



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

CENTRO DE POSGRADOS

Tema:

MODELO PARA LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PRODUCTOS FERRETEROS

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magister en
Administración de Empresas**

Línea de investigación:

**ADMINISTRACIÓN EFICIENTE Y EFICAZ DE LAS ORGANIZACIONES PARA
LA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE LOCAL Y GLOBAL**

Autor:

Pablo Adrián Mera Aguirre

Director:

PhD. Carlos Ernesto Flores Tapia

Ambato – Ecuador

Enero 2025

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **PABLO ADRIÁN MERA AGUIRRE** con cédula de ciudadanía **1803775566**, autor del trabajo de graduación titulado: “MODELO PARA LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PRODUCTOS FERRETEROS”, previa a la obtención del título profesional de **MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**, en el centro de **POSGRADOS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, enero 2025



Pablo Adrián Mera Aguirre

CC. 1803775566

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
APROBACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO**

Tema:

MODELO PARA LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PRODUCTOS FERRETEROS

Línea de investigación:

ADMINISTRACIÓN EFICIENTE Y EFICAZ DE LAS ORGANIZACIONES PARA LA COMPETITIVIDAD LOCAL Y GLOBAL

Autor:

Pablo Adrián Mera Aguirre

Carlos Ernesto Flores Tapia, Ing. PhD.

CC. 1709505695

CALIFICADOR

Adán Eduardo Hong Hong, Ing. Mg.

CALIFICADOR

Omar Damián Cavero Álvarez, Ing. Mg.

CALIFICADOR

Dayamy Lima Rojas, Lic. Mg.

DIRECTORA CENTRO DE POSGRADOS

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 

f. 

f. 

f. 

f. 




SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador

Enero 2025

DEDICATORIA

El presente trabajo está consagrado a Dios, quien es la luz en cada instante de mi vida y la de mi familia.

A mis padres por inculcarme valores como el compromiso, disciplina, responsabilidad y el amor para gestionar cada actividad encomendada.

A mi hijo Pablo Joaquín por ser el motor de alegría más importante de mi vida.

Pablo Mera

AGRADECIMIENTO

A Dios quien siempre es una voz de amor e influencia, para lograr los objetivos planificados.

Al Dr. Carlos Flores. quien a más de ser mi tutor me brindo consejos de amigo para culminar este proyecto.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por ser una escuela y vitrina de profesionales para el desarrollo del país

Pablo Mera

RESUMEN

La investigación, surge como necesidad primordial para cubrir la problemática en la que se desarrolla actualmente la empresa “Gala Importaciones”, al determinar y planificar las adquisiciones para disponer de un inventario adecuado que se enfoca en satisfacer al mercado y, sobre todo, a reducir el desabastecimiento.

El objetivo fundamental es diseñar el modelo para la gestión de la cadena de suministro de productos ferreteros con el enfoque en el caso empresarial de Gala Importaciones, el estudio desarrollado es de tipo correlacional, dentro del modelo de igual manera, se analizan métodos estadísticos, así mismo, se fundamenta en el método cuantitativo, que pretendía dar una explicación y predicción de una realidad social vista desde una perspectiva externa y objetiva, en la que, su intencionalidad es la búsqueda de la exactitud de la medición de dimensiones o indicadores sociales, con el fin, de generalizar sus resultados a poblaciones o situaciones amplias.

El resultado de la investigación fue generar efectividad en el manejo estratégico y óptimo de los niveles de inventario para asegurar la disponibilidad de materiales, como también, del desarrollo adecuado de adquisiciones en tiempo y cantidad de compra apropiada para mitigar la variabilidad que existe en la demanda.

Palabras clave: demand drive, planificación, cadena de suministro, inventarios, toma de decisiones.

ABSTRACT

The research arises as a primary necessity to address the current issues faced by the company "Gala Importaciones" in determining and planning acquisitions to maintain an adequate inventory that focuses on satisfying the market and, above all, reducing stockouts.

The primary objective is to design a supply chain management model for hardware products, with a focus on the business case of Gala Importaciones. The study developed is of a correlational type, and within the model, statistical methods are analyzed. It is also based on the quantitative method, which aims to provide an explanation and prediction of a social reality viewed from an external and objective perspective. Its intention is to seek measurement accuracy of social dimensions or indicators in order to generalize the results to broader populations or situations.

The research results generated effectiveness in the strategic and optimal management of inventory levels to ensure material availability, as well as the appropriate development of acquisitions in terms of timing and quantity to mitigate the variability that exists in demand.

Keywords: *demand driven, planning, supply chain, inventories, decision-making.*

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----|
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD | ii |
| APROBACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO..... | iii |
| DEDICATORIA..... | iv |
| AGRADECIMIENTO..... | v |
| RESUMEN | vi |
| ABSTRACT | vii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA | 8 |
| 1.1. Gestión de la cadena de suministro..... | 8 |
| 1.2. Modelos para la gestión de suministros..... | 10 |
| 1.3. Indicadores de gestión para control de inventarios..... | 26 |
| CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO | 30 |
| 2.1. Nivel y tipo de investigación..... | 30 |
| 2.2. Diseño de la investigación | 33 |
| 2.3. Caracterización de la empresa o institución..... | 43 |
| CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN | 49 |
| 3.1. Modelo para la gestión de la cadena de suministro de productos ferreteros en la empresa Gala Importaciones..... | 52 |
| 3.2. Comprobación de hipótesis..... | 60 |
| CONCLUSIONES..... | 61 |
| RECOMENDACIONES | 62 |
| BIBLIOGRAFÍA | 63 |
| ANEXOS | 73 |

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia se observa la importancia del control de los inventarios para el desarrollo de las culturas. Durán (2012) refiere que los egipcios y demás poblados de la antigüedad inician la administración de un inventario, donde, desarrollan hábitos de almacenar fuertes cantidades de alimento para ser utilizados posteriormente en los tiempos de sequía o de calamidades, esto como, fortaleza frente a la escasez.

En consecuencia, se presenta la necesidad primordial de organizar de manera idónea las existencias para planificar y cubrir eventos futuros, de esta manera, se evita el desabastecimiento de materiales y posterior problema de procesos comerciales o productivos en la cadena de suministro.

Cabe señalar, el contexto de una cadena de suministro describe, la representación de los materiales y suministros a adquirir en una orden de compra. Así mismo, permite identificar, evaluar y seleccionar aliados estratégicos de abastecimiento, posterior a ello, realiza el seguimiento y control de las ordenes de adquisiciones con el objetivo primordial de que los productos que se negocian se desempeñen con las condiciones planificadas en función de calidad, referencias y *lead times* (Gahona, 2020).

En la actualidad, a nivel mundial muchas empresas sean estas grandes o pequeñas sufren un síntoma muy peculiar en su cadena de suministro, el desabastecimiento o sobre *stocks* de sus inventarios, a causa del continuo progreso de un ecosistema competitivo que demanda de respuestas ágiles y seguras por parte de las organizaciones, así mismo, a estrategias que les permiten sobrevivir a un mundo de continuo cambio (Salas Navarro et al., 2019). En consecuencia, se establece un deficiente análisis de la demanda real y futura.

De hecho, Saldaña y Torres (2020) sostienen que la vulnerabilidad en la cadena de suministro son varias, se puede señalar como ejemplo, desencadenar en romper la continuidad del negocio por exceso o falta de *stocks*, de modo idéntico, en casos extremos puede llegar a cerrar las operaciones habituales de una organización, es decir, hoy en día la posibilidad de un problema en la cadena de suministro es más

fuerte que en años pasados, dado que las organizaciones manejan mercados y proveedores más globalizados (González-Solano et al., 2017).

Es importante considerar, a nivel mundial, la gestión de inventarios es un tema empresarial prioritario, tanto así que, en el país de los Estados Unidos, se observa que el costo de inventario representa entre el 30% a 35% del valor de la empresa, según (Duque et al., 2010). De esta manera, en relación a Ferreiro (2017) las empresas americanas en el año 2017 presentaron un incremento de existencias, tal es el caso que ha conllevado a que hayan incrementado el tiempo para liquidar sus existencias cada 1.38 meses.

Así mismo, en el ámbito de países de la región latinoamericana se pone de manifiesto que el mayor riesgo en las cadenas de suministro está liderado por factores, tales como las regulaciones económicas y políticas gubernamentales de cada país, además por la variabilidad del costo y calidad de la mano de obra, como también, por la inestabilidad en las tasas de cambio o divisas, confianza y seguridad de los proveedores, capacidad tecnológica, entre otros (Schmid, 2019).

Tal es el caso, en México, se observa que de cada cien pequeñas y medianas empresas *Pymes*, setenta no pasan los cinco años de existencia, a condición de no disponer de herramientas de control y manejo óptimo de inventarios, de igual manera, en Colombia las empresas presentan la problemática en el manejo y control de sus inventarios, de modo que el 78.3% de los negocios llegan a sobrevivir en un lapso no mayor a un año (Agudelo Serna & López Rivera, 2018).

Así mismo, en efecto del colapso inesperado de las cadenas de suministros a nivel mundial por la pandemia, se puede señalar, en Ecuador, se debe generar reformas económicas que fomenten la evolución de las organizaciones con el propósito de reducir los riesgos operacionales, de esta manera, se podrán adaptar a la nueva dinámica de comercio mundial (Herdoiza, 2021).

En consecuencia, se logra determinar que uno de los problemas mundiales en la cadena de suministros, es la globalización, que exige coordinar actividades con mayor complejidad en la que se torna diferentes propuestas y estrategias de abastecimiento, producción, y la financiación que se requiere (R. Pérez, 2020). Lo

que quiere decir, maximizar el impacto de una economía de escala en constante evolución.

Se puede señalar, en efecto a esta problemática externa a la organización, una cadena de suministros es cada día más susceptible y vulnerable a un alcance de acontecimientos socioeconómicos y políticos, generando así, escenarios enrevesados de estudiar y analizar, además, que demanda de nuevos modelos y escenarios que amortigüen desviaciones fuertes en el proceso continuo de las operaciones. (Moncada, 2020). De igual manera, se pone de manifiesto que cada empresa es dependiente de otras empresas siempre y cuando gestione sus actividades dentro de su mismo giro de negocio, de esta manera, genera que las organizaciones se comprometan en sistematizar esfuerzos con el objetivo principal de lograr niveles de competitividad sustentables (Salas Navarro et al., 2019).

De esta manera, es evidente entonces que la importancia de mantener y administrar inventarios óptimos que aporten de manera estratégica a la cadena de suministro de una empresa desde su origen es fundamental, se puede señalar, al hablar de inventarios se lo hace, desde diferentes enfoques, el primero, detalla cómo es observado desde el escritorio contable y financiero. Chapman (2006) considera que mantenerlos implica un gasto significativo, y que su misión es minimizarlo al máximo, segundo, la óptica desde el escritorio de *marketing* y ventas, desea un inventario considerable para atender rápidamente las necesidades de su cartera de clientes. En consecuencia, la misión de la organización es disponer de un inventario que garantiza el nivel adecuado de servicio.

Se puede agregar, la gestión de la cadena de suministro, ejerce un papel notable en el perfeccionamiento y evolución de las empresas, de modo, que hacen viable la disponibilidad de productos y/o servicios al consumidor final, por tal motivo, el éxito económico de las organizaciones involucradas (Meneses, 2020).

Sin embargo, la administración de los inventarios según Durán (2012) es un tema medular para eludir dificultades financieras en las organizaciones, al ser un elemento tan esencial en su rendimiento y desarrollo, cabe destacar, que es el activo corriente que contribuye a producir rentabilidad, así mismo, el de menor liquidez.

En consecuencia, al control de inventario, se lo podría definir según González (2020) como una actividad relacionada con la cadena de valor y que por ende debe estar en plena relación con la estrategia y tácticas de la empresa, con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes. Por esta razón, la necesidad de calcular y monitorear su funcionamiento, para valorar el desempeño de la organización, y desarrollar satisfactoriamente las actividades, inclusive, ser más competitivos (Vinajera et al., 2020).

Inclusive, para una adecuada administración de inventarios, las empresas optan por trabajar con modelos de gestión. Así mismo, para Meana (2017) refiere a los deterministas o probabilísticos, que su función principal es satisfacer la demanda real y futura, mientras que Izar (2019) considera que, los factores para un adecuado manejo de inventario son; la cantidad de artículos, patrón de la demanda que puede ser conocida o incierta, las opciones del fabricante al momento de planificar el embarque y entrega, sitio de almacenamiento, mecanismos de entrega al cliente, restricciones económicas, legales y del mercado vigente.

Cabe destacar, un método lógico para la gestión de *stocks* según Guevara (2020) es aquel que permite alcanzar un nivel adecuado de existencias; tal es el caso, que regularice el flujo correcto de los ingresos y egresos, es decir, equilibrar el nivel de órdenes en relación a la demanda, inclusive, garantizar que no se genere roturas. Por lo tanto, estas operaciones deben estar acorde a apropiados modelos de simulación que faciliten y generen el desarrollo de resultados correctos (Carrasco et al., 2020).

Finalmente, cabe destacar, una gestión bien organizada y enfocada en garantizar el manejo y control de una cadena de suministro brinda una mayor eficiencia en las negociaciones, de modo, que involucra un intercambio permanente de datos informativos entre proveedores y clientes, tal como *lead times*, *tracking* eficiente a los tiempos de entrega, tiempo de embarque de la mercadería, entre otros (Schmid, 2019).

Sin embargo, se puede señalar, dentro del departamento de operaciones de la empresa de estudio existe el problema en determinar y planificar el cuándo, cómo, y cuánto comprar, de modo que, en la actualidad, no se fomenta políticas de control

de manejo de inventarios que inciden directamente en la planeación y perfeccionamiento de la cadena de suministro, es decir, el método actual, no tiene como función primordial proveer los insumos adecuados para satisfacer las necesidades de la demanda del sector ferretero, inclusive, no garantiza los tiempos de entrega del proveedor ni los niveles de servicio para mantener un inventario óptimo, de esta forma, no se puede satisfacer la demanda del mercado.

De hecho, una industria generalmente tiene un inventario razonable de bienes para asegurar su funcionamiento continuo. De manera tradicional, el inventario se considera un mal esencial. Si el número es demasiado pequeño, provocará costosas interrupciones; si son demasiados, equivale a tener fondos inactivos, en tal virtud, los problemas de inventario determinan el equilibrio entre las dos situaciones extremas (Taha, 2017).

Por tal motivo, no disponer de un modelo adecuado para la gestión de inventarios, involucra que las empresas podrían manifestar problemas de producción y posteriormente de ventas, en otras palabras, afecta el ingreso económico de estas y por consiguiente una pérdida de rentabilidad (Moreno, 2018). En consecuencia, la gestión de la cadena de suministro se convierte en un ente protagonista y fundamental en el desarrollo económico (Porter, 1987).

Cabe destacar, en el proceso, hay un proveedor de material ferretero ubicado en China, y el envío de mercancías comienza desde diferentes puertos del país, en donde, se maneja un determinado tiempo de tránsito hasta su destino, el puerto de Guayaquil-Ecuador. De esta manera, los productos, una vez nacionalizados en la Aduana del Ecuador son direccionados a los almacenes de la organización, para continuar posteriormente con los procesos de comercialización.

Actualmente, las adquisiciones no se gestionan con relación a datos predominantes para la toma de decisiones, es decir, se sustentan en supuestos empíricos del área comercial o distribuidores, asimismo, se evidencia la carencia de un modelo de planificación de inventarios que esté soportado en el uso de metodologías de control y administración, donde, se evalué; *lead times*, variabilidad de la demanda, estacionalidad, desviación estándar, frecuencias de compra, entre otros.

En consecuencia, se analiza el inventario y nivel de servicio de la empresa en el periodo de tiempo de agosto a diciembre del año 2019, debido a que durante este tiempo la empresa no realiza análisis de abastecimiento con relación a un modelo para la gestión de la cadena de suministro, así mismo, con el objeto, de determinar si existe sobre *stocks* o pérdida de venta por no disponer de niveles adecuados de existencias que satisfaga a la demanda.

En tal sentido, la falta de gestión en la cadena de suministro dificulta el buen manejo de estos activos, razón primordial, que pone de manifiesto los efectos de la forma actual en la que se gestiona la administración de inventarios, que ha influido en mantener una cartera de materiales en sobre *stock* (activos ociosos) y, rotura permanente de inventarios (ventas perdidas o costo de oportunidad).

Una de las prioridades de la empresa, de hecho, es que exista un correcto aprovisionamiento de todos los materiales necesarios, para poder abastecer la demanda. Además de ello, que el almacenamiento de dichos productos se lo realice de una manera lógica, que sea fácilmente entendible y, por supuesto, que guarde una buena relación de productos en *stock*.

De esta forma, la investigación propone el problema científico ¿Cómo mejorar la gestión en la cadena de suministros de productos ferreteros?

Cabe destacar, que la hipótesis a resolver para el estudio a desarrollar es: el modelo para la gestión de la cadena de suministros de productos ferreteros, contribuye a corregir el problema de inventarios en la empresa Gala Importaciones.

Por tal motivo, el objetivo general de la investigación es, diseñar el modelo para la gestión de la cadena de suministro de productos ferreteros en la empresa Gala Importaciones, de este modo, se pretende que la empresa satisfaga la demanda de todas sus transacciones comerciales, es decir, mantener un nivel de servicio alto, en concordancia, de un *stock* óptimo.

No obstante, por su parte, los objetivos específicos que permiten la consecución del objetivo general son:

1. Sistematizar los fundamentos teórico-científicos del modelo para la gestión de la cadena de suministro.
2. Diagnosticar la situación actual de la cadena de suministro de la empresa Gala Importaciones.
3. Establecer los componentes del modelo para la optimización de la cadena de suministro de productos ferreteros para la empresa Gala Importaciones.

En consecuencia, se puede observar que el nivel de inventario de la empresa Gala importaciones es inestable, tal es el caso, que pone de manifiesto en mantener un alto grado de incertidumbre que conlleva: rotura y exceso de *stocks*, obsolescencia y/o caducidad. Por consiguiente, se considera importante comprender el método de toma de decisiones de inventario y cooperar con él de manera orgánica para poder integrarlo en la cadena de suministro, sobre todo para, disponer de un inventario que satisfaga los niveles de servicio y demanda.

El modelo de toma de decisiones, para la empresa Gala Importaciones es un insumo muy indispensable para la gestión y control, dado que, el inventario representa la mayoría de los activos, en tal sentido, es muy importante analizar la situación en la que se encuentra actualmente.

Por esta razón, para poder dar solución a este inconveniente, se utilizó la metodología *Demand Driven Material Requirements Planning* -DDMRP, a fin de que, engloba un conjunto de técnicas para la planificación y gestión de inventarios, tal es el caso, que reúne conceptos de *Lean*, dado que, se enfoca en reducir el desperdicio, Teoría de las restricciones-TOC, a causa de que, se enfoca en mejorar el *throughput*, y *Six-Sigma*, a fin de que, su esencia se fundamenta en reducir la variabilidad. Por consiguiente, permitirá a la organización a mantener un abastecimiento alineado con la demanda real del mercado, protegiendo y promoviendo el flujo de materiales e información relevante, por ende, se facilita una mejor y más rápida toma de decisiones.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Gestión de la cadena de suministro

El objetivo del presente capítulo es fundamentar en un entorno teórico la importancia de la cadena de suministros, a través del uso de modelos de gestión que fortalezca la toma de decisiones y rentabilidad de la organización, a partir de esta base, se sustenta científicamente la investigación.

Se parte dando a conocer según, Chávez y Torres (2012) el nacimiento de la cadena de suministro se fundamenta en la logística, en vista que desde varias décadas previas, venía desplegando métodos y modelos para el control y manejo del suministro, inclusive en la dependencia con los fabricantes o comercializadores, como también para el almacenamiento, la gestión de stocks y para la distribución y transporte, se puede señalar, la gestión del *Supply Chain* maneja tecnología, como también, *big data* e investigación de operaciones, con la finalidad de planificar y controlar los materiales a fabricar y entregar para satisfacer las necesidades del cliente. Cabe citar, algunos métodos cuantitativos, tales como; programación lineal, teoría de colas, estadística, entre otros han servido como base para el desarrollo de una cadena de suministro.

De hecho, una cadena de suministro en relación a Iglesias (2020) persigue generar una ventaja competitiva en constante evolución para todas las empresas, además de la coordinación metodológica y de estrategia de las diferentes funciones de negocio tradicional, así mismo desarrolla tácticas, con el propósito de asentarlas en la práctica del núcleo de la estructura organizacional, como también, entre las diferentes empresas que forman la cadena de suministro, de esta manera se desea optimizar el desempeño a corto y largo plazo.

En tanto, según De la Arada (2019) la cadena de suministro consiente en evaluar y gestionar todos los flujos tanto de materias primas, producto terminado o de información, en igual forma desde el proveedor inicial hasta terminar en el consumidor final, de esta manera se integra a todos los actores tanto internos y externos, en consecuencia la cadena de suministros debe generar rentabilidad, además ser flexible ante los diferentes cambios con la premisa de disponer de una

visibilidad de los diferentes escenarios que puedan ocurrir en un horizonte, así mismo fomentar la eficiencia en el desempeño, en fin, que todos los tramos de la cadena estén debidamente relacionados.

Cabe señalar, en la economía moderna, para Calatayud y Katz (2019) toda actividad productiva se desenvuelve y desarrolla dentro de una cadena de suministro, se puede señalar, así mismo que forman parte de una sociedad de actividades debidamente organizadas que se engloban y parten desde el diseño de un producto o servicio, hasta su posterior entrega o prestación a los consumidores finales.

Ahora bien, para Bustos y Chacón (2012) refieren que, los modelos de administración de inventarios, aun cuando engloba operaciones matemáticas subjetivamente complicadas, otorgan la información que los gerentes necesitan analizar y posteriormente controlar con el único enfoque de conducir y fomentar las cantidades de existencias que conllevan al logro de ventajas competitivas. No obstante, Vinajera et al (2020) hace mención en que el incremento de la complejidad de las cadenas de suministro a conllevado a que diferentes investigadores examinen y observen la necesidad primordial de medir y monitorear la realidad de su funcionamiento, con la finalidad de evaluar el desempeño de la organización, como también, desempeñar adecuadamente las actividades y así llegar a ser más competitivo.

Así mismo, para González (2020) la característica primordial de un modelo de forma práctica es que se pueda adaptar y emplear a los variantes cambios que se fomentan en la demanda, de esta manera se puede establecer los segmentos de orden y control con cualidades de eficiencia y eficacia, de modo que se pueda acoplar a un entorno permanente enfocado a la estrategia de la organización, desde luego con respuesta inmediata al entorno competitivo, se puede incluir que en referencia a Pérez (2021) los modelos son herramientas con bases sólidas que aportan fortaleza y sustento a la evolución de una organización, de modo que nos permiten planificar, organizar, dirigir y gerenciar.

En definitiva, para Guerra y Valdés (2014), todo modelo de análisis de inventarios nace de un supuesto, en concordancia, los supuestos de los modelos son aquellas

declaraciones que mantienen relación con la conducta de los elementos que conforman un sistema de control de inventarios. En consecuencia, se debe comprender e interpretar los supuestos de los modelos para poder diversificarlos y de esta manera emplearlos con la finalidad de generar una solución de los diferentes contextos concretos que se puedan presentar.

1.2. Modelos para la gestión de suministros

Clases de demanda

Los modelos independientes determinísticos según Meana (2017) es causa de que la demanda es constante y conocida en el tiempo, de este modo se conoce en todo momento que tipo de demanda exige el cliente, así mismo al instante de generar una reposición de orden de compra, el resultado es muy rápido y fiable.

Cabe señalar, los modelos bajo estas variables influyen en la toma de decisiones de abastecimiento, sin embargo, en escenarios donde la demanda es desconocida o probabilística su uso no es el adecuado.

Sin embargo, en el caso de que la demanda de los productos a estudiar sea independiente probabilística, en referencia a Ríos et al (2008) su principal característica se evalúa por el supuesto de que únicamente se conoce la probabilidad de distribución durante el tiempo de producción, a diferencia de no conocer la demanda actual en referencia a ese rango de estudio, de hecho, cuando se presenta la necesidad de evaluar y gestionar un pedido, existe la posibilidad de que el inventario presente rotura o quiebre al no disponer de existencias, de esta manera tener que afrontar costos adicionales por faltante, finalmente la demanda del producto no llega tener intersección en referencia a la de otros productos. En tal sentido, la evaluación y control de productos bajo esta premisa debe ser constante.

A diferencia de la demanda independiente de procedimientos determinísticos y probabilísticos, la demanda dependiente determinística, en relación con Castro (2003) supone que tiene una conducta previsible con seguridad, si bien este es un supuesto muy habitual, de hecho, cabe destacar que este concepto o realidad es totalmente ilusorio, en vista de que algunos productos pueden lograr desarrollar este tipo de conductas si se gestionan y fomentan técnicas más precisas de

proyecciones, tal es el caso que se puede ejecutar convenios entre clientes y fabricantes, con el objeto de mermar de esta forma la variabilidad de la demanda y por ende, los errores en la planificación.

Sin embargo, en base a Monsalve (2018) los pronósticos se evalúan en relación a información observada de periodos del pasado como también del presente, con el objeto de desarrollar una visión más amplia para perfeccionar la toma de decisiones, no obstante, pronosticar con precisión es prácticamente imposible, de modo que existen formas de establecer el pronóstico más eficaz, así, según varios expertos en administración de operaciones la mejor opción es aquel pronóstico cuantitativo que presente el menor grado de error y dispersión de una realidad.

Finalmente, para Eagle (2017) los pronósticos no se utilizan para el reabastecimiento directo, sino que se utilizan para obtener una visibilidad anticipada de los niveles agregados requeridos de capacidad, como también en la proyección de inventario y las posibles finanzas, a través de las ventas y la planificación de operaciones (*S&OP*).

Modelo ABC

Una vez que se investiga un sistema de inventarios, es fundamental certificar que hay excesos, retrasos y problemas en la toma de decisiones, no obstante, es importante implantar políticas desde representaciones en el espacio (modelos) que pueda estabilizar el sistema de administración de inventarios, es decir, una adecuada clasificación de inventarios bajo el método ABC, originario del principio de *Pareto*, garantiza el conocimiento y control de las existencias, de modo, que se logra eludir inventarios grandes y bajos en ciertos productos, inclusive, una clasificación eficiente proporciona que las organizaciones precisen la periodicidad de la revisión de las existencias, así mismo, facilita la determinación de los métodos de control en relación a los tiempos de arribo o expiración (Juca et al., 2019).

Sin embargo, es importante señalar, la clasificación ABC de los costos de inventario, es un instrumento de refuerzo que se fundamenta en agrupar nuestros esfuerzos en la disminución de los costos de los materiales que tienen grandes montos de inversión (Carreño, 2018). Así mismo, la herramienta se pone de manifiesto para desarrollar un adecuado análisis de materiales, de modo, que su

finalidad es concentrar esfuerzos en los productos que generan mayor impacto a la cadena de suministro.

Es preciso citar, según Gómez y Brito (2020) afirman “ningún método de pronóstico garantiza la certeza del futuro” (p. 115). No obstante, es fundamental señalar, que los modelos de gestión avalan seguridad y apoyo a la toma de decisiones de abastecimiento de una demanda futura, asimismo, una eficiente administración financiera.

En consecuencia, las actividades de abastecimiento interna y externa a la empresa, y de manera indiferente, a las actividades de dirección de inventario de materiales, la organización debe desarrollar el flujo y frecuencia en la gestión de *stocks*, apoyándose en modelos y herramientas.

En definitiva, se detalla, los modelos de gestión de inventarios.

Tabla 1.

Modelos de gestión de inventarios

| Clase de demanda | Procedimientos | Supuestos | Modelo de gestión de inventarios |
|-------------------------|-----------------------|---|---|
| Independiente | Determinísticos | Demanda y plazos de entrega ciertos y constantes. | Modelo EOQ y sus variantes |
| | | Demanda y plazos de entrega ciertos y variables. | Sencillos: un solo lote y lote por lote. Modelos Heurísticos |
| | Probabilísticos | Demanda y plazos de entrega inciertos y aleatorios | Pedidos únicos |
| | | | Revisión periódica: EOQ, sistema (Q,R), inventario base, dos contenedores. Revisión continua: EOQ, sistema (S,T), sistema (s,S) reabastecimiento opcional. |
| Dependiente | Determinísticos | Demanda y plazos de entrega ciertos constantes/variables. | MRP (sistema <i>Push</i>) KAMBAN/JIT (sistema <i>Pull</i>) |

Fuente: Tomado a partir de Daza Villadiego (2015)

Modelo matemático de inventarios EOQ

El modelo *Economic Order Quantity* o Cantidad Económica de pedido, de sus siglas EOQ, se pone de manifiesto, de forma básica y fundamentalmente en sus dos componentes, primero, los costos de pedido, segundo, los costos de

mantenimiento. Es así, que el costo del pedido por lo general se denomina cuando el contexto es el del minorista o el comprador.

Se puede señalar, en relación con Yohan Jeju (2021) este factor del costo total es el costo incurrido para una orden, de modo, que es fijo, así mismo, incurre en cada pedido libremente de la cantidad solicitada, por ende, si la cantidad requerida es inferior, se debe generar mayor frecuencia en los pedidos para satisfacer la demanda, tal es el caso, que hace que el costo del pedido se incremente, no obstante, para mermar el impacto de la instalación en el costo, se gestionan lotes de pedido grandes en cada orden y, por lo tanto, se reduce el número de pedidos por año.

Por otro lado, es necesario considerar que para Contreras (2019) el modelo EOQ es primordial para todos los modelos de análisis y control de inventario, inclusive su enfoque refiere el equilibrio que existe entre los costos de pedido y los costos de mantenimiento del inventario, por tal motivo es la base para el estudio de sistemas más complejos. Así mismo, Taleizadeh (2021) pone de manifiesto que el modelo EOQ en su aplicación práctica en la que se exterioriza materiales carentes de calidad al interior de los inventarios de materias primas o productos terminados, consigue perturbar intensamente el control y organización de la cadena de suministro, de esta manera el flujo de materiales entre los diferentes niveles de la cadena de suministro llega a convertirse en un dato poco confiable.

Sin embargo, esto genera otro problema, tal es el caso, que pedidos grandes incrementan el costo de mantenerlos, así mismo, el costo de mantenimiento es el costo asociado con el inventario, de modo, que tiene diferentes componentes como seguro de inventario, obsolescencia, deterioro, intereses, manejo, entre otros. Este componente aumenta en proporción con la cantidad almacenada. Finalmente, el modelo EOQ, establece la cantidad que se colocará en un pedido en consideración de minimizar el costo total anual de manejo de inventario y procesamiento de pedidos (Senthilnathan, 2019).

De esta manera, las ecuaciones para la evaluación del modelo EOQ, primero, detalla la fórmula para determinar la cantidad de pedido óptimo, segundo, número de periodos, así mismo, se describe su significado.

A continuación, se describe la fórmula para el cálculo del modelo EOQ.

$$Q = \sqrt{\frac{2 * D * C_C}{C_O}} \quad (1)$$

$$N = \sqrt{\frac{D * C_C}{2 * C_O}} = \frac{D}{Q} \quad (2)$$

Donde:

D: Demanda

C_o: Costo de pedido

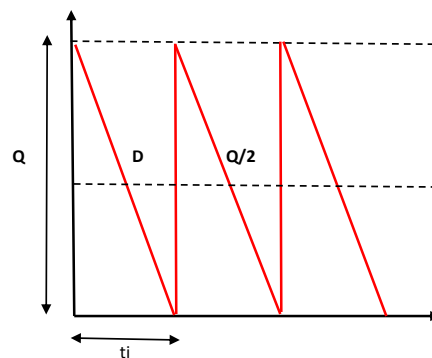
C_c: Costo de mantenimiento

N: Numero de pedidos.

Q: Cantidad de pedido óptimo

Cabe destacar, el comportamiento del modelo matemático EOQ, en relación con diferentes periodos de trabajo, se presenta en la siguiente grafica.

Figura 1.
Representación del modelo EOQ



Q : Cantidad
t_i : tiempo de hacer un nuevo pedido
D : Demanda
Q/2: Inventario promedio

Fuente: elaboración propia

Habitualmente, el modelo en mención se enfoca en los siguientes casos:

- La demanda o pedido anual de cada material se percibe con certidumbre, en definitiva, es constante durante todo el periodo.
- Todos los costos que intervienen dentro del análisis son constantes.
- La (Q) cantidad de cada pedido por requerimiento es similar.
- Los materiales ingresan al instante en que se ordena.
- La demanda que engloba el periodo de análisis del modelo será satisfecha (no se consideran las ordenes parciales)

Modelo algoritmo *Silver-Meal* (SM)

Este método en referencia a Veríssimo y Ferreira (2018) tiene como objetivo fundamental establecer el tamaño del lote, a ordenar o producir, de esta manera, lo que se desea es minimizar los costes medios de gestión del stock para un periodo determinado. Así mismo, este algoritmo almacena órdenes hasta que el coste medio de gestión del stock para el período de amplitud T sea superior en referencia al del período de amplitud T + 1. De esta manera, al aumentar el costo promedio, el proceso de acumulación de pedidos se interrumpe y la determinación del tamaño de un nuevo lote inicia nuevamente. En síntesis, el proceso de planificación termina cuando se logra satisfacer al 100% la necesidad planificada para un horizonte determinado.

Ahora bien, según Parra (2020) este modelo elige aquel lote que da lugar al coste mínimo total por cada periodo para el intervalo cubierto por el reaprovisionamiento. En tal virtud, el costo total por periodo (*CTP*) se presenta en la siguiente formula:

$$CTP = \left(\frac{\text{Costo de emisión} + \text{Costo de posesión}}{\text{Número de períodos cubiertos con } q} \right)$$

No obstante, se aconseja utilizar este método cuando la variabilidad de la demanda supere cierto valor, para lo cual se utilizará la siguiente formula de coeficiente de variabilidad (CV).

$$CV = \frac{N \sum_{i=1}^N [D(i)]^2}{[\sum_{i=1}^n D(i)]^2}$$

Donde:

N= Numero de periodos en los que se dispone de previsiones de la demanda

D (i)= es la demanda prevista en el periodo i.

Con el objeto de generar un trabajo eficiente, los autores sugieren utilizar la siguiente regla:

CV>= 0.25 // utilizar Silver-Meal

CV<= 0.25 // utilizar el método clásico, considerando una demanda igual a la media.

De esta manera, dicha regla nos imparte de manera muy práctica y sencilla que técnica se debe utilizar en cada caso de estudio, considerando que para los autores referidos el método de Silver-Meal es uno de los más completos.

En consecuencia, este procedimiento posibilita de esta forma establecer la magnitud de los lotes a solicitar o formar para saciar la demanda esperada y reducir de esta manera los costes medios de administración para todos los subperíodos de idealización.

Modelo algoritmo de Wagner-Whitin (WW)

Es un modelo al que Heizer y Render (2009) refieren en que su desempeño radica en la programación dinámica de la cual se crea dificultad al cálculo del tamaño del lote, de esta manera, implica y se genera un horizonte en un *lead time* determinado del cual no hay ordenes netas de compra pendientes o adicionales, sin embargo, suministra resultado que se adaptan a la necesidad del planificador.

Así mismo, este método según Santoso et al (2020) utiliza procedimientos de optimización con modelos deterministas dinámicos para minimizar de esta manera las políticas de control de costos, así mismo la función objetivo del algoritmo de Wagner Whitin es minimizar al máximo los costos que envuelven la planificación de abastecimiento o adquisición de productos terminados y materias primas.

Cabe señalar, que los pasos para implementar este modelo se divide en cuatro etapas, las cuales según Utama (2017a) (2017b) y Yuliasuti et al (2014) son las siguientes: primero, calcular y evaluar la demanda acumulada, es decir, calcular las necesidades acumuladas desde el principio del período hasta el final del período,

segundo, calcular el total del costo variable que influye en todas las posibles opciones de ordenes en N períodos, cabe especificar, el total de los costos variables contienen los costos de pedido y los costos de mantenimiento, tercero, representar el costo mínimo en el período e, así mismo, el nivel de inventario al final del período e es cero, cabe citar, el algoritmo comienza con $f_0 = 0$ y calcula f_1, f_2, \dots, f_n en el orden de llamada. Luego calcula usando la siguiente formula.

$$Q_{c:e} = \sum_{i=e}^e R_{ki}$$

Donde:

$Q_{c:e}$ = Número total de solicitudes para todo el período analizado (Unidades).

R_{ki} = Valor de demanda en el período

Q_{ci} = Demanda por período i (Unidad).

Finalmente, la formula a utilizar para desarrollar el modelo de Wagner Whitin, se considera en que el costo variable acumulativo es el costo total de inventario, de esta manera se incluye la suma del costo de ordenar y los costos de ordenar para todo el período programado.

$$\text{Costo variable acumulativo} = \sum_{i=1}^e (C + hP (\text{Cantidad a ordenar} - \text{Demanda}))$$

Donde:

C = Costo de pedido

h = Costo de mantener cada período

P = Precio de materia prima por unidad

Modelo Demand Drive

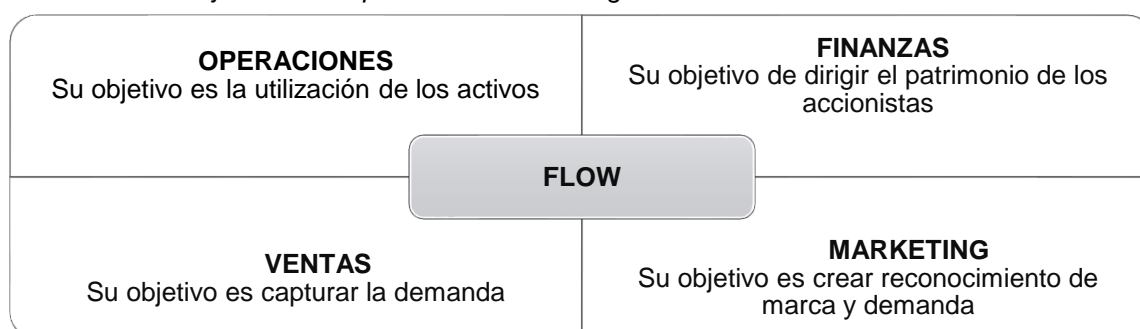
En referencia a sus creadores, Ptak y Smith (2017) el modelo *Demand Drive*, es una estructura y un método de operación desarrollado para escenarios volátiles y complicados que contrastan y fomentan la toma de decisiones eficientes para entornos de las cadenas de suministro de hoy en día, cabe señalar, su enfoque se

establece en la protección y la promoción del flujo de información notable, como también de los materiales a través de los rangos relevantes valiosos (anuales, trimestrales y mensuales), táticos y operacionales (cada hora, diariamente o semanalmente), a fin de poder administrar un retorno sostenible en el rendimiento de equilibrio.

Cabe destacar, en relación con Smith y Smith (2014) la base para poder desarrollar un modelo que se adapte a la demanda del mercado debe conducir de manera eficaz el (*Flow*), en otras palabras, el flujo de materiales, de modo que se convierte en esencia de la cadena de suministro el velar su desempeño, a través de la planta de producción, a través de los canales de distribución al cliente, y de la información de todas las partes sobre lo que se planea y se requiere, en tal sentido, se conoce lo que está sucediendo, lo que ha sucedido y lo que debería suceder a continuación, con el objeto de generar beneficios a la toma de decisiones, tal es el caso que se debe considerar el servicio, ingresos, inventarios, gastos, dinero en efectivo.

Figura 2.

Coherencia del flujo con los departamentos de la organización



Nota. La figura contiene la relación de los departamentos de una organización con la necesidad del flujo. Adaptada de: (Ptak & Smith, 2017)

Sin embargo, para gerenciar el flujo adecuado, según *Demand Drive Institute* (2017) es necesario controlar y estudiar la variabilidad, en función de desarrollar visibilidad de información relevante, en vista de que, si la información no es relevante, se pronostica efectos agresivos a la cadena de suministro, tales como; empeorar la variabilidad, bloquear el flujo, y por último impactar negativamente al ROI (Retorno sobre la inversión). De esta forma se puede resumir que la variabilidad se la refiere como la suma de las discrepancias entre lo que se planifica, en relación con lo que verdaderamente ocurre.

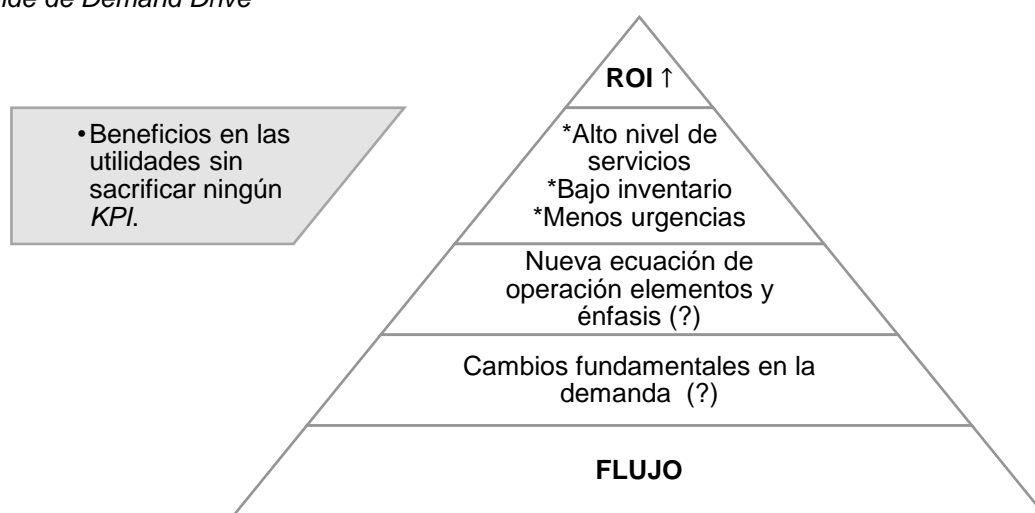
En tal virtud, los beneficios para desarrollar visibilidad según Sharma (2018) se pone de manifiesto en mejorar el desempeño de los proveedores, de igual manera en reducir el costo operativo, como también en perfeccionar los resultados en la planificación de operaciones y ventas (*S&OP*), de modo que se presenta una mayor capacidad de réplica de la cadena de suministro, cabe señalar la implementación de una cadena de suministro con alta visibilidad e integración proporciona beneficios tales como un aumento de las ventas a través de respuestas y toma de decisiones más rápidas, como también menor inventario en toda la cadena de suministro, con la finalidad de reducir los costos de logística y adquisiciones, como también mejores niveles de servicio.

Sobre todo, se puede destacar que la visibilidad refiere en pocas palabras como la información relevante que sirve de fundamento para la toma de decisiones organizacionales.

En tal sentido, los elementos apropiados para medir y controlar el flujo es el siguiente:

$$\Delta \text{Visibilidad} \rightarrow \Delta \text{Variabilidad} \rightarrow \Delta \text{Flujo} \rightarrow \Delta \text{Velocidad efectiva} \rightarrow \Delta \left(\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Inversión}} \right) \rightarrow \Delta \text{ROI}$$

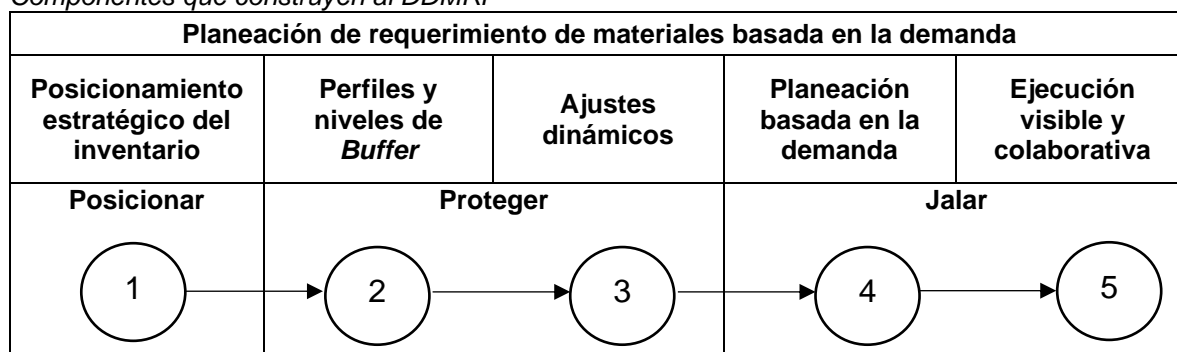
Figura 3.
Pirámide de Demand Drive



Nota. La figura muestra la escala de factores fundamentales para alcanzar un ROI efectivo.
Fuente: (Ptak & Smith, 2017).

Es importante citar, el modelo Demand Drive MRP (DDMRP) esta formulado de cinco componentes, de esta manera se ilustra en la siguiente figura.

Figura 4.
Componentes que construyen al DDMRP



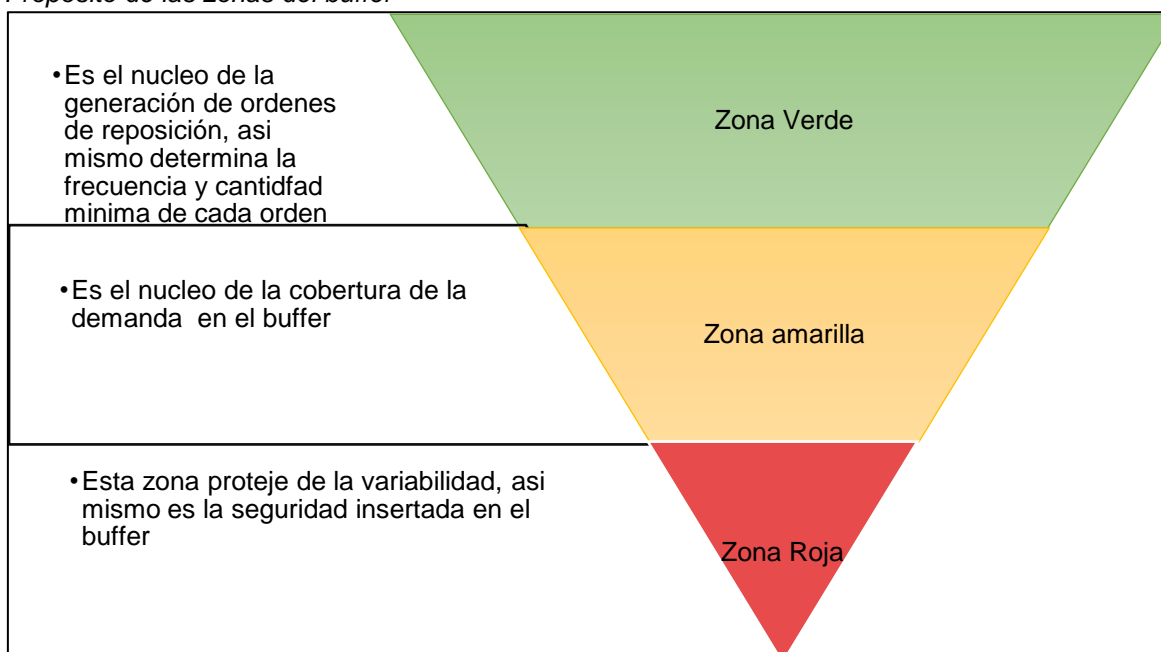
Fuente: (Ptak & Smith, 2017)

De esta manera, es preciso destacar que los tres primeros componentes son los que definen la configuración inicial que conforman al DDMRP que se impulsa en base de la demanda, de hecho, el posicionamiento estratégico del inventario consiste en analizar en que parte de la cadena de suministro se debe colocar estratégicamente los puntos de desacople, posterior se mide y configura los niveles de *buffers* los cuales deben ser ajustados de manera dinámica, con el fin de incrementar o disminuir los niveles de protección., Así mismo, la fase cuatro y cinco son etapas estratégicas y operacionales, de modo, que la fase cuatro su función es colocar ordenes de abastecimiento o producción, finalmente la fase cinco es la gerencia de órdenes de compra abiertas (Soria, 2021).

Buffers Demand Drive

Los buffers son el corazón del sistema de planeación en el modelo *Demand Drive Material Requirements Planning* (DDMRP), de hecho, su funcionalidad se fundamenta en amortiguar o desacoplar la variabilidad que se presenta en la oferta y demanda, con el propósito fundamental de reducir los efectos tipo látigo (Ptak & Smith, 2017).

Así mismo, los *buffers* están clasificados en tres zonas de las cual cada una tiene una funcionalidad o propósito en específico.

Figura 5.*Propósito de las zonas del buffer*

Nota.: La figura muestra cuál es la funcionalidad de cada zona del buffer

Fuente: (Ptak & Smith, 2017)

Cabe señalar, para el cálculo matemático de cada zona de los buffers se considera algunos factores, tales como: *lead times*, variabilidad, ADU (*Average Daily Usage* o Consumo promedio diario) de esta manera, se da a conocer, que es cada uno y cuál es su enfoque de medición.

Factor de lead time (LTF)

En referencia, según Kadric et al (2017) el *lead time* “se define como el tiempo que transcurre desde que se realiza el pedido hasta cuando recibe la orden” (p. 180). De esta manera, para una correcta planificación es indispensable medir como se desagrega este rango de tiempo, así mismo al *lead time* dentro del modelo de *Demand Drive* se lo clasifica dentro de tres categorías, las cuales son; Largo (L), Mediano (M), Corto (C), sin embargo, una vez definido y clasificado en que categoría se encuentra el *Lead Time* es indispensable determinar el factor de *Lead Time* (%LT) en relación con la siguiente tabla de factores *Demand Drive*.

Tabla 2.*Categorías de Factor del Lead Time*

| Categoría de lead time | (%) Lead time (LTF) |
|-------------------------------|----------------------------|
| Largo (L) | 20% - 40% |
| Mediano (M) | 41% - 60% |
| Corto (C) | 61% - 100% |

Fuente: (Ptak & Smith, 2017)

Cabe señalar, el modelo *Demand Drive* utiliza el lead time desacoplado (DLT), el cual se calcula como la suma de los lead times como la secuencia más larga sin protección, así mismo, las reglas del factor de *lead time* especifica que mientras más largo es el *lead time* menor debe ser el porcentaje de factor de *lead time*, de esta manera lo que se busca es generar que la zona verde sea más pequeña, en vista de que esta zona determina la frecuencia y tamaño pedido, de modo que materiales con *lead times* largos su reposición debe mantener mayor frecuencia (Ptak & Smith, 2017).

Variabilidad

La variabilidad dentro del análisis matemático de *Demand Drive* es un factor muy importante, en vista que permite observar la dispersión que presentan los datos estadísticos con relación a la media, de este modo, el modelo *Demand Drive* categoriza a la variabilidad como; alta (A), media (M), baja (B), así mismo, para categorizar a los datos observados es necesario realizarlo por medio de los rangos de factor de variabilidad, no obstante previamente a categorizar es indispensable calcular la variabilidad por medio del coeficiente de variación (Ptak & Smith, 2017).

Cabe indicar, el coeficiente de variación es una medida relativa de dispersión que se expresa como porcentaje, así mismo analiza la desviación de los datos estudiados con respecto al promedio o media (Levine et al., 2006).

De esta manera, se define la fórmula para medir el coeficiente de variación.

$$\text{Coeficiente de Variación} = \frac{(\sigma) \text{ Desviación estandar}}{(\bar{x}) \text{ Media}}$$

De este modo, se adjunta la tabla de variabilidad que fomenta el modelo *Demand Drive*.

Tabla 3.
Categorías de variabilidad

| Categoría de variabilidad | Rango de factor de variabilidad |
|----------------------------------|--|
| Variabilidad Alta (A) | 61% - 100% |
| Variabilidad Media (M) | 41% - 60% |
| Variabilidad Baja (B) | 0% - 40% |

Fuente: (Ptak & Smith, 2017)

ADU (Average Daily Usage o Consumo promedio diario)

El ADU es la media o promedio de un conjunto de datos estadísticos dentro en un periodo de tiempo determinado, así mismo es la tasa de la demanda utilizada para medir el buffer, de modo que los factores críticos en su cálculo incluyen datos pasados, futuros o mixtos, así mismo se considera que el horizonte de cálculo no debe ser demasiado largo, en vista que no se alcanza a reaccionar, como también no debe ser demasiado corto, el buffer tiene una reacción de cambio muy constante, de modo que se estila trabajar con doce semanas de horizonte para disponer de datos frescos y confiables, como también generar su actualización una vez por semana (Ptak & Smith, 2017).

Cálculo de las zonas de buffers

De esta manera, una vez identificado los factores de variabilidad y *lead time* se procede a demostrar la funcionalidad y cálculo matemático de las zonas de buffer.

- **Cálculo de la zona amarilla**

La zona amarilla de buffer tiene como funcionalidad ser el núcleo de la cobertura de la demanda (Ptak & Smith, 2017), así mismo el cálculo de esta zona se lo desenvuelve de la siguiente manera.

$$\text{Zona Amarilla} = 100\% \text{ ADU} * \text{DLT}$$

- **Cálculo de zona verde**

La zona verde del buffer es el núcleo de la generación de las ordenes de reposición del amortiguador, de modo que determina la frecuencia de generación de órdenes, como también el tamaño mínimo de cada orden, cabe señalar que la zona verde tiene dos formas de cálculo, de las cuales se utilizara la que brinde un resultado mayor en la relación al otro (Ptak & Smith, 2017).

Tabla 4.
Fórmulas para cálculo de zona verde

| Tipo de calculo | Fórmula matemática |
|------------------------|--|
| Frecuencia de orden | $Zona Verde = ADU * frecuencia de orden$ |
| Factor de lead time | $Zona Verde = ADU * DLT * LTF$ |

Fuente: (Ptak & Smith, 2017)

- **Cálculo de zona roja**

La zona roja del buffer es la seguridad insertada en la disponibilidad de materiales, de modo cuando mayor es la variabilidad que presenta cada material mayor es la franja roja, cabe señalar que la zona roja requiere de tres ecuaciones secuenciales, de modo, que primero se establece la zona roja base, segundo se mide la zona roja de seguridad, por último la zona roja total es la sumatoria tanto de la zona roja base y zona roja de seguridad (Ptak & Smith, 2017).

Así mismo, se detalla las fórmulas matemáticas para el cálculo de la zona roja.

Tabla 5.
Fórmulas para cálculo de zona roja

| Tipo de calculo | Fórmula matemática |
|------------------------|---|
| Zona roja base | $Zona roja base = ADU * DLT * LTF$ |
| Zona roja de seguridad | $Zona roja seguridad = Zona roja base * Factor de Variabilidad$ |
| Zona roja total | $Zona roja total = Zona roja base + Zona roja seguridad$ |

Fuente: (Ptak & Smith, 2017)

Finalmente, una vez calculado cada zona es necesario construir el buffer, de modo que se tiene un panorama más claro para la toma de decisiones y posicionamiento estratégico del nivel de inventarios.

Tabla 6.
Calculo completo de buffers

| Zona de Buffer | Calculo |
|-----------------------|---|
| Tope Verde | $Tope Verde = zona roja + zona amarilla + zona verde$ |
| Tope Amarillo | $Tope Amarillo = zona roja + zona amarilla$ |
| Tope Rojo | $Tope Roja total$ |

Fuente: (Ptak & Smith, 2017)

- **Inventario físico promedio objetivo**

El inventario físico promedio es el rango ideal en el cual se debe mantener el inventario que se dispone en los almacenes o centros de distribución, de esta manera se garantiza medir y controlar que el inventario se encuentre en el nivel adecuado que satisface la demanda.

De modo, que la fórmula para calcular este índice es la siguiente.

$$\text{Inventario físico promedio} = (\text{Total zona roja} + (\text{Zona verde} * 50\%))$$

- **Ecuación de flujo neto (EFN)**

Este índice es responsable directo en la generación de ordenes de abastecimiento, de modo que la fórmula para su medición es la siguiente.

$$\text{EFN} = \text{Inventario físico} + \text{Inventario en tránsito} - \text{Demanda calificada}$$

De modo, que el inventario físico corresponde a lo que dispone actualmente la empresa en sus centros de distribución, así mismo el inventario en tránsito obedece a las mercancías que se ha ordenado pero aún no arriban a sus destino final, por último la demanda calificada, refiere a todos los pedidos de venta vencidos, en tal caso los que se deben entregar hoy, o los futuros picos calificados, es importante señalar que la demanda calificada se determina dentro del horizonte en el que se consideran los picos, como también del umbral de pico, en el que se consideran las ordenes de un día dentro de la EFN (Ptak & Smith, 2017).

Es importante considerar, el umbral de pico se puede calcular de distintas maneras las cuales se detalla a continuación:

- Por defecto: 50% de la zona roja total
- Tope del rojo base

Cabe citar, que el cálculo de la ecuación del flujo neto se lo gestiona a diario para todos los materiales que están evaluados con un *buffer*, sin embargo, no todos los días se gestiona reposición de materiales, de hecho, su reabastecimiento se gestiona únicamente cuando la EFN se encuentra en las categorías roja y amarilla del *buffer* (Ptak & Smith, 2017).

- **Generación de ordenes de reposición**

La reposición o abastecimiento correcto es la esencia y necesidad de mantener niveles adecuados de inventario, de hecho, dentro del modelo DDMRP la fórmula para el cálculo de reposición es la siguiente.

$$\text{Cantidad a ordenar} = \text{Tope buffer verde} - \text{Posición de EFN}$$

1.3. Indicadores de gestión para control de inventarios

Los indicadores según Mora (2008) son necesarios para poder mejorar, en tal sentido, “lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se puede controlar no se puede gestionar”, de esta manera, un indicador describe a datos esencialmente cuantitativos, de modo que permiten disponer de un panorama de cómo se encuentran el objeto de análisis en analogía a un aspecto de la realidad del cual interesa estudiar e investigar, en tal sentido, los indicadores pueden ser; medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.

Cabe destacar, en concordancia con Sánchez (2013) radica en que los últimos años dentro de la gestión empresarial e institucional, la utilización de indicadores ha ido alcanzando cada día más importancia dentro de los procesos de seguimiento y valoración, con el objeto de convertirse además en un elemento fundamental y referente de los sistemas de la columna organizacional, como también para la compensación apoyada en logros.

Finalmente, en referencia a Salgueiro (2001) aconseja que el número de indicadores que se aconseja trabajar dentro de un proceso de la organización es entre cinco a seis, máximo, sin embargo, no quiere decir que se seleccione los primeros que se encuentre, de hecho para seleccionarlos hay que evaluarlos y posterior seleccionar los que se van a utilizar. Por esta razón hay que hacer de los indicadores una cultura de calidad que genera un beneficio en el desarrollo y evaluación del *performance* de la organización.

Nivel de servicio

En referencia a Valencia (2020) el nivel de servicio o *fill rate* para una empresa es fundamental para calcular y conocer cuál es su desempeño en el contorno logístico y comercial con la finalidad de establecer planes de mejora, en tal sentido viabiliza cuantificar la eficiencia con el que el proceso logístico sirve al mercado, inclusive permite exteriorizar mayores ingresos y mejor aprovechamiento de los recursos, siempre y cuando con la condición de que este indicador presente valores dentro de parámetros.

Así también, el nivel de servicio según Ferbar (2016) mide el número de unidades cumplidas o entregadas como porcentaje del total ordenado, un ejemplo palpable es la métrica que se gestiona en la entrega de las orden de compra de los clientes, de modo que suman 1000 unidades ordenadas de las cuales solo se puede cumplir 900 unidades, en tal sentido la tasa de cumplimiento es del 90%.

Finalmente, simplificando la explicación los que no puede entregarse por parte del proceso logístico de forma inmediata no se considera dentro del cálculo, de modo, la formula utilizar para este indicador es la siguiente.

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Cantidad solicitada por el cliente}}{\text{Cantidad entregada por la empresa}} \times 100$$

En tal virtud, para Valencia (2020) el nivel de servicio adecuado que debe brindar una empresa es del 100%, no obstante garantizar ese *fill rate* puede ser un factor negativo de igual manera, en vista de que resulta muy costoso tener de todo, para todos, y más aún en las cantidades que todos desean, de esta manera el nivel de inventario se lo debe contrastar en relación con la utilidad generada al mantener tal o cual política de inventario, finalmente, cabe destacar según (Guevara, 2020b, p. 13) “la gestión de stocks influye en el servicio al cliente, de modo, que de existir roturas de stocks, parte de la demanda queda insatisfecha, en tal virtud es probable que los consumidores busquen ese mismo producto en la competencia”.

ROI (Retorno sobre la inversión)

Este indicador según Villegas (2001) “es una razón que relaciona el ingreso generado por un centro de inversión a los recursos (o base de activos) usados para generar ingreso” (p. 14). Así mismo, el retorno de la inversión en inventarios en relación con la contribución, es importante porque señala la capacidad de la contribución de la línea de mantener la inversión (Moreno, 2014). En conclusión, este indicador permite conocer cuánto dinero la empresa gano o perdió con las inversiones realizadas en el abastecimiento que se gestiona para alimentar la cadena de suministro.

La fórmula para calcular este indicador se presenta a continuación.

$$\text{ROI} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Inversión}}$$

Margen de contribución

Prácticamente, el margen de contribución es una herramienta gerencial que permite controlar los costos, como también establecer el nivel de precios, así mismo generar estrategias de *marketing*, y lo más importante tomar decisiones en base a su evaluación y gestión, Se puede señalar, el margen de contribución es la diferencia entre las ventas, los costos y gastos variables, de esta manera este valor expresa la cantidad o porcentaje con la que contribuyen las ventas generadas para cubrir los costos fijos una vez que han sido cubiertos los costos variables (Berrío y Castrillón, 2008).

La fórmula para calcular el margen es la siguiente

$$\% \text{ Margen} = (\text{Ventas} - \text{Coste de las ventas})/\text{Ventas}$$

Índice de rotación de inventarios

Este índice en relación a Expósito y Gonzáles (2020) representa las veces que un periodo dado dan vuelta los inventarios, además de aquello permite conocer si existen medios inmovilizados o exceso dentro de los almacenes, así mismo, este ratio para Arroyo et al (2020) obedece a la rapidez de la transformación de los inventarios en cuentas por cobrar mediante ventas.

La fórmula para utilizar en el cálculo de este indicador es la siguiente:

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Inventario promedio}}$$

Así mismo, una vez que se obtiene el resultado para interpretar el número de N veces que el inventario tuvo rotación es necesario realizar la siguiente operación.

$$\frac{12}{\text{Resultado de rotación de inventario}}$$

Índice de cobertura

Se puede señalar, según Urzelai (2013) la cobertura se concibe de una manera muy similar con el concepto de rotación de inventarios, de hecho, se lo describe con ser el periodo de tiempo en el que se puede garantizar el cumplimiento de las necesidades de stock, en virtud de los procesos venideros sin mantener la

obligación de reponerlos, como también la duración de tiempo y permanencia de las mercancías en un mismo proceso, de esta manera se pone de manifiesto, el número de días a lo largo del cual el stock de los almacenes logran satisfacer al mercado y sus necesidades.

Cabe señalar, para Arroyo (2020) que al dividir 365 días del año de la derivación del indicador previo “rotación de inventarios”, obtenemos como resultado los días en los que los productos permanecen almacenados en la cuenta contable “inventarios”.

$$\text{Días de rotación de inventarios} = \frac{365}{\text{Rotación de inventarios}}$$

CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

Una vez, determinado teóricamente los modelos para la gestión de la cadena de suministros, en referencia, a los distintos métodos de investigación, se pretende generar conclusiones con el objeto de optimizar la toma de decisiones futuras de la organización, como también de cualquier empresa que su caso de estudio sea similar.

2.1. Nivel y tipo de investigación

Modalidad de la investigación

La investigación es mixta, de modo, que se analiza datos cuantitativos, tal es el caso que, según Merino y Pintado (2015) este tipo de enfoque presenta diferencia al de la investigación cualitativa, de modo, que brinda datos medibles, así mismo, realiza argumentos a interrogantes como: ¿Qué?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Cómo?, en consecuencia, su objetivo primordial es cuantificar los resultados obtenidos. Así mismo, este proceso nace con una “fase de deducción de la hipótesis conceptual, posterior a ello con la operativización de las variables, la recolección, y el procesamiento de datos, como también de la interpretación y la inducción, con el fin de disentir los resultados empíricos en el marco conceptual que fundamenta el proceso deductivo” (Galeano, 2020, p. 14).

Ahora bien, también presenta un corte cualitativo, en vista de que presenta un análisis de los datos cuantitativos, así lo afirma Maxwell (2019), de modo, cuyo propósito es ayudar a comprender los sentidos y perspectivas del objeto estudiado desde diferentes puntos de vista. De igual forma, la investigación cualitativa refiere los hechos y los describe en función a un contexto social más desarrollado, así mismo al gestionar esta modalidad de investigación, el investigador no determina valores numéricos a sus hallazgos, sin embargo los datos son registrados en referencia al lenguaje de sujetos (Aguilera et al., 2018).

Tipo de Investigación

Se efectúa el alcance correlacional, en función de medir el comportamiento de una variable al percibir como interactúan otras variables que mantienen relación, es decir, según Escobar y Bilbao (2020) busca observar el grado de dependencia y la

forma en cómo se relacionan entre sí dos o más variables, de la misma forma, estas relaciones se instituyen dentro de un contexto similar, y a base de los aquellos sujetos en la totalidad de los casos.

Así mismo, se esquematiza los métodos que se usan en la investigación, de modo, que por medio de las conclusiones a las que se llegue, se consigue valorar la gestión para la cadena de suministros.

De este modo, se emplea el método deductivo, el cual, es un proceso mental o de razonamiento que se fundamenta del ámbito universal o general hacia lo particular, es decir, consiste en partir de una o varias premisas para llegar a una conclusión (Hurtado y Toro, 2007). De igual forma, “consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares” (Escobar y Bilbao, 2020, p. 69). Es por aquello por lo que, en el capítulo primero, se parte de la teoría en general de los modelos de abastecimiento para apoyar la gestión y control en la cadena de suministros para llegar al estudio de cuál es la mejor opción para la toma de decisiones.

Así mismo, como rasgo a la investigación se trabaja bajo el método inductivo, que se manifiesta en el empleo o desarrollo de aspectos que nacen desde esquemas particulares a algo más general, cabe destacar, además de ser un procedimiento de sistematización que, a partir de resultados particulares, intenta buscar posibles relaciones generales (Rodríguez, 2020). De esta manera, se pretende pasar de enunciados específicos, tales como, descripciones de los resultados de observaciones o experiencias, a establecer manifiestos universales, así como, hipótesis o teorías (Cegarra Sánchez, 2012). De este modo, una vez identificada la gestión de la cadena de suministro se extrae conclusiones generales de la organización.

Por las consideraciones previas, de igual manera, se usa el método histórico que permite estructurar de manera cronológica aspectos relevantes, a partir de etapas o periodos propuestos, de modo que determina las tendencias en su evolución histórica, con la finalidad de arribar a esquemas generales, de esta manera se establece datos referenciales del proceso evaluado (Figueredo, 2020). Así mismo, estudia la trayectoria de eventos o fenómenos del pasado con el objetivo de explicar

las causas de sus manifestaciones (Díaz Narváez, 2009). En función a ello, en base a este método se recolecta información histórica que genera la organización, con el objeto de determinar tendencias de consumo, como también de indicadores de gestión.

Otro método anexo a la investigación es el método lógico, del cual, se investiga las existencias de leyes generales de funcionamiento, como también del desarrollo de los fenómenos, así mismo, se puede señalar, este método requiere apoyarse en el método histórico, con el objetivo de descubrir la existencia de leyes fundamentales de los fenómenos basados en los datos que va proporcionando este último, de modo que se despoja de toda posibilidad de generar razonamientos especulativos (Díaz Narváez, 2009). De igual manera, para Ortiz (2005), “es el estudio de los fenómenos en su estado más puro en forma generalizada” (p. 112).

De tal modo, la investigación presenta la siguiente operacionalización de variables que según lo afirmado por Maldonado (2018), refiere que este método “es un proceso mediante el cual la variable se transforma de un nivel abstracto a un nivel empírico, observable, medible” (p. 103). Por tal motivo, en relación con estas variables de estudio, se construye indicadores que fortalecen el modelo de investigación.

Tabla 7.
Operativización de variables

| Variables | Indicadores | Fuentes |
|--|---|---------------------------|
| Gestión de cadena de suministros | <ul style="list-style-type: none"> • Modelo Demand Drive • <i>Buffers Demand Drive</i> | Información de la empresa |
| Indicadores de Gestión para inventarios | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de servicio • ROI (Retorno sobre la inversión) • Margen de contribución • Índice de rotación de inventarios • Índice de cobertura • índice de duración de mercancías | Información de la empresa |

Fuente: Elaborado por el autor

2.2. Diseño de la investigación

La información que se obtiene en la investigación es no experimental, es decir se la efectúa sin operar las variables independientes, de hecho, es retrospectiva debido a que se fundamenta en variables de hechos que ya sucedieron, así lo refiere (Sáez López, 2017). De igual manera, según Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), refieren que se desempeña bajo el tipo longitudinal, con el objetivo de desarrollar observaciones en dos o más momentos o puntos en el tiempo, de modo, que se puede analizar la evolución en el consumo. Por tal motivo, en la investigación se analiza periodos de tiempo de ventas y stocks entre los años 2019 al 2021.

En consecuencia, la información se desarrolla y fundamenta con relación a las siguientes herramientas de investigación.

Tabla 8.
Herramientas para utilizar en la investigación

| Herramienta | Finalidad |
|-------------------------------|--|
| Encuesta | Proporciona alcanzar los objetivos de la investigación, a través de un conjunto de preguntas diseñadas para generar datos necesarios (Bernal, 2016). En tal sentido, la intención de generar la encuesta es medir y evaluar la opinión de temas referentes a la investigación. |
| Indicadores de gestión | Proporciona a la organización un monitoreo continuo para establecer las condiciones e identificar los síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades (Flamarique, 2018). |

Fuente: Elaboración propia

Encuestas

Población y muestra para encuestas

La encuesta estará direccionada a una muestra representativa de la población de los responsables y partícipes de la empresa ferretera Gala Importaciones de la ciudad de Ambato entre los que destacan; gerencias, personal administrativo y logístico con la que tiene relación directa e indirecta la cadena de suministro, vendedores, distribuidores, franquicias de la compañía, clientes potenciales que están dentro del 50% que representan las ventas.

Tabla 9.
Análisis de población de la empresa Gala Importaciones.

| Población | Personas |
|---|-----------------|
| Gerencias empresa Gala Importaciones | 7 |
| Personal administrativo | 30 |
| Vendedores de la empresa Gala Importaciones | 36 |
| Equipo comercial y administrativo de distribuidores | 19 |
| Franquicias de la empresa | 8 |
| Clientes potenciales | 120 |
| Total, Población | 220 |

Elaborado por: Pablo Mera Aguirre

Fuente: Base de datos de Gala Importaciones

Cálculo de la muestra

Con el fin, de conocer la muestra se utiliza la siguiente formula que se emplea para poblaciones conocidas:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Población total (220 personas)

Z = Distribución normalizada. Si Z =1.96 el porcentaje de confiabilidad es de 95%

p = Proporción de aceptación deseada para el producto 0.5

q = Proporción de rechazo 1 - 0.5 = 0.5

e = Porcentaje deseado de error 0.05 (5%)

$$n = \frac{220 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (220 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{211.29}{1.5079}$$

$$n = 140$$

El tamaño de la muestra que se utiliza para conseguir la información esencial es de 140 encuestas al personal y clientes de la empresa Gala Importaciones de la ciudad

de Ambato, cabe destacar, que se considera un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 5%.

Muestreo aleatorio simple

En referencia con Ruiz et al, (2020) este método “consiste en listar todos los elementos de la población y seleccionar aleatoriamente los (n) elementos de la muestra” (p. 340). Así mismo, una muestra aleatoria simple es escogida al azar, de esta forma cada una de ellas describirá una probabilidad similar de ser selecta por la población.

Recolección de información

Proceso de recolección

Este proceso está guiado con la finalidad de recolectar datos que sustentan el análisis estadístico, de modo, que a continuación se indica la ruta a seguir;

- Detallar el objetivo de la encuesta a desarrollar.
- Determinar la variable de investigación, como también de la población.
- Especificar la forma de recolección de datos, además de ello el esquema de cálculo.
 - Marco del muestreo
 - Procesamiento del muestreo
 - Tamaño de la muestra
 - Generar mecanismo de medición de datos, a través de cuestionarios.
- Diagnosticar el instrumento usado en la recolección de datos investigativos.
- Seleccionar a la muestra, con el fin de generar la encuesta y recolectar los datos de investigación.
- Revisar y comprobar el proceso de muestreo al finalizar la información.

Instrumento

En referencia, con Gómez (2006) el instrumento utilizado en la investigación debe ser válido y confiable, de lo contrario no se debe consentir sus derivaciones, de la misma forma emplear este método para recolectar datos permite desarrollar análisis, registros y mediciones que se destinan para el análisis investigativo.

Tabla 10.
Recopilación de información

| Preguntas básicas | Explicación |
|---|--|
| 1, ¿Par qué? | Conocer deficiencias, oportunidades y como gestiona la toma de decisiones cuando gestiona el abastecimiento. |
| 2, ¿ A qué sector económico va dirigido? | Clientes internos y externos que están en relación directa con la cadena de suministro. |
| 3, ¿Qué aspectos tratará? | Cadena de suministro, abastecimiento, inversión. |
| 4, ¿ Quién? | Investigador: Pablo Mera Aguirre |
| 5, ¿ Cuándo? | Mes: noviembre 2021 |
| 6. ¿ En qué lugar se realizará? | Vía internet con formularios electrónicos |
| 7, ¿ Con que técnica se lo realizará? | Encuestas |
| 8, ¿ Con que instrumento realizará su trabajo? | Cuestionario |
| 9. ¿En qué situación se lo realizará? | En estado presente |

Nota. De esta manera, el presente cuestionario está enfocado en doce preguntas cerradas, como también con respuestas de elección múltiple, (Anexo 1), en tal sentido las preguntas se fragmentan de la siguiente manera.

Elaborado por: Pablo Mera Aguirre

Tabla 11.
Distribución de preguntas del cuestionario

| Variable | Atributos | Cantidad de preguntas |
|---|---|------------------------------|
| Variable independiente | | |
| Gestión de cadena de suministros | <i>Buffers de Demand Drive</i> | 3 |
| | Nivel de servicio | 2 |
| | ROI (Retorno de la inversión) | 1 |
| Variable dependiente | | |
| Indicadores de Gestión | Margen de Contribución | 1 |
| | índice de rotación de inventarios | 1 |
| | índice de cobertura | 2 |
| Relación entre variables | Abastecimiento apalancado en indicadores de gestión | 1 |
| | Rentabilidad para la toma de decisiones de abastecimiento | 1 |
| Total, Preguntas | | 12 |

Elaborado por: Pablo Mera Aguirre

Las preguntas del formulario están enfocadas a la investigación y a aspectos examinados con anterioridad, de modo de tener una perspectiva de todos los

clientes internos y externos que intervienen de manera directa e indirecta en la cadena de suministro.

De esta manera, en base a, Rojas (2021) todo instrumento utilizado para la recolección de datos debe reunir al menos dos condiciones: confiabilidad y validez, de modo que la finalidad se entorna de manera básica como necesidad primordial, en vista que asegura exactitud y veracidad de la información.

En tal virtud, para calcular la fiabilidad en la investigación se trabaja en relación al método estadístico de Alfa de Cronbach, en consecuencia se describe que este método desarrolla análisis fundamentales que su base la gestiona en la seguridad interna de escala como una dimensión de su fiabilidad en relación al cálculo de correlación, se puede señalar que la interpretación de sus resultados pone de manifiesto que si las diferentes preguntas de una escala están calculando un contexto similar, los resultados de estas ediciones deben presentar una dominante correlación entre sí, no obstante presentar datos que mantienen una baja relación determina que la correlación no es confiable (Martínez et al., 2008). De esta manera, para Galindo (2020) el método “toma valores desde 0 a 1, siendo 0 la fiabilidad nula y 1 como fiabilidad absoluta” (p. 58).

Así mismo, el valor mínimo tolerable para el método estadístico de Alfa de Cronbach es 0,70, de modo que, si la medición presenta datos por debajo de ese valor, indica que la fiabilidad baja, sin embargo, datos superiores a 0,90 se contempla que hay redundancia o duplicación, por tal razón de manera regular se prefiere valores entre 0,80 a 0,90 (Oviedo y Campo, 2005). A continuación, se especifica el procesamiento para el análisis de la información.

Para comprobar la consistencia que existe en el instrumento de recolección de datos se gestiona su cálculo y análisis de fiabilidad en el programa estadístico IBM *SPSS Statistics*, por medio del método de Alfa de Cronbach.

Tabla 12.
Estadísticas de Fiabilidad de Alfa de Cronbach

| Estadísticas de fiabilidad | | |
|-----------------------------------|---|----------------|
| Alfa de Cronbach | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
| ,823 | ,805 | 11 |

Fuente: Encuestas gestionadas.
 Elaborado por: Pablo Mera

Así mismo, para conocer si las variables de la investigación; gestión de la cadena de suministros e indicadores de gestión mantienen relación se realiza la prueba de correlación de Spearman, a través del *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

De esta manera, el coeficiente de Spearman es una prueba no paramétrica que calcula la correlación entre dos variables discretas medidas, al menos una de ellas en escala ordinal, así mismo la interpretación de los resultados que genere se formaliza entre valores de -1 y 1, de modo que si los valores próximos a 1, la correlación es fuerte y positiva, no obstante si los valores son próximos a -1, la correlación es fuerte y negativa, mientras que si los valores son próximos a 0, no existe correlación lineal (Tomás-Sábado, 2010).

Del mismo modo, para medir la correlación que existe entre las variables de la investigación, gestión de cadena de suministro e indicadores de gestión para inventarios, se elabora en el programa estadístico de IBM SPSS Statistics el modelo de correlación de Spearman, el cual brinda como resultado 0.66, donde se demuestra que existe una significativa correlación entre las variables.

Tabla 13.
Correlación de Spearman

| | | Correlaciones | | |
|-----------------|-----------|----------------------------|---------|-----------|
| | | | Gestión | Indicador |
| Rho de Spearman | Gestión | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,660** |
| | | Sig. (bilateral) | . | <,001 |
| | | N | 140 | 140 |
| | Indicador | Coeficiente de correlación | ,660** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | <,001 | . |
| | | N | 140 | 140 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Encuestas gestionadas.

Indicadores de gestión

El desempeño del funcionamiento adecuado del modelo, como también de la interpretación y entendimiento de los indicadores de gestión que lo sustentan, está focalizado a apoyar de manera directa en la toma de decisiones para el abastecimiento continuo de la cadena de suministro, de modo una vez conocido el resultado final de si es factible gestionar una adquisición en productos que presenten tintes de rentabilidad, adecuado retorno de la inversión y sobre todo que sustente una rotación inmediata, sin embargo en materiales que no presenten estas características se debe considerar si la adquisición se la realiza por un tema puntual o estratégico en consideración grupal del área comercial, financiera y operaciones.

De esta manera se pretende alcanzar objetivos en base a indicadores de gestión para inventarios que acreditan una decisión asertiva, en consecuencia, los indicadores se desarrollan en base a parámetros económicos y financieros, como también de necesidades de inventario del modelo *Demand Drive*.

- **Nivel de servicio**

De esta manera, el indicador de nivel de servicio presenta una perspectiva final basada en si el abastecimiento que se genera en relación con el modelo Demand Drive cubre las necesidades de la demanda, para ello, se establece los siguientes parámetros de control que permiten tomar una decisión preventiva o correctiva asertiva.

Tabla 14.*Ponderación de indicador Nivel de servicio*

| Variable | Ponderación | Valoración |
|-----------------|--------------------|-------------------|
| Excelente | 3 | 95% a 100% |
| Medio | 2 | 90% - 94.99% |
| Bajo | 1 | <=89.99% |

Elaborado por: Pablo Mera

En tal sentido, si el dato que se genera en base a los resultados obtenidos es excelente, se debe mantener el nivel de abastecimiento anclado a un plan de acción preventivo que tenga como objetivo garantizar su efectividad a largo plazo, como también identificar posibles reducciones de *stocks* sin afectar el abastecimiento regular, sin embargo, si el resultado que presenta es medio y bajo, se debe generar un plan de acción correctivo y conocer la restricción que tiene la cadena de suministro, en vista que presentar resultados dentro de estos parámetros significa que la empresa tiene niveles de venta perdida muy altos.

- **ROI (Retorno sobre la inversión)**

Este indicador según Villegas (2001) “es una razón que relaciona el ingreso generado por un centro de inversión a los recursos (o base de activos) usados para generar ingreso” (p. 14). Así mismo, el retorno de la inversión en inventarios en relación con la contribución, es importante porque señala la capacidad de la contribución de la línea de mantener la inversión (Moreno, 2014). En conclusión, este indicador permite conocer cuánto dinero la empresa ganó o perdió con las inversiones realizadas en el abastecimiento que se gestiona para alimentar la cadena de suministro.

Así mismo, la interpretación de resultados del ROI da a conocer que si el valor obtenido es (100%) la empresa obtiene el doble de la inversión, sin embargo, si el resultado es (-100%) manifiesta pérdida total de la inversión.

$$\text{ROI} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Inversión}}$$

Tabla 15.*Ponderación de indicador Retorno sobre la inversión (ROI)*

| Variable | Ponderación | Valoración |
|-----------------|--------------------|-------------------|
| Excelente | 3 | >100% |
| Bueno | 2 | = 100% |
| Bajo | 1 | < 100% |

Elaborado por: Pablo Mera

- **Margen de contribución**

Determinar este indicador permite de igual manera a la organización evaluar sus adquisiciones no solo como fundamento en satisfacer una demanda, sino también en medir y evaluar si los productos que comercializa garantizan rentabilidad para la empresa, de esta manera el enfoque se engloba de manera más centralizada en comparar productos ganadores tanto en rotación y que genere beneficios económicos.

Los parámetros del indicador son los siguientes.

Tabla 16.*Ponderación de indicador margen de contribución*

| Variable | Ponderación | Valoración |
|-----------------|--------------------|------------------------------|
| Excelente | 3 | $\geq 34\%$ |
| Medio | 2 | $\geq 30\%$ a $\leq 33.99\%$ |
| Bajo | 1 | $\leq 29.99\%$ |

Elaborado por: Pablo Mera

De esta manera, si los resultados que genera el cálculo del margen de contribución es excelente, es necesario considerar su adquisición, sin embargo, es preciso de igual manera evaluar si el producto tiene una rotación eficiente, por otro lado, si el resultado que presenta el indicador es medio, se debe evaluar si el producto por su rotación alta y margen se lo debe adquirir, en vista que si realiza ventas por volumen pueden ser productos ganadores dentro del catálogo de materiales de la organización, por último si se dispone de productos con un margen bajo y que así mismo no generan rotación, es necesario considerar su separación del abanico de productos, en función que son materiales que conllevan un costo financiero de mantenerlos.

- **Índice de rotación de inventarios**

Este indicador es muy importante dentro de la cadena de suministro en vista que permite medir y conocer que productos tienen rotación, así mismo el tiempo que

tarda en realizarse el inventario, es decir en ventas, cabe señalar que entre más alta sea la rotación menos tiempo permanece el inventario en los almacenes, lo que quiere decir que existe una excelente gestión en la administración de inventarios.

De esta manera, los rangos para medir este indicador en base al *lead timen* de abastecimiento en la empresa de investigación, son los siguientes.

Tabla 17.

Ponderación de indicador de rotación de inventarios

| Variable | Ponderación | Valoración |
|-----------|-------------|--------------------------|
| Excelente | 3 | ≤ 4 |
| Medio | 2 | ≥ 4.01 y ≤ 4.5 |
| Bajo | 1 | ≥ 4.51 |

Elaborado por: Pablo Mera

De esta manera, si el resultado de la operación indica que los rangos de índice de rotación de inventarios es excelente, se debe mantener la misma estrategia de abastecimiento, en vista que lo que se compra se vende al mercado, mientras si la operación arroja un resultado medio, se debe analizar qué productos no han tenido la expectativa de rotación, por tal motivo se debe trabajar en conjunto con el área comercial para desarrollar estrategias de venta que impulse la rotación, finalmente, si el resultado es bajo, se debe examinar el modelo de abastecimiento en vista que las compras no tienen relación directa con la demanda, en tal virtud lo que se compra no necesita el mercado.

- **Índice de cobertura**

Este indicador muestra la estadía que tiene el inventario dentro de los almacenes, de esta manera se conoce la cobertura que se dispone para satisfacer la demanda, así mismo, los parámetros de evaluación para este indicador se lo describen en función del *lead time*.

Tabla 18.

Ponderación de indicador de índice de cobertura

| Variable | Ponderación | Valoración |
|-----------|-------------|------------------------------|
| Excelente | 3 | ≥ 100 ; ≤ 130 días |
| Medio | 2 | ≥ 131 ; ≤ 140 días |
| Bajo | 1 | ≥ 141 días |

Elaborado por: Pablo Mera

Los resultados que arroja este indicador ponen de manifiesto que, si el resultado es excelente, ratifica que las compras gestionadas tienen relación directa con el *lead*

time de abastecimiento, mientras que, si el resultado es medio y bajo, se debe reducir el inventario en base a las compras o a su vez, gestionar estrategias comerciales para incrementar la rotación.

2.3. Caracterización de la empresa o institución

La empresa Gala Importaciones tiene sus inicios como Ferretería El Constructor, la cual es fundada por la Sra. Fabiola Ponce y el Sr. Carlos Galarza en el año de 1981, allí, nace la organización como una empresa familiar dedicada a la venta de artículos de ferretería en general, se puede señalar que su sede principal está ubicada en la Av. Cevallos 06-41 y Vargas Torres, en la ciudad de Ambato.

Cabe destacar, con el transcurso del tiempo la organización evoluciona a Gala Business Cía. Ltda., así mismo, se pone de manifiesto su nombre comercial Grupo Ferretero El Constructor, de esta manera, se consolida como una empresa pionera en productos de ferretería, construcción, terminados y metalmecánica.

Ahora bien, en el año 2016, bajo el liderazgo del Sr. Marcos Galarza, en atención, a un mercado de la construcción en constante desarrollo y crecimiento, a través de su convicción y vocación en los negocios se gestiona en China con la Multinacional INGCO TOOLS con sede en más de 200 países, ser el único distribuidor en el Ecuador

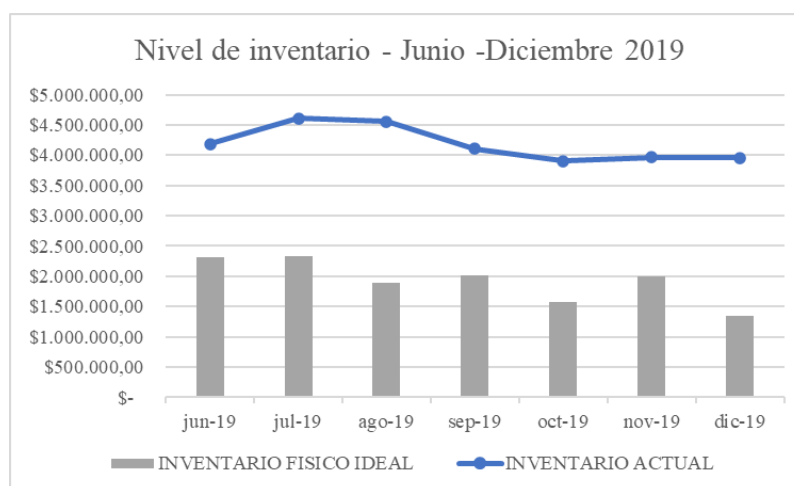
De esta manera, la marca *INGCO TOOLS*, empieza a ingresar en el mercado nacional de la construcción, donde, su aceptación llega a ser tan pronunciada por su calidad, garantía, precio, en consecuencia, la marca se convierte en un elemento indispensable en todo el sector ferretero a nivel país, así mismo, desplaza del mercado a marcas líderes, tales como, “*STANLEY*”, “*DEWALT*” entre otras, de tal forma, que la cadena de suministro llega ser un factor primordial en el desarrollo de la organización.

Así mismo, tras un arduo trabajo de todo el equipo de esta organización, como resultado, la empresa en el año 2021 construye nuevos almacenes que cubran la necesidad de la demanda del sector ferretero, además, de nuevas oficinas, para el talento humano que día a día tiene como misión, ser la mejor empresa ferretera del País.

Cabe señalar, que uno de los principales problemas que ha tenido la empresa es el abastecimiento de materiales, en vista que no disponen de un modelo adecuado que se evalúe en relación a la demanda real del mercado, en tal sentido el nivel de los inventarios no es el adecuado, de hecho durante el periodo entre junio a diciembre del año 2019, existe un problema en los inventarios, es decir, en atención con el nivel de ventas que mantiene la empresa en esos periodos, al evaluar el nivel ideal de existencias promedio que debe mantenerse en USD. 1'926,601.31 dólares, del mismo modo, con un inventario promedio en esos meses de USD. 4'184,594.46 dólares, en ese sentido se comprende que existe un sobre stock de USD. 2'257993.14 dólares.

Figura 6.

Nivel de inventario junio a diciembre del año 2019



Fuente: Gala Importaciones

En tal sentido, se hace referencia al año 2019 como partida de investigación, donde se considera el cálculo de los indicadores planteados, de modo que se demuestra que la falta de un modelo de abastecimiento construye una ineficiente toma de decisiones, como también de disponer de niveles no apropiados de inventario que impactan directamente en el flujo y retorno de la inversión en la organización.

Tabla 19.*Indicadores de inventarios Gala Importaciones agosto – diciembre 2019.*

| Indicador | Resultado | Variable |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|
| Nivel de servicio | 99.6% | Excelente |
| ROI | 66.79% | Bueno |
| Margen de contribución | 31,16% | Medio |
| Índice de rotación de inventarios | 11,54 | Bajo |
| índice de cobertura | 351 | Bajo |

Fuente: Gala Importaciones

Elaborado por: Pablo Mera

De esta manera, se pone de manifiesto en relación con los indicadores para inventarios en el periodo 2019, que el nivel de servicios y ROI a pesar de que presentan una variable en buenas condiciones, hay probabilidad de mejora, por otro lado el margen de contribución, el nivel medio que presenta no satisface en su totalidad el nivel de costos que mantiene la empresa, por lo cual es necesario realizar estrategias comerciales o de negociación que permitan mejorar este valor, sin embargo el indicador de rotación de inventarios presenta un resultado bajo, de modo que tarda en rotar 11.54 meses, en otras palabras el inventario rotó 1.03 veces en el año, finalmente el índice de cobertura de forma similar presenta una variable baja, en vista de que el inventario en almacén cubre la demanda de 351 días,

Finalmente, como diagnóstico a la situación actual de la empresa en el ámbito de su cadena de suministro, se utiliza la matriz FODA, que permite gestionar un resumen estratégico, en tal sentido, se presenta el siguiente cuadro.

Tabla 20.
Matriz FODA

| MATRIZ FODA | | |
|--------------------|--|---|
| | AMBIENTE INTERNO | AMBIENTE EXTERNO |
| POSITIVO | FORTALEZAS | OPORTUNIDADES |
| | F1: Mantener un inventario que satisfaga la demanda del mercado | O1: Incremento de la demanda en el sector |
| | F2: Flujo de efectivo constante para cubrir necesidades de la organización. | O2: Proveedor mejore su cadena de producción y de distribución. |
| | F3: Centro de distribución de la empresa organizado correctamente | O3: Proveedor reacciona de manera inmediata ante el cambio constante de la demanda de mercado. |
| | F4: Abastecimiento controlado y frecuente, dirigido en materiales que la empresa considera de alto impacto en ventas y financieramente | O4: Crecimiento del sector de la industria en el que se desarrolla la empresa |
| NEGATIVO | DEBILIDADES | AMENAZAS |
| | D1: Exceso de inventario | A1: Ingreso de nuevos competidores a percha de cliente por no disponer de producto en stock |
| | D2: Rotura constante de stocks en productos estratégicos | A2: Que el fabricante tenga problemas en su planta de producción y deje de producir |
| | D3: Descontrol del inventario al no disponer de un modelo de abastecimiento dirigido por la demanda | A3: Que el producto deje de ser atractivo ante el cliente por no disponer de un stock constante para la venta |
| | D4: No conocer la demanda real del producto | A4: Escasez de contenedores que implique retrasar el abastecimiento continuo de mercadería. |

Elaborado por: Pablo Mera

Después de elaborar la matriz FODA, es necesario proceder con la elaboración de las estrategias que impulsan a la empresa a generar un crecimiento sostenible y orgánico, en base a la matriz FODA cruzada.

Tabla 21.
Matriz FODA cruzada.

| | FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|--|--|--|
| | F1: Mantener un inventario que satisfaga la demanda del mercado | D1: Exceso de inventario |
| | F2: Flujo de efectivo constante para cubrir necesidades de la organización. | D2: Rotura constante de stocks en productos estratégicos |
| | F3: Centro de distribución de la empresa organizado correctamente | D3: Descontrol del inventario al no disponer de un modelo de abastecimiento dirigido por la demanda |
| | F4: Abastecimiento controlado y frecuente, dirigido en materiales que la empresa considera de alto impacto en ventas y financieramente | D4: No conocer la demanda real del producto |
| OPORTUNIDADES | ESTRATEGIAS F.O (OFENSIVAS) | ESTRATEGIAS D.O (ADAPTATIVAS) |
| O1: Incremento de la demanda en el sector | (F4-O4): Impulsar la venta de productos estratégicos y ganadores que generan rentabilidad en la empresa, a través de la apertura de nuevos mercados dentro del sector | (D1-O2): Desarrollar un plan de producción con el proveedor a mediano plazo que permita tener un horizonte de la necesidad proyectada |
| O2: Proveedor mejore su cadena de producción y de distribución. | (F2-O3): Seguridad en proveedor con base en el modelo Demand drive garantiza disponer de un stock adecuado que subsana la variabilidad de la demanda y que motiva a disponer de un flujo constante | (D4-O1): Focalizar abastecimiento en modelo Demand Drive que subsana los cambios constantes de demanda a través del estudio constante de la variabilidad. |
| O3: Proveedor reacciona de manera inmediata ante el cambio constante de la demanda de mercado. | (F1-O1): Trabajar los análisis de proyecciones y control de stock con la demanda real del mercado como también de su variabilidad a lo largo de los periodos analizados. | (D3-O3): Compras estratégicas basada en la frecuencia constante de pedidos, como también en la seguridad que dispone el proveedor ante un cambio de demanda. |
| O4: Crecimiento del sector de la industria en el que se desarrolla la empresa | (F3-O2): Entregas de órdenes de compra según planificación genera que los almacenes tengan el flujo constante de entrada y salida. | (D2-O4): Abastecimiento estratégico en productos de alta demanda y que generan un margen de contribución importante a la organización. |
| AMENAZAS | ESTRATEGIAS F.A (DEFENSIVAS) | ESTRATEGIAS D.A (SUPERVIVENCIAS) |
| A1: Ingreso de nuevos competidores a percha de cliente por no disponer de producto en stock | (F1-A1): Desarrollar plan de abastecimiento trimestral para los clientes, como también desarrollar promociones enfocadas en mejorar la rotación del producto en los centros de distribución. | (D2-A2): Buscar nuevo proveedor que supla en calidad y precios un producto similar al que ya está segmentado en el mercado |
| A2: Que el fabricante tenga problemas en su planta de producción y deje de producir | (F4-A2): Desarrollar un plan de productos sustitutos enfocado en los materiales de alto impacto en ventas y financiamiento. | (D1-A4): Planificar salida de mercadería junto con el área comercial ante escasez en el mercado |

| | | |
|---|--|---|
| A3: Que el producto deje de ser atractivo ante el cliente por no disponer de un stock constante para la venta | (F4-A3): Garantizar a los clientes que los materiales de alto impacto siempre disponer de inventario con el fin de garantizar una venta constante. | (D4-A3): Analizar el mercado adecuadamente en base a generar un análisis de bastecimiento en función de la demanda real (venta + venta perdida) |
| A4: Escasez de contenedores que implique retrasar el abastecimiento continuo de mercadería. | | |

Elaborado por: Pablo Mera

De lo observado, en función de cruzar las variables F2-O3 de la matriz FODA, el enfoque se centraliza en la estrategia de generar el modelo Demand drive para garantizar y disponer de un stock adecuado que subsana la variabilidad de la demanda y que motiva a disponer de un flujo constante.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo, se detalla los resultados prácticos de la propuesta que consiste en diseñar el modelo para la gestión de la cadena de suministro de productos ferreteros en la empresa Gala Importaciones. De esta manera, se propone diseñar el modelo para la gestión de la cadena de suministro de productos ferreteros en la empresa Gala Importaciones, para ello se considera la metodología de Demand Drive MRP (DDMRP).

Con base en el modelo DDMRP, las fases para su diseño son las siguientes;

- **Fase I: Posicionar estratégicamente al inventario.**

De esta manera lo que se busca es conocer la restricción que tiene la cadena de suministro, de modo que se pueda colocar de manera estratégica los buffers o amortiguadores, en el caso de la empresa Gala Importaciones los buffers se colocan a cada material de la lista del maestro de productos.

- **Fase II: Perfiles y niveles de buffers**

Posterior, se calcular y mide los *buffers* para cada material en base al modelo matemático de cada zona de alerta, esto permite tener un panorama o dimensionamiento más amplio del estado actual de los niveles de amortiguadores e inventario.

- **Fase III: Ajustes dinámicos**

Así mismo, se puede generar ajustes dinámicos a la posición de los buffers considerando las variables de su ecuación, tales como: ADU (demanda alta o baja), Lead time (Cambio de lead times), Nuevos MQO (cantidad mínima de compra), ajuste de la demanda (transición de productos, estacionalidad).

- **Fase IV: Planeación basada en la demanda**

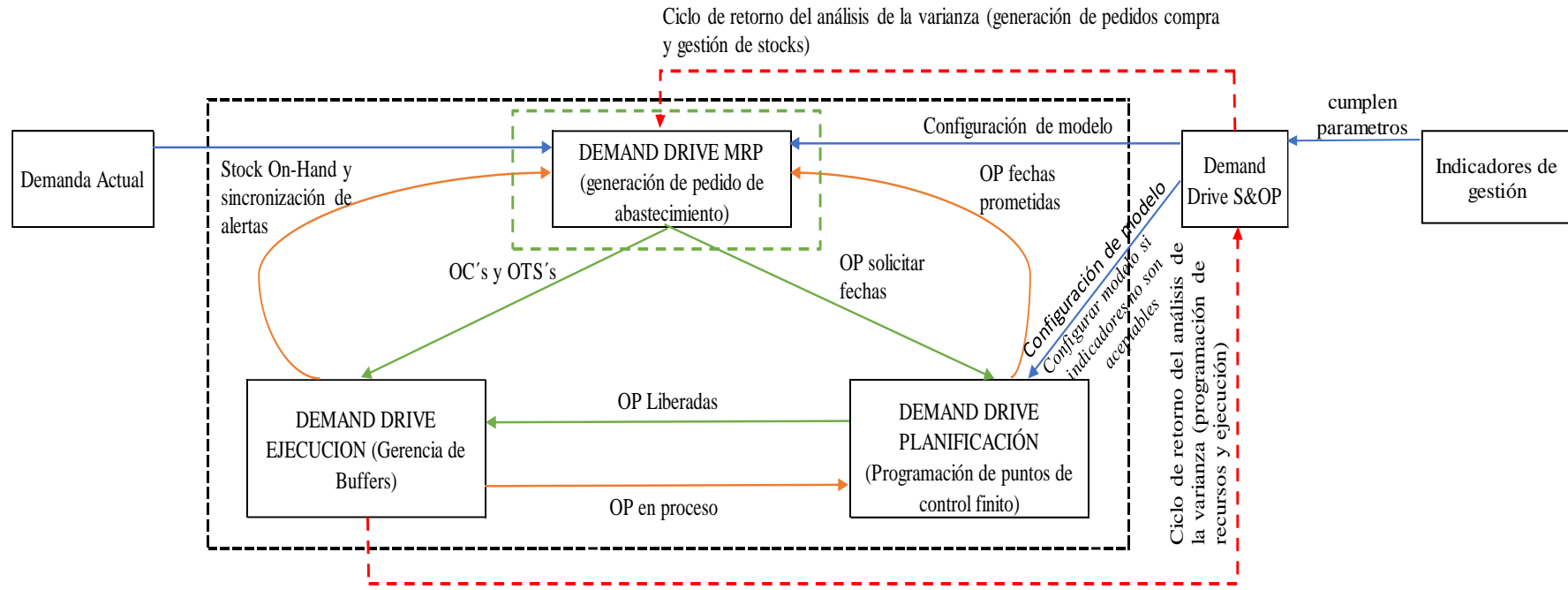
Cabe indicar, en esta fase se mide dos componentes muy importantes del modelo DDMRP, los cuales son la EFN (Ecuación del flujo neto) que permite generar ordenes de reposición, así también, medir el rango de inventario físico objetivo o ideal, del cual, se da un horizonte de cuál es el nivel adecuado que debe disponer la empresa en esta cuenta contable.

- **Fase V: Ejecución visible y colaborativa**

En esta fase se describe las alertas del inventario físico actual y proyectado dentro de los niveles de los *buffers*, así también identifica las posibles alertas de sincronización

Finalmente, una vez concluida las cinco fases del modelo Demand Drive, es necesario evaluar los indicadores de inventarios como sustento adicional a la toma de decisiones con la finalidad de mejorar el nivel de inventarios y flujo de la organización, para ello el modelo indicara en base a las variables detalladas anteriormente si la decisión de compra es adecuado.

Figura 7.
Modelo Demand Drive



OP: Orden de producción OC: Orden de compra OTS: Orden de transferencia de stock

Fuente: Elaboración propia a partir de (Ptak & Smith, 2017)

Elaborado por: Pablo Mera

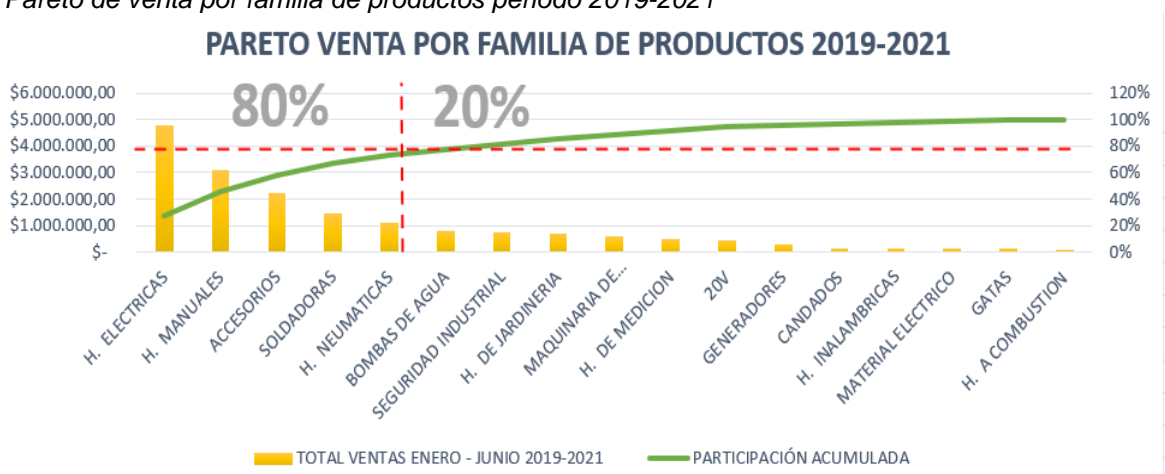
3.1. Modelo para la gestión de la cadena de suministro de productos ferreteros en la empresa Gala Importaciones

Inicialmente, para diseñar el modelo de gestión de la cadena de suministro de productos ferreteros en la empresa Gala Importaciones es imperioso analizar la categoría de cada material en función a un Pareto que se focaliza en las ventas de la organización, de este modo, se desea conocer que productos representan el 80% de las ventas.

Cabe indicar, la empresa dispone de 1213 Sku's (*Stock Keeping Units*) creados en el maestro de materiales, de modo que, primero se analiza el Pareto por familia de productos, de esta manera se desea conocer las familias de materiales más importantes dentro de la venta, así mismo en el análisis se considera los periodos 2019-2021.

Figura 8.

Pareto de venta por familia de productos periodo 2019-2021



Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

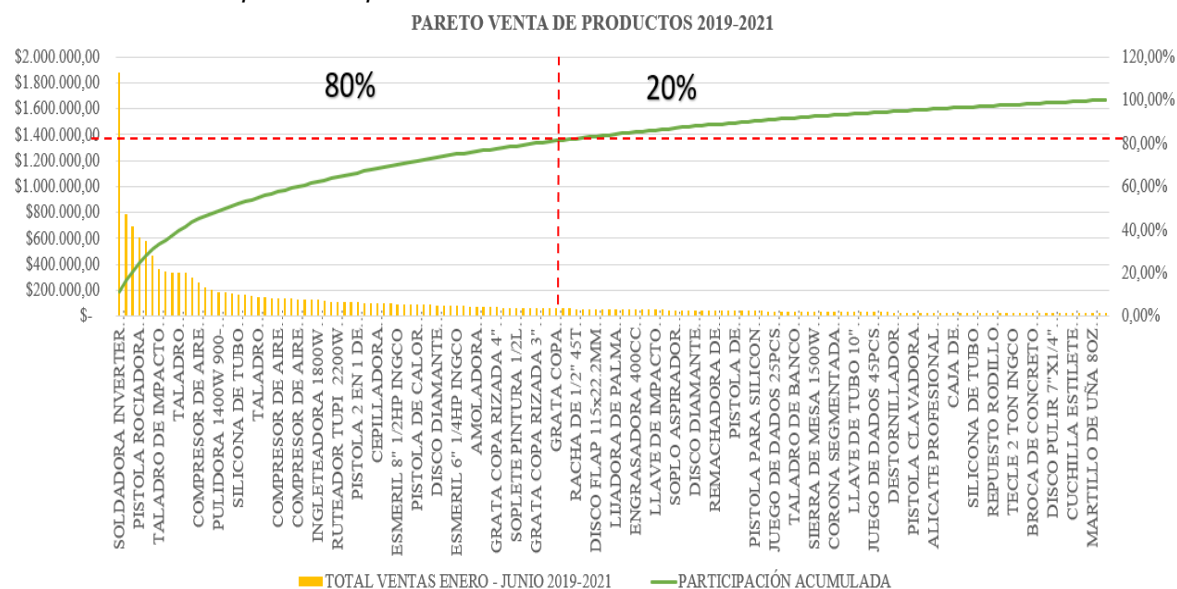
Así mismo, se observa que el 80% de ventas se concentra en cinco familias de productos, de modo que el próximo análisis de Pareto se enfoca y desarrolla para conocer y evaluar que materiales de la lista de productos se consideran los más comercializados.

Se puede señalar, que de la lista de materiales el 80% de las ventas se concentra en 274 materiales, los cuales se consideran por la empresa como los más

importantes, en vista que generar una gran participación de ventas, en tal sentido su control de inventarios debe ser constante.

Figura 9.

Pareto de venta de productos periodo 2019-2021



Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

De la misma forma, el cálculo y evaluación del modelo de gestión está compuesto por las fases de Demand Drive, tales como, posicionar, proteger, jalar, las cuales son descritas en el capítulo I y II, de esta manera, se pone de manifiesto sus resultados que tienen como finalidad generar para la empresa Gala Importaciones un inventario óptimo que garantice un nivel de servicio sustentable, como también de la generación de ordenes de abastecimiento, de modo que refleje resultados adecuados en los indicadores de gestión.

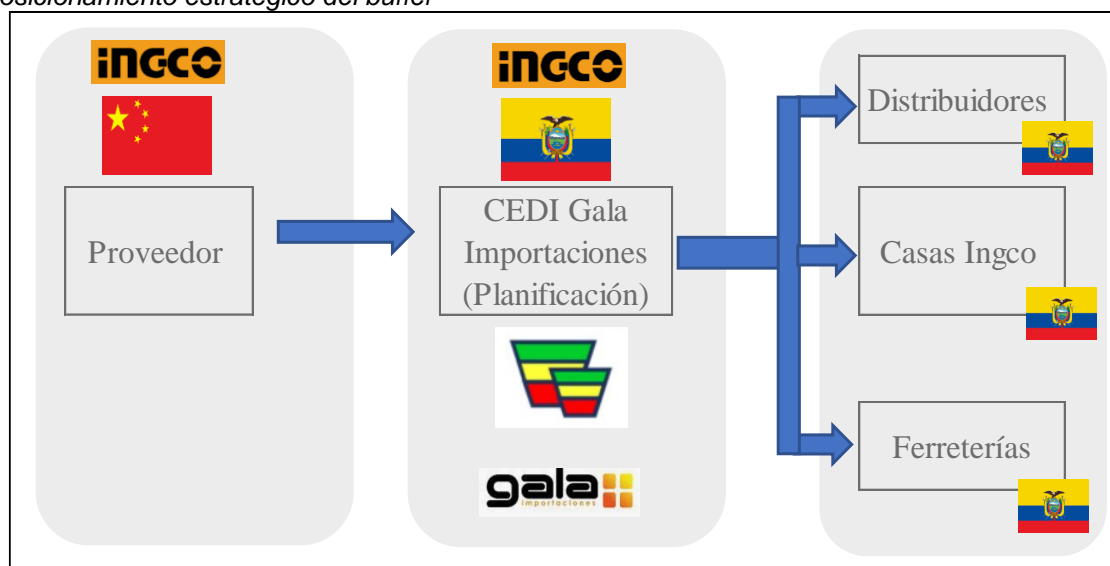
Cabe destacar, el diseño del modelo se lo gestiona en *Power Pívor* que es una herramienta de Microsoft Excel, donde se desarrolla el cálculo de cada una de las zonas de Demand Drive, como también del flujo neto, cantidad de pedido sugerida e indicadores de gestión de inventarios.

Inicialmente, hay que posicionar estratégicamente al inventario en un punto de la cadena de suministro que permita controlar la variabilidad de la demanda, en vista que Gala Importaciones, es una empresa comercializadora de productos ferreteros y no de producción, los *buffers* de tiempo se colocan en cada material que se

almacena en CEDI (centro de distribución), donde se mide, controla y planifica directamente el *stock* por el departamento de operaciones para posterior gestionar la logística de entrega a cada canal de distribución de la cadena.

Por consiguiente, se grafica a continuación el posicionamiento estratégico de los buffers dentro de la cadena de suministro.

Figura 10.
Posicionamiento estratégico del buffer



Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

Cabe destacar, una vez que se posiciona estratégicamente al inventario, se debe medir el nivel del perfil de los *buffers*, como también realizar ajustes dinámicos y ejecutar de manera colaborativa y adaptativa entre el área operativa y comercial, de modo que se pretende mitigar la variabilidad de la oferta y demanda, como también generar un horizonte de conocer cuál es el inventario físico objetivo, como también de la necesidad de abastecimiento.

Se puede señalar, el cálculo y ajustes de *buffers* se lo desarrolla tanto en stock en unidades, como también de stock en costo, en tal sentido, en base al modelo matemático del modelo Demand Drive se describe los siguientes resultados.

Tabla 22.

Control de inventarios al costo Modelo Demand Drive - Periodo noviembre 2021

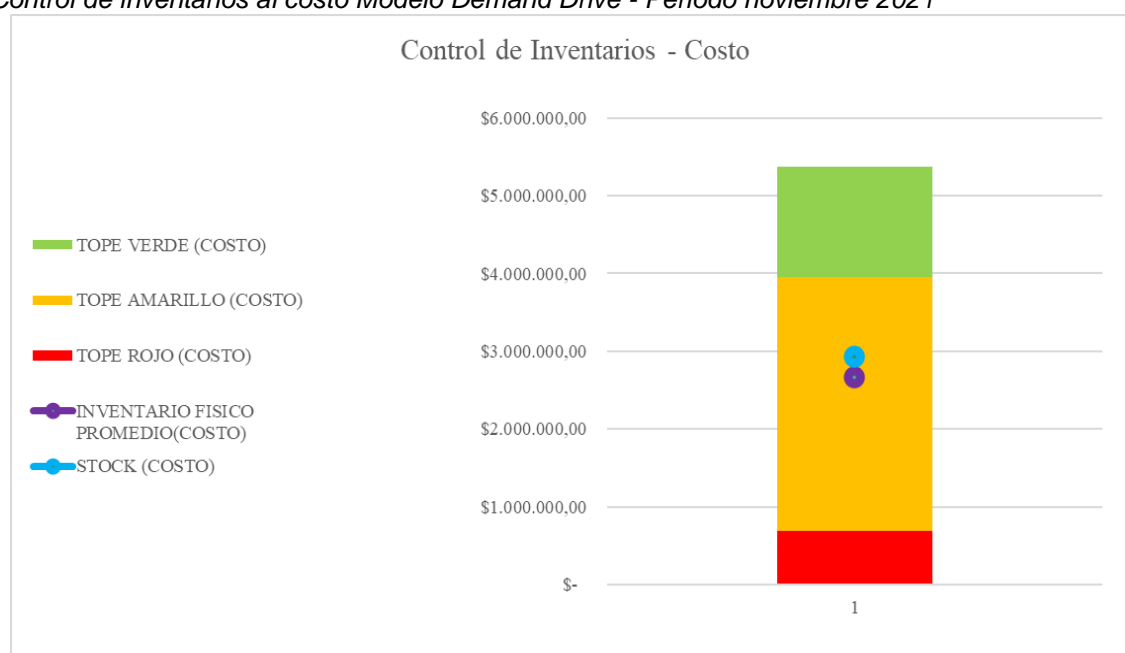
| TOPE ROJO (COSTO) | TOPE AMARILLO (COSTO) | TOPE VERDE (COSTO) | INVENTARIO FISICO IDEAL (COSTO) | STOCK ACTUAL (COSTO) |
|-------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------|
| \$681.982,22 | \$3.929.516,62 | \$5.341.488,62 | \$2.646.740,53 | \$2.896.559,59 |

Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

Figura 11.

Control de inventarios al costo Modelo Demand Drive - Periodo noviembre 2021



Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

Así mismo, se detalla control de inventarios medido por cantidad de stock en cada material.

Figura 12.

Control de inventarios por cantidad de inventario - Modelo Demand Drive - Periodo noviembre 2021

FECHA_FACTURA

sep 2020 - nov 2021 AÑOS

2019 2020 2021

FECHA_FACTURA

sep 2020 - nov 2021 MESES

2021

AGO SEP OCT NOV DIC

CATEGORIA ABC

A

B

C

grupo

HERRAMIE... HERRAMIE... HERRAMIE...

HERRAMIE... kits MAQUINA...

MATERIAL ... PUBLICIDAD REPUESTOS

SALUD SEGURIDA... SERVICIOS

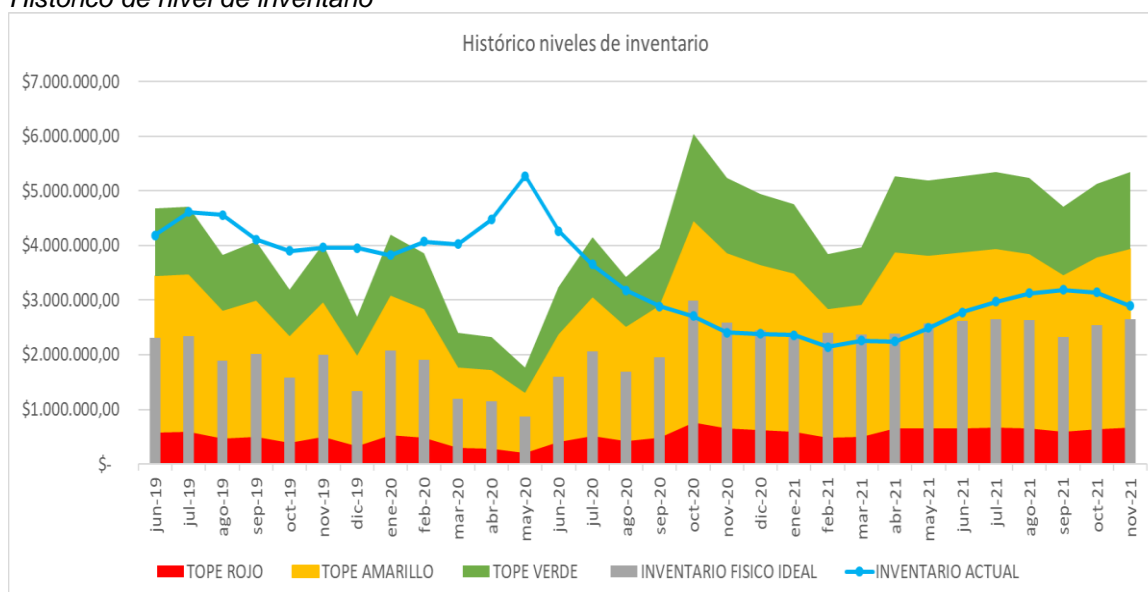
| CAT | RANK | CODIGO_PRODUCTO | DESCRIPCION_PRODUCTO | STOCK ON HAND | EN MAR | IN ORDER | MEDIA | COBERTURA DE STOCK ON HAND | COBERTUR A STOCK ACTUAL+TR ANSITOS | TOPE VERDE (QTY) | TOPE AMARILLO (QTY) | TOPE ROJO (QTY) | INVENTARIO FISICO IDEAL (QTY) | EFN | PEDIDO A REPONER. |
|-----|------|-----------------|--|---------------|--------|----------|-------|----------------------------|------------------------------------|------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|--------|-------------------|
| A | 1 | ING-UMMA1606 | SOLDADORA INVERTER MMA 160A INDUSTRIAL | 2374 | | | 776 | 3,06 | 3,06 | 2934 | 2158 | 375 | 1454 | -340 | 776 |
| | 2 | UAG8508 | AMOLADORA ANGULAR 4 1/2 950W INGCO | 3315 | 1836 | 2040 | 1168 | 2,84 | 6,16 | 4420 | 3251 | 564 | 2190 | 3102 | 1318 |
| | 3 | UAC20246 | COMPRESOR DE AIRE 1.5KW 2HP INGCO | 350 | | 640 | 430 | 0,81 | 2,30 | 1796 | 1196 | 208 | 805 | -514 | 600 |
| | 4 | USPG3508 | PISTOLA ROCIADORA ELECTRICA 350W INGCO | 6107 | 4760 | 3200 | 1835 | 3,33 | 7,67 | 6942 | 5107 | 886 | 3440 | 7645 | 0 |
| | 5 | UAG10108-3 | AMOLADORA ANGULAR 4 1/2 1010W INGCO | 1746 | 816 | 4416 | 763 | 2,29 | 9,15 | 2886 | 2123 | 368 | 1430 | 4308 | 0 |
| | 6 | UID6538 | TALADRO DE IMPACTO 650W INGCO. | 1092 | | | 749 | 1,46 | 1,46 | 2835 | 2085 | 362 | 1404 | -1530 | 750 |
| | 7 | UID8508 | TALADRO DE IMPACTO 850W INGCO | 3227 | 1500 | 800 | 511 | 6,32 | 10,82 | 1932 | 1421 | 247 | 957 | 3739 | 0 |
| | 8 | UVPM3708 | BOMBA DE AGUA PERIFÉRICA 1/2 HP INGCO | 43 | | 2916 | 718 | 0,06 | 4,12 | 2715 | 1997 | 347 | 1345 | 447 | 2268 |
| | 9 | UPDB17008 | DEMOLEDOR 1700W INGCO | 130 | | | 76 | 1,71 | 1,71 | 287 | 211 | 37 | 142 | -135 | 76 |
| | 10 | URH1500281 | TALADRO ROTOMARTILLO SDS PLUS 1500W INGC | 273 | 500 | 300 | 206 | 1,32 | 5,20 | 782 | 575 | 100 | 387 | 350 | 431 |
| | 11 | UAG240082 | AMOLADORA ANGULAR 7" 2400W 8000RPM INC | 935 | | | 206 | 4,55 | 4,55 | 778 | 572 | 99 | 386 | 215 | 563 |
| | 12 | UID11008 | TALADRO DE IMPACTO 1100W INGCO | 4911 | | 500 | 320 | 15,34 | 16,90 | 1212 | 891 | 155 | 600 | 4290 | 0 |
| | 13 | UCS18528 | SIERRA CIRCULAR 1400W 4800RPM INGCO | 876 | 1060 | 750 | 184 | 4,76 | 14,59 | 697 | 512 | 89 | 345 | 2042 | 0 |
| | 14 | UHPWR18008 | HIDROLAVADORA 1800W INGCO | 577 | 200 | | 127 | 4,54 | 6,11 | 482 | 354 | 61 | 238 | 332 | 149 |
| | 15 | GRT75-2 | COMPACTADOR A GASOLINA 6.5HP INGCO | 0 | 5 | 30 | 15 | 0,00 | 2,41 | 55 | 40 | 7 | 27 | -16 | 15 |
| | 16 | UAC25506 | COMPRESOR DE AIRE 1.8W 2.5HP INGCO | 108 | | | 89 | 1,21 | 1,21 | 337 | 248 | 43 | 167 | -204 | 89 |
| | 17 | MCD121155 | JUEGO DISCOS CORTE METAL 4 1/2"X3/64" (10U | 250 | 4000 | | 4927 | 0,05 | 0,86 | 18641 | 13713 | 2380 | 9236 | -12996 | 4928 |

Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

De esta manera, se demuestra los resultados del diseño del modelo para la gestión de la cadena de suministro de productos ferreteros, donde se pone de manifiesto que el nivel de inventario en el periodo noviembre 2021 (USD. 2´896559,59) en la empresa Gala Importaciones presenta mejora en relación con el periodo junio 2019 (USD. 4´185014,55), donde se genera una reducción del 30.79% de inventario, así llegando a óptimos niveles de inventario (USD. 2.646.740,53).

Figura 12.
Histórico de nivel de inventario



Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

No obstante, la reducción de inventario generado en el periodo de tiempo estudiado, de igual manera representa una mejora importante en los indicadores de gestión para el control de inventarios, tal como se evidencia a continuación.

- **Nivel de servicio**

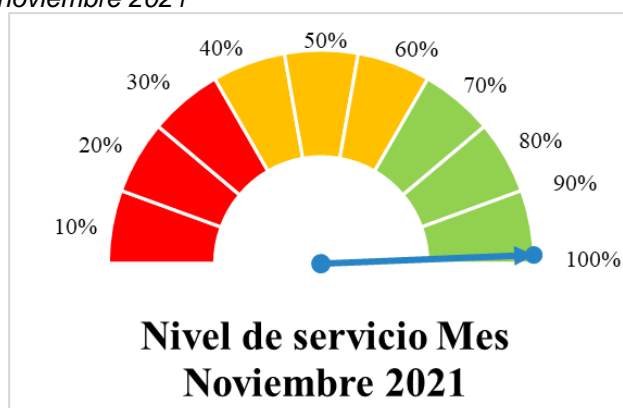
Se determina en base a los resultados presentados que el nivel de servicio de la organización en el periodo noviembre 2021, se encuentra al 98.76%, así mismo el resultado anual 2021, se encuentra al 98.87%, en tal sentido, se observa que a pesar de la reducción de inventario a niveles óptimos sugeridos por el modelo el nivel de servicio satisface la necesidad o demanda de mercado.

Tabla 23.*Nivel de servicio Periodo 2021*

| Detalle de periodo de indicador | Valor Porcentual | Estatus |
|---------------------------------|------------------|-----------|
| Mes noviembre 2021 | 98.76% | Excelente |
| Anual (enero – noviembre 2021) | 98.87% | Excelente |

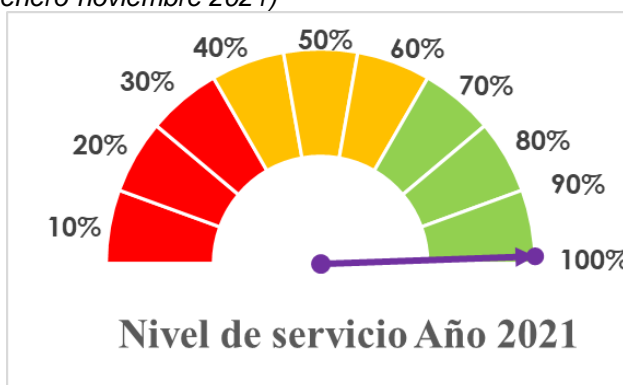
Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

Figura 13.*Nivel de servicio Mes noviembre 2021*

Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

Figura 14.*Nivel de servicio año (enero-noviembre 2021)*

Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

- **ROI (Retorno sobre la inversión)**

Se evidencia que el retorno sobre la inversión en el mes de noviembre del 2021 es de 63.42%, en tal sentido se lo cataloga dentro del rango de “bueno”, de esta manera, en comparación con el escenario del periodo 2019, donde el ROI, fue de 66.79%. de igual manera con rango “bueno”, se puede evidenciar que en los dos

periodos el ROI es constante y satisface el nivel de inversión, a pesar de ello, en los otros indicadores considerados en el modelo se puede constatar un beneficio y mejora en el manejo de la operación.

Tabla 24.

Retorno sobre la inversión noviembre 2021

| MES | ROI | ESTATUS DE ROI |
|-----------|---------|----------------|
| noviembre | 63.42 % | Bueno |

Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

- **Margen de Contribución**

Se observa que el margen de contribución en el mes de noviembre del 2021, se presenta al 38.81%, de esta manera se encuentra dentro de un rango de “excelente”, así mismo, se puede señalar que en relación al periodo de 2019, donde el margen promedio fue de 31.16% con estatus “medio”, existe un mejor rendimiento en el proceso de abastecimiento, en vista que la gestión en el periodo 2021, se fundamenta en productos que manejan márgenes adecuados que satisfacen el nivel de costos, por tal motivo se presenta un incremento porcentual 7.65% que garantiza que la empresa genera una mayor ganancia en sus ventas.

Tabla 25.

Margen de contribución noviembre 2021

| MES | MARGEN | ESTATUS DE MARGEN |
|-----------|---------|-------------------|
| noviembre | 38,81 % | Excelente |

Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

- **Índice de rotación de inventarios**

El cálculo del índice de rotación de inventarios en el mes de noviembre del año 2021 se encuentra a 3.17, de modo que la mercadería rota en relación con el lead time de abastecimiento, lo que quiere decir que su estatus es excelente, así mismo, en referencia al índice de rotación de inventario en el periodo 2019 que se encontraba en 11.54, con estatus “bajo” se evidencia que el modelo de gestión de abastecimiento garantiza y se focaliza en que la rotación de inventarios es indispensable en el desarrollo de la cadena de suministro.

Tabla 26.*Índice de rotación de inventarios a noviembre 2021*

| Índice de rotación de inventarios | Estatus |
|-----------------------------------|-----------|
| 3.17 | Excelente |

Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

- **Índice de cobertura**

Se determina en base al cálculo del índice de cobertura que la empresa Gala Importaciones al periodo noviembre 2021 presenta un resultado de 115 días de duración de la mercadería en los almacenes, de hecho, el valor que presenta en la actualidad es menor al lead time, así mismo, en referencia al periodo 2019 que tenía una cobertura de 351 días, se puede visualizar un reducción de inventario en los almacenes de 236 días, en tal sentido se evidencia que el modelo de gestión promueve la rotación continua de los inventarios.

Tabla 27.*Índice de rotación de inventarios a noviembre 2021*

| Índice de cobertura | Estatus de índice de cobertura |
|---------------------|--------------------------------|
| 115,01 | Excelente |

Elaborado por: Pablo Mera

Fuente: Gala Importaciones

3.2. Comprobación de hipótesis

Mediante la presente investigación se comprueba la hipótesis. el modelo para la gestión de la cadena de suministros de productos ferreteros, contribuye a corregir el problema de inventarios en la empresa Gala Importaciones.

En donde, el nivel de inventario en la organización desde el periodo junio 2019 a noviembre 2021, llega reducir USD. 1'288034.84 (-30.8%), así mismo, se mejora la venta USD. 488,700.27 (45.44%) manteniendo el nivel de servicio del (98,78%).

Finalmente, para concluir con este capítulo se detalla los procesos adecuados para la gestión del modelo de la cadena de suministro de productos ferreteros, en donde se relaciona la teoría con la práctica, los cuales, sirven de guía para toma de decisiones de compra e inversión.

CONCLUSIONES

- El estado del arte de la presente investigación fundamenta y aporta los aspectos teóricos y científicos de las variables de estudio, en donde se pone énfasis de manera especial en componentes tales como; cadena de suministro, modelos de gestión de control y manejo de inventarios, y KPI's, los cuales aportan al desarrollo de la investigación para mejorar la toma de decisiones organizacionales, del mismo modo, brinda un horizonte al investigador a la perfección de conocimientos y competencias.
- Se concluye que el diseño del modelo para la gestión de la cadena de suministro de producto ferreteros es viable, en vista que logra mantener un nivel de servicio en las ventas (98.78%), de la misma forma, reduce los niveles de inventario en la organización desde el periodo junio 2019 a noviembre 2021, el monto de USD. 1'288034.84, (-30.8%). además, las ventas registradas en ese periodo llegan a aumentar USD. 488,700.27 (45.44%), demostrando así, lo indispensable e importante del modelo dentro de la gestión de la cadena de suministro en la toma de decisiones, lo que influye en mantener un flujo de efectivo constante en la organización.
- En referencia, los componentes utilizados dentro del modelo permiten organizar y generar escenarios adaptables al futuro para desarrollar un horizonte de comercialización planificado, en consecuencia, el abastecimiento es dinámico en relación con la demanda real caracterizándose de no estar por fuera de las zonas de seguridad de los *buffers*.

RECOMENDACIONES

- Para aplicar efectivamente el estado del arte de esta investigación, se recomienda primero realizar una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre la cadena de suministro, modelos de gestión de control y manejo de inventarios, así como los indicadores clave de rendimiento (KPIs). Este análisis proporcionará una comprensión sólida de cómo aplicar los fundamentos teóricos y científicos relacionados con las variables de estudio. Además, aprovechar el estado del arte como una oportunidad para adquirir y perfeccionar conocimientos y competencias en estos campos, ya sea a través de la participación en cursos, talleres o el intercambio con expertos en el área, contribuirá significativamente al desarrollo y éxito de la investigación.
- Basándose en los resultados obtenidos, se recomienda la implementación continua y el refinamiento del modelo de gestión de la cadena de suministro de productos ferreteros. Dado que el modelo ha demostrado ser viable al mantener altos niveles de servicio en las ventas, reducir significativamente los niveles de inventario y aumentar las ventas, su aplicación continuada puede ser crucial para mantener y mejorar el rendimiento operativo de la empresa. Además, se sugiere la evaluación periódica del modelo para adaptarse a cambios en el entorno empresarial y maximizar su eficacia en la toma de decisiones, lo que contribuirá a mantener un flujo de efectivo estable y promover el crecimiento sostenible de la organización.
- Se sugiere que se apliquen herramientas de apoyo o soporte para la toma de decisiones de la empresa con el objeto de diferenciar los aspectos positivos y negativos, de modo que la finalidad de aquello es disponer de diferentes perspectivas que contrasten los resultados obtenidos para tener una aproximación cercana que fomente brindar garantías para desarrollar y mantener un equilibrio de inventario ideal que influya en gestionar un abastecimiento oportuno y constante en base al nivel de la demanda y flujo.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo Serna, D. A., & López Rivera, Y. M. (2018). Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios. *Ingenierías USBMed*, 9, 75-85. <https://doi.org/10.21500/20275846.3305>
- Aguilera, J., Álvarez, K., Babío, M., Blanco, R., Blanco, M., Echeita, G., Galan, M., Junoy, M., & Gómez, M. (2018). *Investigación cualitativa* (6.ª ed.). Ministerio de Educación y Ciencia.
- Arroyo, P., Vásquez, R., & Villanueva, A. (2020). *Finanzas empresariales: Enfoque práctico* (1.ª ed.). Fondo editorial Universidad de Lima.
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación* (4.ª ed.). Pearson Educación.
- Berrío, D., & Castrillón, J. (2008). *Costos para gerenciar organizaciones manufactureras, comerciales y de servicio*. (Segunda). Universidad del Norte.
- Bustos, C., & Chacón, G. (2012). Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente: Un estudio en Venezuela. *Contaduría y administración*, 57(3), 239-258.
- Calatayud, A., & Katz, R. (2019). *Cadena de suministro 4.0: Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina* (Banco Interamericano de Desarrollo). Inter-American Development Bank.
- Carrasco, J., Macías, A., & Morales, R. (2020). Un modelo probabilístico de inventarios por demanda independiente mediante el uso de GRASP. *Ecuadorian Science Journal*, 4(1), 26-31. <https://doi.org/10.46480/esj.4.1.42>
- Carreño, A. (2018). *Cadena de suministro y logística*. Fondo Editorial de la PUCP.

- Castro, C. (2003). Una estructura para la selección de modelos de gestión de inventarios de artículos individuales cuando la demanda es determinística. *Tecnura*, 7(13), 83-93. <https://doi.org/10.14483/22487638.6171>
- Cegarra Sánchez, J. (2012). *Los métodos de investigación*. Ediciones Díaz de Santos.
- Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción* (Primera). Pearson Educación.
- Chávez, J., & Torres, R. (2012). *Supply Chain Management (Gestión de la cadena de suministro)* (2.^a ed.). RIL Editores.
- Contreras, A., Escalante, M., Cortes, I., & Baños, F. (2019). Modelo de lote económico de pedido EOQ en el inventario de partes de servicio automotriz. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 6(12), 90-94. <https://doi.org/10.29057/escs.v6i12.4159>
- Daza Villadiego, C. (2015). *Introducción a la Administración de Operaciones*. Autora. <https://bibliotecavirtual.puce.elogim.com/reader/introduccion-a-la-administracion-de-operaciones-contiene-un-analisis-del-area-de-operaciones-desde-la-vision-de-la-gestion-de-la-cadena-de?location=4>
- De la Arada, M. (2019). *Optimización de la cadena logística*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Díaz Narváez, V. P. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística: Para médicos, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud* (2.^a ed.). RIL Editores.
- Duque, M. I., Osorio, J. A., & Agudelo, D. M. 2. (2010). Los inventarios en las empresas manufactureras, su tratamiento y su valoración. Una mirada desde la contabilidad de costos. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 56, 61-79.

- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: Elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 1, 55-78.
- Eagle, S. (2017). *Demand-Driven Supply Chain Management: Transformational Performance Improvement*. Kogan Page Publishers.
- Escobar, P. H., & Bilbao, J. L. (2020). *Investigación y Educación Superior* (2.^a ed.). Lulu.com.
- Expósito, A., & Gonzáles, O. (2020). *Procedimiento para el registro, control y análisis de los subsistemas de caja y banco, inventario y cobros y pagos en las Unidades Básicas de Producción Cooperativa*. Editorial Universitaria (Cuba).
- Ferbar, L. (2016). Interaction between Total Cost and Fill Rate: A Case Study. *Economic and Business Review*, 18(3). <https://doi.org/10.15458/85451.25>
- Ferreiro Olvera, M. T. (2017). Inventarios de empresas en EU logran en junio su aumento más grande. *Televisa News*. <https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/inventarios-empresas-eu-logran-junio-su-aumento-mas-grande/>
- Figueredo, E. (2020). *Nuevos enfoques de la metodología de la investigación histórica aplicada al deporte*. Editorial Universitaria.
- Flamarique, S. (2018). *Gestión de existencias en el almacén*. MARGE BOOKS.
- Gahona, O. (2020). Gestión de Proveedores en la Cadena de Suministro de la Minería del Cobre en Chile. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92), 1671-1683. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i92.34288>
- Galeano, M. (2020). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Universidad Eafit.

- Galindo, H. (2020). *Estadística para no estadísticos: Una guía básica sobre la metodología cuantitativa de trabajos académicos* (1.^a ed.). 3Ciencias.
- Gómez Gómez, I., & Brito Aguilar, J. (2020). *Administración de Operaciones* (1.^a ed.).
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica* (1.^a ed.). Editorial Brujas.
- González, A. (2020). Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(1), 133-142. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052020000100133>
- González-Solano, F., Escorcía-Caballero, J., Patiño-Toledo, L., González-Solano, F., Escorcía-Caballero, J., & Patiño-Toledo, L. (2017). Optimal and reliable facility location in a supply chain. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(4), 693-706. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000400693>
- Guerra, Y., & Valdés, P. (2014). *Modelos y sistemas de inventarios: Incluye ejercicios resueltos*. Yosvanys R. Guerra Valverde.
- Guevara, M. Á. L. de. (2020a). *Gestión de inventarios. UF0476*. Tutor Formación.
- Guevara, M. Á. L. de. (2020b). *Planificación y Gestión de la demanda. UF0475*. Tutor Formación.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones* (Séptima). Pearson Educación.
- Herdoiza, S. (2021). *Ecuador ante la reorganización de las cadenas de suministro globales* [Noticias]. Global Americans. <https://theglobalamericans.org/2021/02/ecuador-ante-la-reorganizacion-de-las-cadenas-de-suministro-globales/>

- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Interamericana Editores S.A de C.V. <https://bibliotecavirtual.puce.elogim.com/reader/metodologia-de-la-investigacion-las-rutas-cuantitativa-cualitativa-y-mixta?location=4>
- Hurtado, I., & Toro, J. (2007). *Paradigmas Y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambios*. El Nacional.
- Iglesias, A. (2020). *La cadena de suministro: Su gestión y la acción de marketing* (1.ª ed.). ESIC Editorial.
- Izar Landeta, J. M. (2019). *Modelos matemáticos para la toma de decisiones*. IMCP.
- Juca, C., Narváez, C., Erazo, J., & Luna, K. (2019). Modelo de gestión y control de inventarios para la determinación de los niveles óptimos en la cadena de suministros de la Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda. *593 Digital Publisher CEIT*, 4(Extra 3-1), 19-39.
- Kadic, E., Bajric, H., & Pasic, M. (2017). Modeling lead time demand in continuous review inventory systems. *DAAAM International*, 28, 180-186. <https://doi.org/10.2507/28th.daaam.proceedings.024>
- Levine, D., Krehbiel, T., & Berenson, M. (2006). *Estadística para administración*. Pearson Educación.
- Maldonado Pinto, J. E. (2018). *Metodología de la investigación social: Paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario* (1.ª ed.). Ediciones de la U.
- Martínez, M., Ares, M., & Emil, V. (2008). *La estructura y naturaleza del capital social en las aglomeraciones territoriales de empresas: Una aplicación al sector cerámico español*. Fundación BBVA.

- Maxwell, Joseph. (2019). *Diseño de investigación cualitativa* (1.^a ed.). Editorial GEDISA.
- Meana, P. (2017). *Gestión de inventarios*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Meneses, C. R. (2020). Evolución de la gestión de la cadena de suministro y la logística, desde una visión tecnológica y sostenible. *Reto*, 8(1), 22-31. <https://doi.org/10.23850/reto.v8i1.2863>
- Merino Sanz, M. J., & Pintado Blanco, T. (2015). *Herramientas para dimensionar los mercados: La investigación cuantitativa*. ESIC.
- Moncada, Á. (2020). *La gestión de seguridad en la cadena de suministro*. Escuela de Postgrados de la Fuerza Aérea Colombiana. <https://libros.publicacionesfac.com/index.php/libros/catalog/view/32/19/118-1>
- Monsalve, G. (2018). *Planificación de operaciones de manufactura y servicios*. Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Mora, L. (2008). *Indicadores de la gestión logística* (2.^a ed.). Ecoe Ediciones.
- Moreno, J. (2014). *Contabilidad Superior* (Cuarta). Grupo Editorial Patria.
- Moreno, J. (2018). *Prontuario de finanzas empresariales* (1.^a ed.). Patria Educación.
- Ortiz, J. (2005). *Aproximación metodológica a los niveles jurídico-políticos de la investigación social* (3.^a ed.). Universidad De Medellín.
- Oviedo, H., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Parra, F. (2020). *Gestión de stocks* (3.^a ed.). ESIC.

- Pérez, C. (2021). Presentación y validación del Modelo de Excelencia Gestión Moderna de Servicios GEMSES. *Iberoamerican Business Journal*, 4(2), 113-135. <https://doi.org/10.22451/5817.ibj2021.vol4.2.11047>
- Pérez, R. (2020). *Políticas de logística y cadena de suministro en México* (1.^a ed.). ECORFAN. <https://doi.org/10.35429/H.2020.1.1.14>
- Porter, M. E. (1987). *Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Grupo Editorial Patria.
- Ptak, C., & Smith, C. (2017). *El modelo empresarial adaptativo orientado a la demanda*. 26.
- Ríos, F., Martínez, A., Palomo, T., Cáceres, S., & Díaz, M. (2008). Independiente de revisión continua, modelos con nuevos pedidos. *Ciencia Ergo Sum*, 15(3), 9.
- Rodríguez, Y. (2020). *Metodología de la investigación*. Klik.
- Rojas, V. (2021). *Metodología de la investigación: Diseño, ejecución e informe*. (2.^a ed.). Ediciones de la U.
- Ruiz, M., Llorente, J., González, C., Aparicio, A., & Arribas, F. (2020). *Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II 2º Bachillerato (2020)*. Editex.
- Sáez López, J. M. (2017). *Investigación educativa. Fundamentos teóricos, procesos y elementos prácticos (enfoque práctico con ejemplos. Esencial para TFG, TFM y tesis)*. Editorial UNED.

- Salas Navarro, K., Meza, J. A., Obredor-Baldovino, T., & Mercado-Caruso, N. (2019). Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmeccánico en Barranquilla, Colombia. *Información tecnológica*, 30(2), 25-32. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000200025>
- Saldaña, E., & Torres, P. (2020). Evaluación de la gestión de seguridad en la cadena de suministro en el sector ganadero de Panamá. *Revista de Iniciación Científica*, 6(2), 28-37. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v6.2.2892>
- Salgueiro, A. (2001). *Indicadores de gestión y cuadro de mando*. Ediciones Díaz de Santos.
- Sánchez, J. (2013). *Indicadores de Gestión Empresarial: De la Estrategia a Los Resultados*. Palibrio.
- Santoso, S., Donoriyanto, D., & Handoyo. (2020). Optimalisasi lot size pemesanan bahan baku rokok filter untuk meminimasi total biaya persediaan menggunakan metode wagner whitin algorithm pada CV. XYZ. *Juminten*, 1(4), 130-139. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i4.6>
- Schmid, M. (2019). Factores operacionales de la cadena de suministro en las empresas venezolanas de fluidos de perforación. *Revista Ñeque*, 2(4), 191-208. <https://doi.org/10.33996/revistaneque.v2i4.22>
- Senthilnathan, S. (2019, octubre 24). Economic Order Quantity (EOQ). *International Training Institute*, 14. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3475239>
- Sharma, V. (2018). *The Cloud-Based Demand-Driven Supply Chain*. John Wiley & Sons.
- Smith, D., & Smith, C. (2014). *Demand Driven Performance*. McGraw Hill Professional.

- Soria, E. (2021). *Modelo de gestión basado en la metodología DDMRP para el aprovisionamiento de materiales en la industria del calzado*. [Universidad Técnica de Ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32260/1/t1771mpoi.pdf>
- Taha, H. A. (2017). *Investigación de operaciones* (Décima). Pearson Educación.
https://books.google.com/books/about/Investigacion_de_operaciones.html?hl=es&id=3oHztjMSuL8C
- Taleizadeh, A. A. (2021). *Imperfect Inventory Systems: Inventory and Production Management*. Springer Nature.
- Tomás-Sábado, J. (2010). *Fundamentos de bioestadística y análisis de datos para enfermería*. Univ. Autónoma de Barcelona.
- Urzelai, A. (2013). *Manual básico de logística integral*. Ediciones Díaz de Santos.
- Utama, D. (2017a). Model Penentuan Lot Pemesanan Dengan Mempertimbangkan Unit Diskon dan Batasan Kapasitas Gudang dengan Program Dinamis. *Jurnal Teknik Industri*, 18, 94.
<https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol18.No1.94-102>
- Utama, D. (2017b). Model program dinamis dalam penentuan lot pemesanan dengan mempertimbangkan batasan modal. *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi Dan Rekayasa)*, 3, Article 3.
<https://doi.org/10.22219/sentra.v0i3.1463>
- Valencia, J. (2020). Importancia de la medición del nivel de servicio o Fill Rate en la logística moderna. *Realidad Empresarial*, 10, 75-78.
<https://doi.org/10.5377/reuca.v0i10.10579>
- Veríssimo Lisboa, J., & Ferreira Gomes, C. (2018). *Gestão de Operações* (3.^a ed.). Vida Económica Editorial.

- Villegas, C. (2001). Medición Del Desempeño: Retorno Sobre Inversión, Roi; Ingreso Residual, Ir; Valor Económico Agregado, Eva; Análisis Comparado. *Estudios Gerenciales*, 79, 13-22.
- Vinajera, A., Marrero, F., & Cespón, R. (2020). Evaluación del desempeño de la cadena de suministro sostenible enfocada en procesos. *Estudios Gerenciales*, 325-336. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.156.3699>
- Yohan Jeju, J. (2021). *From EOQ to JIT with Storage Consideration: Coordinating a Two Level Supply Chain* [Thesis, Ryerson University]. <https://doi.org/10.32920/ryerson.14647002.v1>
- Yulastuti, E., Jauhari, W., & Rosyidi, C. (2014). Pengendalian persediaan bahan baku kain pada departemen printing-dyeingpt. Khs dengan algoritma Wagner Whitin. *Jurusan Teknik Industri*, 9.

ANEXOS

ANEXO 1

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ENCUESTA

OBJETIVO

Diseñar el modelo para la gestión de la cadena de suministro de productos ferreteros en la empresa Gala Importaciones.

INSTRUCCIONES:

El contenido de este cuestionario es confidencial y será operado únicamente para propósito de investigación educativa.

- Lea detenidamente las preguntas antes de contestar.
- Marque con una (x) en la opción de respuesta que usted considere correcta.
- No existen respuestas buenas ni malas, pero se sugiere que responda con absoluta sinceridad.

1. ¿Su empresa trabaja con alguna metodología que brinde soporte a la cadena de suministro en control y manejo de inventarios?

Muy frecuentemente ()

Frecuentemente ()

Ocasionalmente ()

Raramente ()

Nunca ()

2. ¿Considera usted indispensable un horizonte que alerte sobre el estado del inventario para la toma de decisiones?

Totalmente de acuerdo ()

De acuerdo ()

Ni de acuerdo ni en desacuerdo ()

- En desacuerdo ()
Totalmente en desacuerdo ()
- 3. ¿Al no disponer de modelo de abastecimiento (DDMRP), su empresa que nivel de inventario dispone?**
- Sobre Stocks ()
Stock ideal ()
Stock out (desabastecimiento) ()
- 4. ¿El nivel de servicio de su inventario cubre la necesidad de la demanda en un porcentaje mayor al 95% de las órdenes de venta generadas?**
- Muy frecuentemente ()
Frecuentemente ()
Ocasionalmente ()
Raramente ()
Nunca ()
- 5. ¿Con la finalidad de mantener un nivel de servicio de entregas adecuado, usted genera órdenes de abastecimiento grandes que influyen a posterior en fomentar un exceso de inventario?**
- Muy frecuentemente ()
Frecuentemente ()
Ocasionalmente ()
Raramente ()
Nunca ()
- 6. ¿ Al tomar decisiones de abastecimiento, su empresa analiza el retorno de la inversión a realizar?**
- Si ()
No ()
- 7. ¿En sus órdenes de abastecimiento, considera Usted dentro de la lista de pedido a los materiales con un margen de contribución inferior a lo que requiere la organización?**
- Muy frecuentemente ()
Frecuentemente ()
Ocasionalmente ()
Raramente ()

Nunca ()

8. **¿Su empresa ha tenido problemas de flujo de efectivo por no evaluar durante el proceso de abastecimiento el índice de rotación de inventarios, el cual debe ser acorde al nivel empresa o industria?**

Muy frecuentemente ()

Frecuentemente ()

Ocasionalmente ()

Raramente ()

Nunca ()

9. **¿Al no disponer una rotación alta, la cobertura en su inventario es mayor, en tal sentido observa Usted que su inventario tiene sobre stocks?**

Muy frecuentemente ()

Frecuentemente ()

Ocasionalmente ()

Raramente ()

Nunca ()

10. **¿La cobertura de su inventario no cubre la necesidad o demanda del mercado, en tal sentido tiene rotura de inventarios constantemente?**

Muy frecuentemente ()

Frecuentemente ()

Ocasionalmente ()

Raramente ()

Nunca ()

11. **¿La gestión para realizar el abastecimiento en su organización a más de utilizar un modelo de planeación de la demanda, suplementa su toma de decisiones con indicadores de gestión para el control de inventarios?**

Muy frecuentemente ()

Frecuentemente ()

Ocasionalmente ()

Raramente ()

Nunca ()

12. ¿Considerando los materiales que su organización compra y son sustento para obtener ganancias, su toma de decisiones se fundamenta en materiales que cumplen el margen de contribución que garantice satisfacer la estructura de costos?

Muy frecuentemente ()

Frecuentemente ()

Ocasionalmente ()

Raramente ()

Nunca ()

ANEXO 2

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tema de la investigación: MODELO PARA LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PRODUCTOS FERRETEROS

Maestrante: Pablo Mera Aguirre

Fecha: 29, noviembre 2021

Instrucciones:

Después de leer, analizar el instrumento de recolección de información “**Encuesta**” y de cotejarlo con la matriz de consistencia adjunta, se le solicita puntuar, argumentar y de ser necesario realizar observaciones y sugerencias acorde a su criterio y experiencia.

Para cada criterio de validez considere la siguiente escala:

| Nada aceptable | Poco aceptable | Regular | Aceptable | Muy aceptable |
|-----------------------|-----------------------|----------------|------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| Criterio de validez | Puntuación | | | | | Argumento | Observación/ Sugerencia |
|----------------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|------------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Imparcialidad | | | | X | | | |
| Congruencia | | | | X | | | |
| Redacción | | | | X | | | |
| Orden | | | | | X | | |
| | | | | | X | | |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Presentación del instrumento | | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|


| Criterio de validez | Puntuación | | | | | Argumento | Observación/ Sugerencia |
|--|------------|---|---|----|----|-----------|----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Pertinencia de las preguntas para la consecución de los objetivos de investigación | | | | X | | | |
| Definición de alternativas de respuesta por pregunta | | | | x | | | |
| Total, Parcial | | | | 20 | 10 | | |
| Total | 30 | | | | | /35 | |

Calificación del Instrumento:

| Puntuación Recibida (Sobre 35) | Porcentaje |
|-----------------------------------|------------|
| 30 | |

| Escala | | | (x) |
|----------------------|------------|------------|-----|
| No válido-Reformular | De 7 a 13 | 20% - 39% | |
| No válido-Modificar | De 14 a 20 | 40% - 59% | |
| Válido-Mejorar | De 21 a 27 | 60% - 79% | |
| Válido-Aplicar | De 28 a 35 | 80% - 100% | x |

| | |
|----------------------------|------------------|
| Nombre del experto: | Edwin Santamaria |
|----------------------------|------------------|

| | |
|-----------------------------|--|
| Formación Académica: | MBA |
| Firma: |  |

ANEXO 3

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tema de la investigación: MODELO PARA LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PRODUCTOS FERRETEROS

Maestrante: Pablo Mera Aguirre

Fecha: 29, noviembre 2021

Instrucciones:

Después de leer, analizar el instrumento de recolección de información “**Encuesta**” y de cotejarlo con la matriz de consistencia adjunta, se le solicita puntuar, argumentar y de ser necesario realizar observaciones y sugerencias acorde a su criterio y experiencia.

Para cada criterio de validez considere la siguiente escala:

| Nada aceptable | Poco aceptable | Regular | Aceptable | Muy aceptable |
|----------------|----------------|---------|-----------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| Criterio de validez | Puntuación | | | | | Argumento | Observación/ Sugerencia |
|---------------------|------------|---|---|---|---|--|----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Imparcialidad | | | | X | | Aplica para instancias relacionadas con el manejo del inventario. | |
| Congruencia | | | | | X | Contempla aspectos propios de la gestión del aprovisionamiento. | |
| Redacción | | | | X | | En ciertos aspectos utiliza terminología técnica que se aplica en el sector. | |
| Orden | | | | | X | Coordina el tema de manera secuencial y uniforme, conforme a los | |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|---|--|--|--|
| | | | | | | objetivos de la investigación. | |
| Presentación del instrumento | | | | X | | Cumple con lo especificado para obtener la información de las instancias relacionadas. | |


| Criterio de validez | Puntuación | | | | | Argumento | Observación/ Sugerencia |
|--|------------|---|---|----|----|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Pertinencia de las preguntas para la consecución de los objetivos de investigación | | | | | X | A pesar que en ciertos casos se presentan aspectos técnicos, se adapta al medio en el cual se obtendrá información. | No se relacionan los niveles mínimos o máximos de inventario que normalmente se consideran en cierto tipo de actividad o sector. |
| Definición de alternativas de respuesta por pregunta | | | | X | | Relaciona de manera adecuada el requerimiento de datos y la fuente de la información. | En ciertas preguntas, se puede tomar como referencia menos alternativas de respuesta. |
| Total, Parcial | | | | 16 | 15 | | |
| Total | | | | | 31 | /35 | |

Calificación del Instrumento:

| Puntuación Recibida (Sobre 35) | Porcentaje |
|--------------------------------|------------|
| 31 | 89% |

| Escala | | | (x) |
|----------------------|------------|-----------|-----|
| No válido-Reformular | De 7 a 13 | 20% - 39% | |
| Nó válido-Modificar | De 14 a 20 | 40% - 59% | |

| | | | |
|----------------|------------|------------|---|
| Válido-Mejorar | De 21 a 27 | 60% - 79% | |
| Válido-Aplicar | De 28 a 35 | 80% - 100% | x |

| | |
|-----------------------------|---|
| Nombre del experto: | Dr. Mario A. Moreno Mejía, Mg. |
| Formación Académica: | Doctor en Contabilidad y Auditoría, Magister en Administración y Marketing |
| Firma: |  <small>Escaneó el certificado con</small> MARIO ALBERTO MORENO MEJIA |