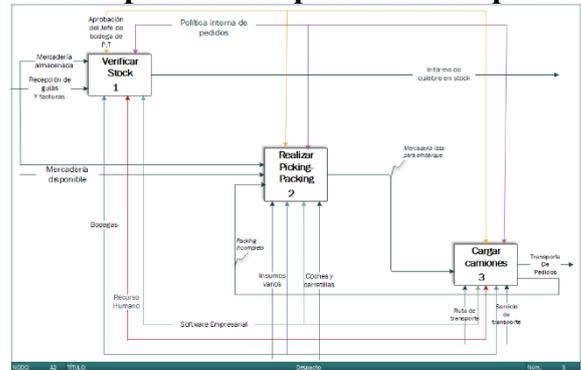
2) Metodología IDEF0 – Procesos de Facturación y Despacho

**FIGURA 3**  
**Diagrama general del proceso de facturación y despacho**



- Nivel de descomposición de Facturación
- Nivel de descomposición de Despacho

**FIGURA 4**  
**Descomposición del proceso de despacho**



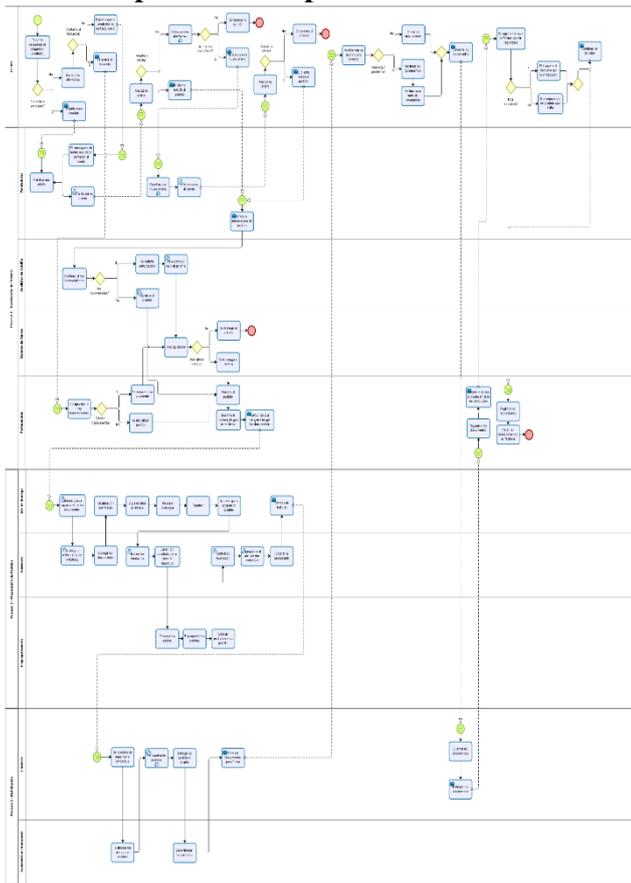
3) Business Process Model and Notation (BPMN)- Modelo y Notación de Procesos de Negocio-Representación de procesos

Simulación actual BPMN

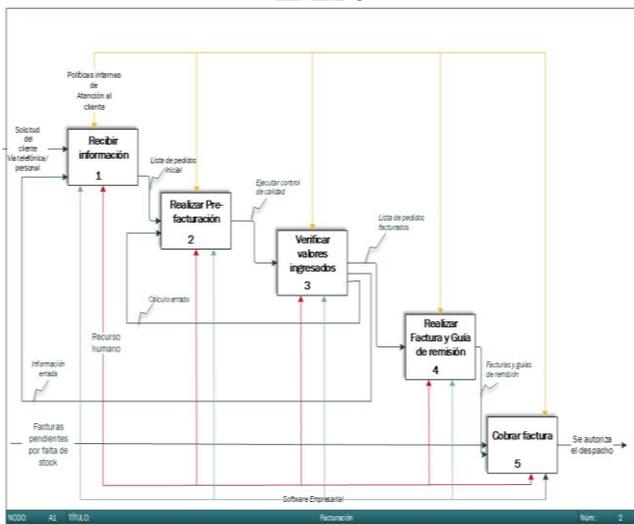
**TABLA 5**  
**Tiempo promedio de c/u de los procesos (simulación)**

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo Máximo
Proceso 1 – Facturación	Proc.	2711	2711	2d 8h 12m
Proceso 2 - Despacho	Proc.	528	528	7d 41m
Proceso 3 - Distribución	Proc.	1056	1056	1d 12h 35m

**FIGURA 5**  
**Descomposición del proceso de facturación**



**FIGURA 6**  
**Descomposición del proceso de facturación – IDEFO**



El procesamiento de un pedido para su facturación no debería tomar más de 2 días, 8 horas y 12 minutos, lo que equivale a una jornada laboral de 8 horas por día. En cuanto al despacho del pedido, puede tomar un máximo de 7 días y

41 minutos, mientras que la distribución de la mercadería puede tardar hasta 1 día, 12 horas y 35 minutos.

**Rediseño de proceso de Comercialización-Facturación-Despacho-Distribución**

Se tiene como objetivo la mejora de los procesos, y para ello se empleará la metodología Lean, que se enfoca en reducir tanto los tiempos como los costos involucrados en dichos procesos, tomando en cuenta no sólo la simulación realizada, sino también otras variables. A continuación, se presentan las propuestas concretas para llevar a cabo dicha metodología:

1) En el proceso de Comercialización

Entre las propuestas planteadas, se encuentra la creación de un informe que permita conocer los productos disponibles en el stock, con el fin de evitar la venta de artículos que estén a punto de caducar o que no se encuentren en el inventario, lo que evitaría pérdidas de ventas.

Además, se pretende mejorar el cronograma de visitas y motivar a los clientes a aceptar las ofertas de ventas

2) En el proceso de Facturación

Dentro de las propuestas presentadas, se sugiere en primer lugar llamar a los clientes que presenten saldos vencidos o que estén próximos a que su crédito expire, con el objetivo de alertarlos sobre los riesgos que esto conlleva al realizar su siguiente pedido. De esta manera, se pretende evitar que los clientes deban esperar largas horas en el teléfono.

En segundo lugar, se propone comunicar a los vendedores, ya sea por vía telefónica o electrónica, que respeten los turnos de visita a los clientes, permitiéndoles atender los pedidos de manera adecuada sin interrumpir a otros clientes que hayan acudido a las oficinas.

3) En el proceso de Despacho

Dentro de las propuestas presentadas, se sugiere la implementación de un formulario de control para el almacenamiento de pinturas. Este

formulario permitiría verificar la mercancía una vez que se haya extraído del almacén y, en caso de encontrar alguna anomalía en el producto, trasladarlo al control de calidad. El objetivo principal de esta propuesta es garantizar que se entreguen productos de excelencia que cumplan con las expectativas del cliente.

**TABLA 6**  
**Formulario de control**

Nombre del ítem	Diseño de envase	Diseño de embalaje	Observaciones
Pintura A			
Pintura B			
Pintura C			
Pintura D			
Pintura E			

Aumentar a los auxiliares de bodega.

#### 4) En el proceso de Distribución

**TABLA 7**  
**Tiempo promedio de procesos**

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo Promedio
Proceso 1 - Facturación	Proceso	2711	2711	8h 11m
Proceso 2 - Despacho	Proceso	528	528	21h 26m
Proceso 3 - Distribución	Proceso	1056	1056	12h 45m

En el proceso de distribución, se proponen dos medidas. En primer lugar, se sugiere la instalación de dos andenes adicionales y la reestructuración de la estructura actual del proceso.

En segundo lugar, se propone sectorizar las rutas de entrega asignando a los transportistas una sola dirección, es decir, que no realicen paradas en diferentes puntos de la ciudad. Por ejemplo, se asignaría un camión para los pedidos que deben ser entregados en el norte de la ciudad, y otro camión para los pedidos del sur de la ciudad y sus alrededores.

El objetivo principal de esta propuesta es minimizar las distancias recorridas y aumentar la probabilidad de que los transportistas lleguen a su destino de forma oportuna y entreguen los pedidos en el tiempo acordado con el cliente.

## Simulación futura BPMN

Con el incremento de las facturadoras a 3, el aumento de camiones a 6 y un incremento de auxiliares empaquetadores y ayudantes de reparto se obtuvieron los siguientes resultados.

## Diagnóstico de escenarios

En la tabla de tiempos se puede observar que hubo una mejora de 9 días, 2 horas con 53 minutos en total.

**TABLA 8**  
**Mejora en tiempos de los procesos**

Proceso	Tiempos Actuales	Tiempos Propuestos	Mejora
Facturación	2d 8h 12m	8h 11m	2d
Despacho	7d 41m	21h 26m	6d 3h 7m
Distribución	1d 12h 35m	12h 45m	23h 50m
<b>TOTAL</b>	<b>10d 21h 22m</b>	<b>1d 18h 14m</b>	<b>9d 2h 53m</b>

## Análisis financiero de las propuestas

Después de revisar los Estados Financieros de la empresa y los datos obtenidos de las entrevistas realizadas, se ha identificado que para mejorar los procesos de distribución de inventario y la gestión de devoluciones, se deben implementar las propuestas descritas en el punto anterior. Se espera que estas medidas permitan aumentar la satisfacción de la demanda en un 30%, lo que resultará en un aumento en los ingresos y en la permanencia de la empresa en el mercado.

La construcción de los andenes será financiada con recursos internos y de acuerdo al análisis de costo, se estima que el gasto total será de 35 mil dólares. Se espera que esta inversión permita un aumento en los ingresos del 19%. Además, se anticipa que la optimización del costo y el gasto se distribuirá de manera equilibrada. Entonces la Utilidad Antes de Impuestos alcanzaría un incremento proyectado del 18,7%.

## Indicadores de desempeño

-Indicadores de desempeño aplicados a los procesos de comercialización, facturación, despacho y distribución

A continuación, se detallan los indicadores claves de rendimiento o KPI's. Con el objetivo de evaluar posteriormente el desempeño de las mejoras en los procesos de la empresa.

**TABLA 9**  
**Indicadores de desempeño**

Indicador	Cálculo	Responsable de la medición	Frecuencia de medida
Tasa de reclamos recibidos	$\frac{\text{Clientes que realizaron reclamos}}{\text{Total de clientes}}$	Departamento de Facturación	Mensual
Tasa de respuesta a reclamos	$\frac{\text{Reclamos resueltos}}{\text{Total de reclamos}}$	Departamento de Facturación	Mensual
Tasa de rechazo por calidad	$\frac{\text{Rechazo por calidad}}{\text{Total de rechazos}}$	Departamento de Productos Terminados	Mensual
Tasa de reclamos por retrasos de pedidos	$\frac{\text{Reclamos por retrasos}}{\text{Total de reclamos}}$	Departamento de Productos Terminados	Mensual
Costo de ruta	$\frac{\text{Distancia de rutas (Km)} \times \text{costo de combustible (Km)} \times \text{precio del combustible (\$)}}{\text{Km}}$	Departamento de Productos Terminados	Mensual
Tasa de pedidos despachados	$\frac{\text{Pedidos despachados}}{\text{Pedidos recibidos}}$	Departamento de Productos Terminados	Mensual

En los resultados debe encontrarse respuestas a las interrogantes: ¿qué sucedió y por qué?, ¿qué significado tienen los resultados? y ¿qué relación guardan con las hipótesis planteadas? Para ello, se presentará los hechos derivados de la aplicación de la metodología, ordenados de manera lógica y objetiva con el fin de facilitar la comprensión al lector. Se recomienda el uso de tablas y figuras, estadística descriptiva y similares para ilustrar de manera adecuada los puntos específicos de la investigación. La mayor parte de esta sección debe ser escrita en tiempo pasado.

No basta con presentar resultados, sino que es necesario interpretarlos con base en razonamientos claros, objetivos e imparciales. Además, debe discutir su significado de acuerdo con su similitud o contraste con los publicados por

otros autores. Deben discutirse las posibles causas de tales diferencias y plantear opciones para futuros estudios.

En este capítulo el autor debe probar sus hipótesis. En consecuencia, es importante que la discusión se base en los resultados y que exista congruencia con los objetivos y las metodologías descritas en los capítulos precedentes. Debe evitar explicar diferencias numéricas no soportadas por pruebas y prácticas estadísticas. Tampoco debe referirse a variables no medidas en la investigación. En todo caso, las explicaciones propositivas o especulativas son válidas siempre y cuando estén debidamente apoyadas por referencias bibliográficas o mediante razonamientos claros y correctos.

## CONCLUSIONES

Se espera que la implementación de mejoras y el aumento de personal en el departamento de facturación y despacho resulten en una disminución del tiempo de procesamiento de facturación y despacho de 2 días y 6 días con 3 horas y 7 minutos, respectivamente.

Asimismo, se espera que el proceso de distribución se agilice y se vuelva más productivo con la inclusión de andenes, camiones y ayudantes de reparto, lo que disminuirá el tiempo de distribución en 23 horas y 50 minutos.

Se llevó a cabo un análisis financiero interno con auditores externos comparando el estado de resultado integral actual con el futuro, y se encontró que se espera un incremento del 19% en los ingresos mensuales en comparación con el año anterior, pasando de \$68,050 a \$80,978. Además, se espera un aumento del 15% en los costos de ventas, de \$43,177 a \$49,654. Finalmente, se estima que la utilidad antes de impuestos aumentará en un 18.7% aproximadamente.

Para determinar la factibilidad de estas propuestas de mejora, es necesario un análisis financiero exhaustivo, junto con el control respectivo para implementación, para asegurar que los cambios sean viables y sostenibles para la empresa en el futuro.

**REFERENCIAS**

- Aguilar-Pástor, S. C., & Mayorga-León, T. C. (2005). *Análisis de los factores que determinan las ventajas competitivas del subsector pinturas del Ecuador y propuesta de un modelo productivo para enfrentar la apertura de mercados* [MasterThesis, Quito, Ecuador]. <http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/2400/0/18>
- Díaz, N. (2011). *Análisis de mercado del sector industrias manufactureras en base a CIU 3 bajo un enfoque de concentración económica en el periodo 2000-2008 en el Ecuador*.
- Feldmann, C. G. (1998). *The Practical Guide to Business Process Reengineering Using Idefo*. Dorset House.
- Freund, J., & Rücker, B. (2012). *Real-Life BPMN: Using BPMN 2.0 to Analyze, Improve, and Automate Processes in Your Company* (1st edition). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Hitpass, D. B., Freund, J., & Rucker, B. (2017). *BPMN Manual de Referencia y Guía Práctica 5a Edición: Con una introducción a CMMN y DMN*. Dr. Bernhard Hitpass.
- Hofrichter, M. (2017). *VSM – Value Stream Mapping: Como fazer, passo a passo. Simplíssimo*.
- INEC, I. N. de E. y. (2018). *IPI-M – 2018*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/ipi-m-2018/>
- King, P. L., & King, J. S. (2015). *Value Stream Mapping for the Process Industries: Creating a Roadmap for Lean Transformation* (1st edition). Productivity Press.
- Reyes-Vasquez, J. P., Aldas-Salaza, D. S., Morales-Perrazo, L. A., & García-Carrillo, M. G. (2016). Evaluación de la capacidad para montaje en la industria manufacturera de calzado. *Ingeniería Industrial, XXXVII*(1), 14–23.
- Rother, M., Shook, J., Womack, J., & Jones, D. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA* (1st edition). Lean Enterprise Institute.
- White, S. A., & Miers, D. (2010). *BPMN Guía de Referencia y Modelado: Comprendiendo y Utilizando BPMN* (L. Fischer, Ed.; J. J. Moreno, Trad.).