

PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO EN EL ALMACENAMIENTO
DE INSUMOS DE LA EMPRESA PROSEGUR DE COLOMBIA SUCURSAL CALI

MAYRON ALEJANDRO CELIS SALAZAR

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI

2020

PROPUESTA DE UN PLAN DE UN MEJORAMIENTO EN EL
ALMACENAMIENTO DE INSUMOS DE LA EMPRESA PROSEGUR DE
COLOMBIA SUCURSAL CALI

MAYRON ALEJANDRO CELIS SALAZAR

proyecto presentado para optar al título de ingeniero industrial

Director de trabajo de grado: Danilo Junco

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del jurado

Firma del jurado

Santiago de Cali, ___ de noviembre de 2020

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación primordialmente a Dios, mis padres y hermana, quienes fueron un apoyo incondicional durante el proceso de mi formación profesional, gracias a que me brindaron su apoyo económico y la motivación para culminar esta etapa de gran importancia en mis planes de vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primordialmente a Dios que me dio la fortaleza de continuar aun teniendo motivos para desfallecer, así mismo, agradezco especialmente a mi padre quien me brindó su apoyo incondicional por medio de su gran esfuerzo económico y sus consejos para continuar, agradezco infinitamente a mi madre y a mi hermana quienes fueron mi motor para culminar este proceso, de la misma manera, agradezco a los docentes presentes durante esta etapa, por que ofrecieron sus conocimientos para desarrollar mis habilidades y destrezas.

CONTENIDO

	Pág.
1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	18
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.4 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
2 JUSTIFICACIÓN.....	22
3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	24
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	24
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	24
4 MARCO REFERENCIAL.....	25
4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
4.2 MARCO TEÓRICO.....	30
4.3 MARCO CONCEPTUAL.....	40
4.4 MARCO CONTEXTUAL.....	43
4.5 MARCO LEGAL.....	45
5 UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD.....	47
6 METODOLOGÍA.....	48
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	48
6.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	49
6.3 FUENTES Y TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	50

6.4	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	50
7	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	52
7.1	DIAGNÓSTICO DE LA FORMA EN QUE SE MANEJA ACTUALMENTE EN ALMACÉN DE INSUMOS	52
7.2	VARIABLES CRÍTICAS RELEVANTES SUSCEPTIBLES DE MEJORAMIENTO	59
7.3	VARIABLES CRÍTICAS SELECCIONADAS PARA REALIZAR EL MEJORAMIENTO	64
7.4	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO.....	69
7.5	VALORACIÓN DEL ALMACÉN.....	74
7.6	CALCULO DEL MODELO DE INVENTARIO.....	80
7.7	Evaluación económica de la propuesta	88
8	CONCLUSIONES.....	91
9	RECOMENDACIONES	93
10	BIBLIOGRAFÍA	94

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1 Clasificación de los almacenes	31
Cuadro 2 Matriz DOFA del almacén de insumos	56
Cuadro 3 Variables relevantes susceptibles de mejoramiento	59

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Ejemplo inventario de insumos	52
Tabla 2 Peso y valoración de las variables críticas.....	66
Tabla 3 Datos para la elaboración del diagrama de Pareto	67
Tabla 4 Valoración inicial del inventario	76
Tabla 5 Calculo de modelo de inventario para insumos seleccionados.....	82
Tabla 6 Relación benéfico-costos.....	90

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Las cinco fuerzas de Michael Potter	34
Figura 2 Ciclo PHVA como herramienta de evaluación	40
Figura 3 Ubicación empresa Prosegur.....	45
Figura 4 Diagrama de espina de pescado	54

RESUMEN

“PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO EN EL ALMACENAMIENTO DE INSUMOS DE LA EMPRESA PROSEGUR DE COLOMBIA”

Este proyecto cuyo objetivo es Diseñar una propuesta que permita mejorar la manipulación de los insumos dentro del almacén y a su vez un manejo ágil y rápido de los inventarios, fue elaborado por Celis Salazar Mayron Alejandro para optar al título de Ingeniero Industrial de la Universidad Antonio Nariño sede Cali-Farallones en el año 2020.

La propuesta se adelantó con una metodología cuali-cuantitativa, así como descriptiva y explicativa a su vez. En la misma se privilegia como método de investigación el análisis acompañado de periodos de observación y el método deductivo. Es una propuesta que hace parte intrínseca de la formación de un ingeniero industrial y es de gran valor para incrementar su praxis profesional.

En la propuesta se identifica todas aquellas variables que haciendo parte del sistema de almacenamiento de inventarios pueden ser objeto de mejoramiento, con el fin de transformar el sistema actual de organización del almacén y manejo de inventarios, que está causando innumerables problemas no solo para las finanzas y la operatividad de la empresa sino también para los clientes tanto internos como externos.

La propuesta logra establecer una nomenclatura fundamental para determinar la localización de los insumos en el almacén, establece la codificación y el referenciación correcto, así como una apropiada organización, teniendo como base para el mejoramiento la utilización de las metodologías PHVA, mejoramiento continuo y las 5s.

Uno de los más importantes logros de la propuesta es el de definir para los diferentes insumos el Stock de seguridad, el punto de reorden, el tamaño óptimo del lote a pedir y el costo total del inventario.

Palabras clave: Almacén de insumos, organización, codificación, referenciación, nomenclatura, stock de seguridad, punto de reorden, tamaño óptimo del lote y costo total del inventario.

ABSTRACT

“PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO EN EL ALMACENAMIENTO DE INSUMOS DE LA EMPRESA PROSEGUR DE COLOMBIA”

This project whose objective is to design a proposal that allows to improve the handling of the inputs inside the warehouse and at the same time an agile and fast management of the inventories, was prepared by Celis Salazar Mayron Alejandro to apply for the degree of Industrial Engineer of the University Antonio Nariño Cali-Farallones in the year 2020.

The proposal was advanced with a qualitative-quantitative methodology, as well as descriptive and explanatory in turn. As a research method, emphasis is placed on analysis accompanied by periods of observation and the deductive method. It is a proposal that is an intrinsic part of the training of an industrial engineer and is of great value to increase his professional practice.

The proposal identifies all those variables that, as part of the inventory storage system, can be improved in order to transform the current system of warehouse organization and inventory management, which is causing innumerable problems not only for the finances and the operation of the company but also for both internal and external customers.

The proposal manages to establish a basic nomenclature for determining the location of inputs in the warehouse, establishes the correct coding and referencing, as well as an appropriate organization, based on the improved use of the PHVA methodologies, continuous improvement and the 5s.

One of the most important achievements of the proposal is to define for the different inputs the security stock, the rearrangement point, the optimal size of the lot to order and the total cost of the inventory.

Keywords: Warehouse of inputs, organization, coding, referencing, nomenclature, security stock, reordering point, optimal lot size and total cost of inventory.

INTRODUCCIÓN

Son muchas las empresas que históricamente han venido enfocando su atención en la competencia y efectividad de los diseños de marketing y en la eficiencia y capacidad del sistema productivo para cumplir con sus metas de venta. Esta situación ha hecho que descuiden aspectos tan importantes como el manejo de los inventarios que es un factor fundamental para la operatividad de la empresa.

Dar una respuesta rápida efectiva y oportuna a las necesidades y los requerimientos de los clientes, tanto internos como externos, de una organización, en el tiempo justo (JUST IN TIME), es una de las prioridades que las empresas deben manejar actualmente, involucrando en ello a la baja, media y alta dirección.

La organización de almacenes, el manejo y el control de los inventarios es un aspecto fundamental para que una gerencia o administración de una empresa sea exitosa. Si bien es cierto que mantener inventarios implica un costo que las empresas deben tratar de normalizar y mantener dentro de los niveles más bajos, sin afectar la producción, y a su vez, las necesidades del cliente, también es cierto que una empresa no puede permitirse el lujo de tener una cantidad de dinero invertida en existencias, en algunos casos de baja rotación, que van a representar un alto costo en la rotación de la compañía.

En las grandes empresas se enmarca un gran éxito, y esto se observa en especial en las japonesas debido a un estricto control que tienen sobre sus existencias, al lado de una serie de adecuaciones en tecnología, procedimientos, normas, con disciplina en el trabajo bajo un arduo control de calidad. Por esta razón, es tan importante que la empresa mejore sus sistemas de inventarios, no solo en cuanto a la logística de su manejo, como un nodo importante del proceso logístico, sino también en cuanto al almacenamiento y ubicación de los insumos dentro del almacén, implementando una apropiada nomenclatura para su categorización, referenciación y localización acompañado de una perfecta demarcación del espacio utilizado como almacén.

Lo anterior debe ir acompañado no solo del manejo de un modelo de inventarios apropiado a las características de la empresa, sino también del mejoramiento de la plataforma tecnológica que se maneja actualmente en la empresa. La propuesta de mejora que se plantea se adelanta precisamente con el fin de lograr una transformación significativa en la organización del almacén y en el sistema de inventarios.

Esta propuesta está conformada por 9 capítulos, que están enfocados a la realización del objetivo general. El primer capítulo hace referencia a la definición del problema, así como a los antecedentes, descripción, formulación y sistematización de tal manera que se plantee en términos apropiados para ser desarrollado. Posteriormente, se justifica la realización de la propuesta, se plantean los objetivos a desarrollar y se establece el marco referencial que le permiten a la investigación tener sostenibilidad teórica y operativa como un proyecto establecido dentro de la realidad empresarial.

Una vez definido el contexto teórico dentro del cual se adelanta la investigación, se establece el marco metodológico o metodología que la hace operativa, ya que tiene aspectos tan importantes como el tipo de estudio, el método de investigación las fuentes y los instrumentos para obtener la información, así mismo, se explicita el diseño de la propuesta.

Planteado el proyecto teóricamente y establecido su marco operativo se inicia el desarrollo del mismo con base en los cuatro (4) objetivos específicos propuestos para alcanzar el objetivo general. En este sentido, se adelanta un diagnóstico del sistema de inventarios actual, se identifican las variables críticas relevantes que pueden ser mejoradas y se construye la propuesta de mejoramiento que incluye la valoración del almacene el cálculo del modelo de inventarios y la evaluación económica de la propuesta.

Finalmente, se plantean las conclusiones y recomendaciones, donde se propone como la principal conclusión la necesidad de que la empresa PROSEGUR

estructurara un almacén de insumos más eficiente, ágil y fluido, no solo en cuanto a su manejo operativo si no también administrativo y financiero.

1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El problema de investigación consiste en establecer y aplicar un proceso de almacenamiento que permita un manejo ágil y fluido del almacén, de tal manera que lo lleve a ser eficaz. El desarrollo del problema se estructura en varias etapas que parten desde la definición de los insumos o provisiones, la determinación de sus volúmenes, la codificación y referenciación de los mismos, la organización del almacén con base en las diferentes familias de insumos ya codificados y referenciados. Así mismo, se define, de manera clara, el sistema de inventario que debe emplearse en la empresa para los insumos más relevantes y representativos que se manejan en la empresa.

La gestión estratégica que lleva al mejoramiento del almacén de provisiones implica determinar los procedimientos actuales para hacer un pedido a los proveedores, así como también, para ejecutar las órdenes de pedido solicitadas por los clientes. Es importante tener en cuenta que el cálculo del sistema de inventarios que debe adelantarse, debe incluir no solo el cálculo del tamaño de pedido óptimo, sino también el cálculo del punto de reorden. Dentro de este contexto el problema de investigación finaliza con la estimación económica del proyecto a través del cálculo del el valor presente neto y la tasa interna de retorno; además de la determinación de la relación costo – beneficio.

La importancia de la propuesta radica no solo en los beneficios que representa su implementación para una mejor ejecución de las funciones de los colaboradores y la aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM), sino también para alcanzar una disminución importante en los costos y por lo tanto un incremento en las ganancias.

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El incremento paulatino de la demanda de valores y activos financieros se ha venido incrementando en las dos últimas décadas, debido a los peligros a que se enfrentan quienes manejan este tipo de activos financieros. La búsqueda de seguridad para el transporte y almacenamiento de los mismos ha llevado, como se dijo anteriormente, a un aumento en la prestación del servicio relacionado con el transporte de valores. Ahora bien, este incremento en la demanda de servicios hace necesario un aumento en la distribución y almacenamiento de insumos (Bolsas especiales, sellos plásticos con códigos de barras, planillas de conducción, entre otros.), tanto para clientes, como para la propia operación.

La empresa PROSEGUR en la sucursal de Santiago de Cali no estaba preparada para asumir el rápido crecimiento de la demanda y las mayores exigencias de la misma, en cuanto a insumos personales y operativos. Por este motivo, dicho proceso presenta un nivel de ineficiencia en cuanto a la logística de la prestación del servicio (Almacenamiento y transporte de insumos). El manejo operativo de los valores, los tiempos utilizados para el manejo de los suministros (insumos) necesarios en dicha operación, han sido la causa de mayores sobrecostos logísticos para la empresa, que no solo afectan al cliente, al proveedor, sino también, a la empresa.

La logística en la distribución y almacenamiento de insumos, tanto para el consumo interno como externo, se debe no solo al incremento en la demanda de servicios logístico, sino también, a la falta de interés de las directivas por mejorar el proceso de almacenamiento y distribución de insumos, así como también a la falta de capacitación del personal encargado del manejo del almacén de insumos. Por esta razón, se está adelantando esta investigación con el fin de buscar la mejora continua del nodo logístico de almacenamiento.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El almacén de insumos es un lugar donde se guardan diferentes tipos de materiales o productos que hacen parte de los insumos o provisiones que necesitan los clientes de la empresa PROSEGUR para desarrollar sus operaciones en el campo de la logística financiera y el manejo de valores. Por este motivo, es un nodo de suma importancia en la cadena de abastecimientos de la empresa, ya que cualquier falla que presente en su funcionamiento va a afectar directamente y de manera significativa los demás nodos de la cadena como son: los proveedores y clientes. Debido a su importancia es un nodo que debe manejarse con eficiencia administrativa, capacidad técnica y tecnológica y empleando los mejores recursos de ingeniería para el manejo de los inventarios.

Si lo anterior se cumple se establece un sistema de almacenamiento e inventarios que permita un manejo fluido y eficaz de los insumos o provisiones, de tal forma que los clientes reciban los productos o insumos que requieran justo a tiempo (JUST IN TIME), y con las especificaciones solicitadas y de acuerdo a sus necesidades. Ahora bien, esta situación que puede denominarse “buenas prácticas de almacenamiento” (BPA) no se están cumpliendo a cabalidad en la empresa PROSEGUR, en especial en la sucursal Cali, donde se presentan una serie de problemas que, como causas afectan el buen desarrollo de la cadena logística de abastecimiento (SUPPLY CHAIN), entre los cuales los más relevantes son:

- Falta de políticas de inventarios.
- Existe una visible falta de organización del almacén de insumos.
- No se presenta una estandarización apropiada para la expedición de órdenes de pedido tanto para los proveedores como para los clientes. Esto significa que no se están desarrollando buenas prácticas en el manejo de la información (BPMI).
- Los insumos o provisiones no se han sido codificados ni referenciados correctamente.

- Los insumos almacenados e inventariados no han sido valorados adecuadamente.
- No se aplica un sistema de inventarios que además de ser adecuado para la empresa, tenga en cuenta que los insumos o provisiones están dirigidos hacia dos áreas distintas como son: centro efectivo y logística.
- Se desconoce totalmente el punto de reorden y el tamaño óptimo del lote a pedir.
- Se presenta deficiencias o sobre-stock en los inventarios.
- Poca rotación del inventario.
- Se presentan problemas permanentes con el abastecimiento de los clientes, es decir, afecta el (Just In Time), tan apreciado por los clientes.

La organización de los insumos es fundamental para un manejo eficiente y productivo. Actualmente en la sucursal Cali de la empresa Prosegur, no cuenta con un inventario de los insumos que tiene, de los cuales están divididos en dos áreas que son logística y centro efectivo (CEF), los insumos del área de logística son para disposición de consumo de los clientes y los de CEF son para el empaque y despacho de los servicios enviados a clientes. Los colaboradores de estas dos áreas no saben con cuanta cantidad de insumos cuentan, ni cuantos insumos deben solicitar mensualmente, lo que ha causado gastos innecesarios y llamados de atención por parte de la gerencia.

Partiendo de esta descripción del problema y teniendo en cuenta los propósitos del proyecto, se plantea la siguiente formulación del mismo.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera se puede mejorar la manipulación de los insumos dentro del almacén, alcanzando un manejo ágil y rápido de los inventarios?

1.4 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Cómo se maneja actualmente el almacén de insumos y el proceso de inventario?
- ¿Cuáles son las variables relevantes, susceptibles de mejoramiento, que hacen parte del almacenamiento y el sistema de inventario?
- ¿Qué tipo de propuesta mejorada se debe adelantar para el manejo del almacén y su correspondiente sistema de inventarios?
- ¿Cuáles son las ventajas económicas del sistema propuesto y que tipo de costos hacen parte del mismo?

2 JUSTIFICACIÓN

Dado que los almacenes, y la forma en que se manejan los inventarios dentro de ellos, son un aspecto importante para lograr el buen funcionamiento de una empresa, lo cual unido a las decisiones que se toman a partir de la gestión que se adelanta con base en ellos, se convierten en un aspecto importante para alcanzar, a través de un equilibrio razonable de la cadena de suministros, el éxito de la organización y por lo tanto lograr mayor nivel de competitividad dentro del tejido empresarial.

Por esta razón, toda propuesta encaminada al mejoramiento de los almacenes y por lo tanto del sistema de inventarios está plenamente justificada en todo su contexto. Se puede decir que este importante nodo de la cadena de logística representa un eslabón que, dependiendo de su comportamiento en una organización, puede llevarla al éxito o en su defecto al fracaso. Desde esta perspectiva y dándole la relevancia que dentro de la empresa PROSEGUR tiene como eje central de esta importante compañía de servicios, es una propuesta que se justifica desde los siguientes puntos de vista: teórico, práctica, económica, académica y profesional. Ahora bien, la propuesta está fundamentada en importantes teorías que le dan vida intelectual, académica, teórica y operativa al proyecto. Dentro de estas teorías alcanzan relevancia aquellas que permiten que la empresa sea más competitiva en el sector dentro del cual se desempeña como ente social. Es así como dentro de la propuesta se manejan teorías que la validan y la sustentan dentro del campo del mejoramiento teórico y de la competitividad. Estas teorías son: mejoramiento continuo de James Harrington, manejo de inventarios, la competitividad según Michael Porter, la metodología PHVA de William Edward Deming y metodología de las 5s creada por Toyota en los años 60.

De la misma manera que el proyecto se justifica teóricamente también tiene un importante componente práctico, debido a que los resultados obtenidos en el mismo

serán aplicados para mejorar el sistema de almacenamiento y el manejo de los inventarios en la empresa. Ahora bien, la aplicación de los resultados de la propuesta trae consigo una disminución notable en los costos de almacenamiento y el manejo de los inventarios; lo cual se refleja de manera directa en un incremento de los beneficios económicos, es decir, en una mayor utilidad.

Dentro de este contexto, la justificación académica está totalmente clara ya que el proyecto además de cumplir objetivos particulares como es el de ser un requisito importante para obtener el título de ingeniería industrial, también conduce al estudiante hacia un mayor entendimiento y, por lo tanto, a una mejor comprensión de temas propios de la ingeniería industrial como son: manejo y control de inventarios, investigación de operaciones, diseño de planta relacionado con almacenes, costos de producción, organización y métodos, formulación y evaluación de proyectos, gestión logística e ingeniería económica.

En este sentido de la justificación no se puede dejar de lado la importancia de un proyecto de esta naturaleza para incrementar la praxis profesional de los estudiantes, ya que su contenido teórico y su manejo operativo permite que los estudiantes tengan un acercamiento entre la práctica y la teoría brindándoles mayores posibilidades para desempeñarse en el campo laboral. Finalmente, sobre este aspecto de la justificación no se puede dejar de lado el alcance que presenta el proyecto en el campo de la gestión logística, debido a que el almacenamiento es uno de los principales nodos de la cadena de suministros.

3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta que permita mejorar la manipulación de los insumos dentro del almacén y a su vez un manejo ágil y rápido de los inventarios.

3.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

Se plantea los siguientes objetivos específicos para el logro del objetivo general:

- Realizar un diagnóstico de la forma en que se maneja actualmente el almacén de insumos, así como también el sistema de inventario.
- Definir las diferentes variables relevantes, susceptibles de mejoramiento, que hacen parte del almacenamiento y del sistema de inventario.
- Determinar con base en las variables y el tipo de insumos una propuesta mejorada para el manejo del almacén y su correspondiente sistema de inventarios.
- Evaluar las ventajas económicas del sistema propuesto incluyendo los costos de manejar inventarios y la relación beneficio-costos.

4 MARCO REFERENCIAL

4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Sobre el mejoramiento de almacenes y gestión de inventarios existen un sin número de proyectos enfocados en este sentido. Después de una revisión detallada de aquellos proyectos cuyos objetivos tuvieron relación con el proyecto objeto de estudio, se eligieron aquellos que por sus características se acercaban teórica y/o metodológicamente al proyecto que se adelanta. En este orden de ideas los proyectos de grado seleccionados para ser estudiados como aporte al conocimiento del autor del proyecto objeto de estudio son los siguientes:

“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO LOGÍSTICO DE GESTIÓN DE ALMACENES EN LA EMPRESA INEMFLEX S.A.S.”

Este proyecto fue desarrollado por Cristian Jair Herrera Peralta para optar al título de Ingeniero Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el año 2018.

El objetivo o propósito principal del proyecto de acuerdo a Herrera Peralta, (2018) es “Diseñar una propuesta de mejoramiento del proceso logístico de gestión de almacenes en la empresa Inemflex S.A.S a través de herramientas que permitan la reducción del tiempo de localización de inventarios en el almacén” (p. 9).

Este proyecto cuya metodología descriptiva y explicativa busca resaltar la importancia que representa el mejoramiento de la gestión de almacenes en la empresa Inemflex S.A.S. con el fin de reducir costos y minimizar todas las operaciones de manipulación y transporte de insumos así mismo. El proyecto trae beneficios adicionales tales como: reducción de las tareas administrativas, agiliza el proceso logístico en la cadena de suministros y mejora la calidad de los productos. Lo más importante que plantea esta propuesta es la reducción de los tiempos no solo en los procesos logísticos sino también en la cadena de suministros, por lo cual

se incrementa la satisfacción del cliente. Es decir, el manejo del **JUST IN TIME** es óptimo, mostrando los grandes beneficios de la propuesta.

Para el autor del proyecto objeto de estudio su análisis fue muy interesante, ya que le brindó la oportunidad de acercarse con mayor claridad a temas tan importantes como la gestión de inventarios, la gestión logística y el estudio de métodos y tiempos. (Peralta, 2018)

“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INVENTARIOS PARA EL CONTROL DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DENTRO DE LA EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN INGENIERÍA SÓLIDA LTDA.”

Este Trabajo fue desarrollado por Raúl Alexander Gómez Sandoval y Oscar Javier Guzmán Gómez para optar al título de Ingeniería Industrial de la Universidad Libre en el año 2016.

Este proyecto presento como objetivo general de acuerdo a Gómez Sandoval & Guzmán Gómez , (2016) “Desarrollar un sistema de inventarios en la empresa Ingeniería Sólida Ltda. Para la gestión eficiente de los materiales, equipos y herramientas para su operación, como principal control de sus materias primas.” (p. 30). Las oficinas de esta empresa están ubicadas en la ciudad de Bogotá, Colombia y se dedica al sector de la construcción.

Metodológicamente la investigación es de carácter proyectiva y se realiza bajo el concepto de trabajo de campo. Así mismo, es explicativa ya que, analiza las causas que producen los problemas en el sistema de inventario; también es descriptiva, porque hace un análisis claro de la forma en que se adelanta la gestión de inventarios, vinculando a los colaboradores encargados de las operaciones del sistema.

Otro aspecto importante que es necesario resaltar es de la aplicación de encuestas y la realización de entrevistas a todos los colaboradores que hacen parte del sistema directa e indirectamente, consignando sus resultados en fichas de observación, lo

cual permite proponer acciones con relación al sistema de inventarios tendientes a: mejorar el control interno, supervisar el sistema, controlar los procedimientos y proponer indicadores de gestión para validar los procesos.

Es un proyecto que permite conocer más a fondo la manera como se adelanta la gestión de inventarios y que tipo de acciones deben llevarse a cabo para lograr un buen funcionamiento del mismo, tanto para el manejo de la información, el desarrollo de los procedimientos como para preparar al personal capacitándolo sobre el tema. (Sandoval & Gómez, 2016)

“PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORA PARA EL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA DE LA EMPRESA STAN HOME PANAMERICANA CON LA FINALIDAD DE AUMENTAR LA CONFIABILIDAD DE LA INFORMACIÓN DE INVENTARIO”

El trabajo como opción de grado, fue desarrollado por Páez Tomás y Alandette Yuly de la Universidad José Antonio Páez de la República Bolivariana de Venezuela en el año 2013.

Este proyecto presento como objetivo general el siguiente de acuerdo a Paez & Alandette, (2013) “Proponer un plan de mejora que aumente la confiabilidad del flujo de Inventario Lógico vs Físico en el Almacén de Materia Prima de la Empresa Stan Home Panamericana con la finalidad de lograr una base de inventario real a nivel de sistema.” (p. 19). La metodología del proyecto tiene su marco dentro de la modalidad de proyecto factible el cual según el autor “para satisfacer necesidades de una institución o grupo social consiste en la elaboración de la propuesta del modelo operativo que sea viable, con solución posible al problema de tipo práctico, (UPEL, 1990:7) (p.45)

De la misma manera en la propuesta se aplica una investigación tanto de tipo documental como de campo. Lo anterior se debe a que se utiliza para su estudio un importante material bibliográfico representado en libros, folletos, documentos y páginas web; así mismo, de ella participan todos los colaboradores que inciden de

manera directa y/o indirecta en la operatividad del almacén de materias primas. Dado que se presenta una significativa participación del personal con sus aportes y contribuciones la investigación adquiere un carácter descriptivo.

Este proyecto fue de suma importancia para el desarrollo del proyecto objeto de estudio, debido a que plantea aspectos sobre el manejo de la información y la forma en que se debe gestionar el almacén y el inventario. (Paéz & Alandette, 2013)

“MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE EMPRESA ANDINA DE HERRAMIENTAS”

Este trabajo fue desarrollado por Ricardo Rivera Cárdenas para optar al título Ingeniero Industrial. De la Universidad Autónoma De Occidente del año 2014.

Este proyecto presento como meta principal de acuerdo a Rivera Cárdenas,(2014), el siguiente: “Mejorar la gestión de los inventarios de insumos y repuestos del almacén de la Empresa Andina de Herramientas, mediante el análisis de los procesos y la determinación de lo stock adecuado para cubrir la demanda requerida y garantizar el buen funcionamiento de la planta en general.” (p. 18)

Este proyecto se adelantó dentro de una investigación de tipo cuantitativo que también es descriptiva y, por lo tanto, cualitativo, ya que toda investigación descriptiva es cualitativa, porque, dentro de esta se analizan los problemas que tiene el sistema de inventarios y las causas que lo producen. Esta investigación que tuvo como meta primordial realizar el análisis de todo el proceso que se adelantan en el área de almacenamiento de la empresa Andina De Herramientas, que desde la llegada de repuestos y suministros para él envió interno del departamento de producción y a clientes externos de la empresa.

Con el análisis anterior se busca encontrar todos los problemas logísticos que se presentan en el sistema de inventarios y, por lo tanto, determinar las causas que los generan para lograr encontrar una solución a las mismas. Este es otro análisis que amplía el conocimiento del autor del proyecto objeto de estudio, llevándolo a

alcanzar un mejor conocimiento sobre los temas relacionados con la gestión de inventarios y, a su vez, una mayor comprensión sobre la forma de encontrar la solución. (Rivera, 2014)

“IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5 S EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO DE UNA EMPRESA DE FUNDICIÓN”

Este proyecto fue desarrollado por Liliana López Silva para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Autónoma De Occidente.

Este proyecto presento como meta principal, según el autor de la tesis, López Silva, (2013) el siguiente: “Implementar la metodología de 5s aplicando sus principios básicos a las áreas de almacenamiento de materia prima y producto terminado con el fin de generar espacios limpios y ordenados de manera permanente y aumentar los niveles de productividad.” (p. 28)

Este proyecto que es del tipo cuali-cuantitativo, es decir, cualitativo y a su vez cuantitativo, complementado con una investigación descriptiva con alcances explicativos, se enfoca, en todo su contexto, dentro del sistema de las 5s, establecida en los locales de una compañía de factoría de cobre, aluminio y bronce. Esto se hizo con el fin de lograr ambientes de trabajo más organizados, agradables y seguros. Con esta metodología se evita la desorganización en las bodegas de materia prima y de producto terminado, se mejora el **Just In Time**, es decir, cumple con el objetivo estratégico de que los pedidos sean entregados en el tiempo establecido.

Esta metodología de gran importancia para el autor del proyecto objeto de estudio, permite que se logren identificar aquellos sitios de acumulación de desperdicios y los focos improductivos tan nocivos para el desempeño no solo de los almacenes, si no de la propia empresa. También se facilita la creación de ambientes de trabajo

seguros, donde además de permitir en la empresa una sinergia operativa fluida, se alcancen importantes ventajas financieras. (López, 2013)

“THE EFFECTS OF LOGISTICS CAPABILITIES ON FIRM PERFORMANCE: CUSTOMER-FOCUSED VERSUS INFORMATION-FOCUSED CAPABILITIES”

The results show that customer-centric capabilities are directly related to performance, but information-centric capabilities are not. Rather, the last relationship is indirect: Information-centric capabilities are linked to performance through interrelation with customer-centric capabilities. The research presents a model that portrays customer-centric information and capabilities targeted as interrelated predictors of company performance.”. (Zhao et al., 2001, p. 1)

4.2 MARCO TEÓRICO

Este marco, de gran importancia para la investigación, corresponde a todas aquellas teorías que le dan sostenibilidad y sustento al proyecto dentro del campo investigativo y operativo. Entre estas teorías se encuentran aquellas referidas a la organización de almacenes y manejo de inventarios, a la competitividad de las empresas, la planeación estratégica y sobre todo se privilegia la cadena de abastecimiento en todos sus nodos, especialmente en el de almacenamiento como parte de un sistema logístico integrado.

Dentro de este contexto se plantean teorías tales como gestión de almacenes desde el punto de vista de la ingeniería industrial y gestión de inventarios como aspecto fundamental y puntual del proceso logístico; la competitividad de las empresas según Michael porte, metodología de las 5s y metodología Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA).

- **La gestión de almacenes y el manejo de inventarios, aspectos fundamentales del proceso logístico**

En primer lugar es necesario clasificar los almacenes según los diferentes factores y conceptos que se utilizan para esta clasificación. El cuadro 1 muestra estas clasificaciones:

Cuadro 1 Clasificación de los almacenes

Clasificación de los almacenes	
Según la estructura o construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenes a cielo abierto. • Almacenes cubiertos.
Según la actividad de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa comercial: almacén de mercancías y, en algunos casos, de envases o embalajes. • Empresa industrial: almacén de materias primas y auxiliares, almacén de materiales diversos y almacén de productos terminados.
Según la función logística	<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas logísticas o almacenes centrales. • Almacenes de tránsito o de consolidación. • Almacenes regionales o de zona y locales.
Según el grado de automatización	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenes convencionales. • Almacenes automatizados. • Almacenes automáticos
Según la titularidad o propiedad	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenes en propiedad. • Almacenes en alquiler. • Almacenes en régimen de <i>leasing</i>.

Fuente: (Serrano, 2014, p. 19)

Según Serrano (2014), las **Funciones y actividades del almacén**: los almacenes son centros reguladores y planificados donde se llevan a cabo funciones de almacenaje, entre ellas: conservación, control, recepción, custodia, y expedición de mercancías y productos. Las actividades como principales funciones que se realizan en el almacén son:

Recepción de mercancías: Durante el proceso de recepción se comprueba que la mercancía recibida coincide con la información que figura en el albarán o nota de entrega. También se observa que las características, cantidad,

calidad, etc., se corresponden con el pedido, lo que consiste en dar entrada a los artículos enviados por los proveedores.

Almacenamiento: Para ello se utilizan medios de transporte interno (cintas transportadora, elevadores, carretillas...) y medios fijos como estanterías, depósitos, instalaciones, soportes, etc. Para luego ubicar la mercancía en la zona más idónea del almacén, con el fin de poder acceder a ella y localizarla fácilmente.

Conservación y mantenimiento: La custodia de la mercancía también comprende aplicar la legislación vigente sobre seguridad e higiene en el almacén y normas especiales sobre cuidado y mantenimiento de cada tipo de producto. Además, trata de conservar la mercancía en perfecto estado, durante el tiempo que permanezca almacenada

Gestión y control de existencias: En ella se determina la cantidad de almacenamiento en cada producto calculando la frecuencia y cantidad que se requerirá en cada periodo, generando el mínimo costo de almacenamiento.

Expedición de mercancías: Elegir el medio de transporte (según el tipo de mercancía y lugar de destino), inicia cuando se realiza el pedido del cliente y el proceso consiste en satisfacer la mercancía y el embalaje (según las condiciones exigidas) y. (Serrano, 2014, pp. 18-19)

- **La competitividad de las empresas según Michael Porter**

Para las empresas un aspecto de gran importancia es alcanzar un lugar de privilegio dentro del sector al cual pertenece, esto significa ser más competitivas frente a la competencia y tener una mayor aceptación ante los consumidores, lo cual como es lógico va generar más altos ingresos y por las tantas mayores utilidades.

Uno de los más importantes exponentes de la competitividad de las empresas es Michael Porter quien en su libro “estrategia competitiva-técnicas para el

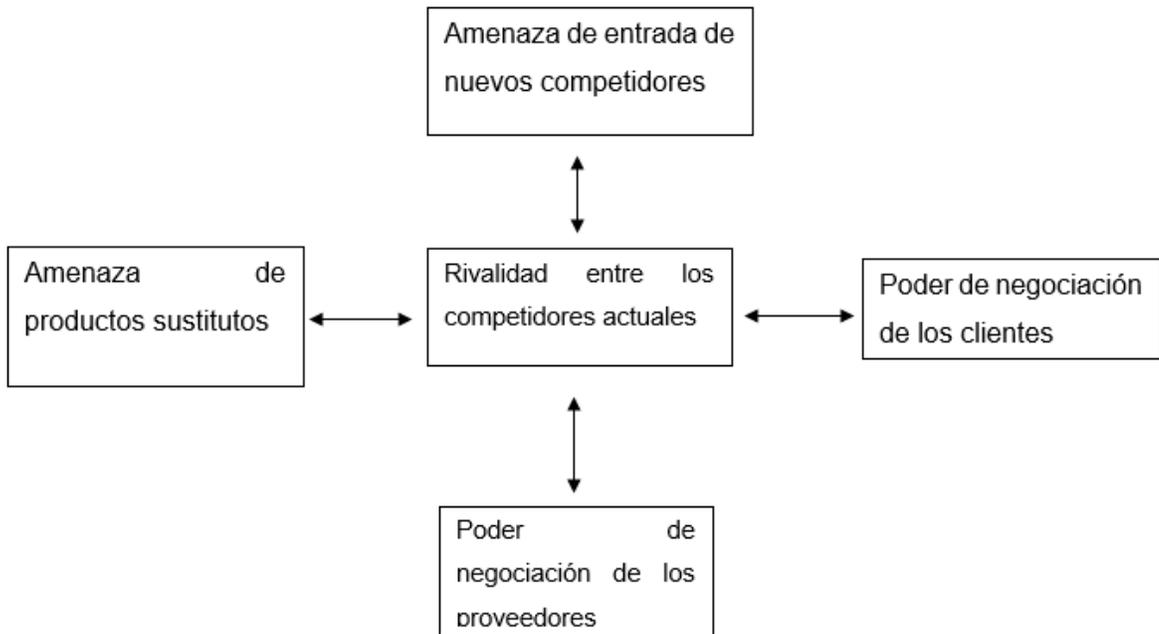
análisis de los sectores industriales y de la competencia” (Porter, 1980), propone acciones ofensivas y defensivas enfocadas a lograr, con base en el planteamiento de estrategias apropiadas a la empresa y al sector, penetrar en los mercados, alcanzando mayor competitividad en los mismos. Sobre este aspecto, es importante que las estrategias de enfoque competitivo que se adelanten logren que los beneficios obtenidos por la empresa sean sostenibles en el tiempo, tanto económicamente como socialmente, es decir que puedan ser defendidos dentro del sector al cual pertenecen, tanto frente a la competencia como ante los consumidores.

En este sentido, Michael Porter (1979) plantea un modelo teórico de competitividad aplicado dentro del sector industrial al cual pertenece una determinada empresa y teniendo como base el mercado objetivo al cual dirige sus operaciones comerciales, incluyendo siempre la utilización sostenible de los recursos de los que dispone. Este modelo, según Porter, se fundamenta en 5 fuerzas que permiten de una u otra forma establecer la competitividad de las empresas. Las 5 fuerzas según Michael Porter (1979) relacionadas en el diamante de la competitividad que se presenta en la figura 1 son:

- Obtener el poder de negociación con los proveedores
- Destacar el poder de negociación con los clientes
- Entrar en la amenaza de productos sustituidos
- Pender de la amenaza de entrada de nuevos competidores al mercado
- Rivalidad entre los competidores actuales existentes en el mercado.

Su representación gráfica es:

Figura 1 Las cinco fuerzas de Michael Potter



Fuente: (El autor, 2020)

En el caso de una empresa, bien sea industrial, comercial o de servicios, cada una de estas cinco fuerzas, del diamante competitivo de Porter, dependiendo de su poder en el sector de la economía dentro del cual interactúan con proveedores y clientes, haciendo uso de los recursos disponibles, se puede convertir en una amenaza que debe afrontar la empresa para ser más competitiva frente a la competencia y ante los clientes, o también puede convertirse en una oportunidad que debe ser aprovechada de tal manera que se pueda obtener una importante ventaja comparativa, con respecto a otras empresas del mismo sector, en el mercado objetivo dentro del cual ejerce como jugador.

Ahora bien, el manejo integral del poder de las 5 fuerzas determina la capacidad de una organización para competir con éxito dentro de un sector específico de la economía y de esta manera obtener beneficios significativos que le brinde ventajas sobre otro tipo de organizaciones o de empresas. Es decir, la interacción de estas

cinco fuerzas sobre las operaciones de una empresa establece la intensidad con que un sector puede afectar la rentabilidad de la misma.

Es por este motivo que una empresa como Prosegur debe implementar estrategias dentro del campo logístico, en este caso en el nodo de almacenamiento, que le van a permitir alcanzar una mayor competitividad tanto defensiva como ofensiva, es decir frente a la competencia en el caso de defender su posición y/o ante los clientes tanto internos como externos para lograr una mayor participación en el mercado.

- **La metodología de las 5s.**

Según el portal de ingeniería industrial online la metodología de las 5s es:

La **metodología de las 5S**. fue creada en la empresa Toyota, a partir de los años 60, en la que se agrupa una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones en las labores que permitan la ejecución de tareas de forma organizada, ordenada y limpia. Estas condiciones se crean a través del reforzamiento de buenos hábitos en el comportamiento y la interacción social, fortaleciendo un entorno de trabajo eficiente y productivo.

Las 5S son de origen japonés, denominadas de tal manera ya que la primera letra del nombre de cada una de sus etapas es la letra ese(s). (Salazar, 2019, párr. 1, 2)

Objetivos específicos de la metodología 5S. Según el portal de Ingeniería Industrial Online (2019), los objetivos de las 5s son:

- Mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- A través de un entorno de trabajo ordenado y limpio, se crean condiciones de seguridad, de motivación y de eficiencia.
- Eliminar los despilfarros o desperdicios de la organización.
- Mejorar la calidad de la organización.

Otro aspecto importante que trae el portal de Ingeniería Industrial Online (2019), es el de los cinco principios de la metodología 5s:

- Clasificación u Organización: Seiri.
- Orden: Seiton.
- Limpieza: Seiso.
- Estandarización: Seiketsu.
- Disciplina: Shitsuke.

El portal de Ingeniería Industrial Online (2019) también explica cada uno de estos principios, explicándolos de manera clara, para diferenciar cada uno de los demás. Es así como según esta fuente de información para Ingeniería Industrial:

4.2.1 Clasificación u Organización (Seiri)

Separar lo que realmente sirve de lo que no, e Identificar la naturaleza los elementos, identificar lo útil de lo inútil, ya sean herramientas, útiles o información y equipos entre otros.

La hoja de verificación es la herramienta más utilizada para la clasificación, en la cual se puede plantear la naturaleza de cada elemento, y si es necesario o no.

Las ventajas de clasificar son:

Se obtendrán los siguientes beneficios, una vez se cumpla con este principio:

- Se obtiene un espacio adicional para el mejoramiento de la ubicación
- El exceso de herramientas y objetos obsoletos, se elimina
- Disminución en los movimientos innecesarios
- Eliminación del exceso de tiempo al realizar inventarios
- Terminar con los despilfarros. (Salazar, 2019)

4.2.2 Orden (Seiton)

Disponer de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario.

- Disponer de sitios debidamente identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Utilizar la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición.
- Identificar el grado de utilidad de cada elemento, para realizar una disposición que disminuya los movimientos innecesarios.

Las ventajas de ordenar son:

- Se reducen los tiempos de búsqueda.
- Se reducen los tiempos de cambio.
- Se eliminan condiciones inseguras.
- Se ocupa menos espacio.
- Se evitan interrupciones en el proceso.

(Salazar, 2019)

4.2.3 Limpieza (Seiso)

La limpieza consiste en:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo
- Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo y rutinario
- Eliminar la diferencia entre operario de proceso y operario de limpieza
- Eliminar las fuentes de contaminación, no solo la suciedad

Las ventajas de limpiar son:

- Mantener un lugar de trabajo limpio aumenta la motivación de los colaboradores
- La limpieza aumenta el conocimiento sobre el equipo
- Incrementa la vida útil de las herramientas y los equipos
- Incrementa la calidad de los procesos

- Mejora la percepción que tiene el cliente acerca de los procesos y el producto (Salazar, 2019)

4.2.4 Estandarización (Seiketsu)

Estandarizar consiste en:

- Mantener el grado de organización, orden y limpieza alcanzado con las tres primeras fases; a través de señalización, manuales, procedimientos y normas de apoyo.
- Instruir a los colaboradores en el diseño de normas de apoyo.
- Utilizar evidencia visual acerca de cómo se deben mantener las áreas, los equipos y las herramientas.
- Utilizar moldes o plantillas para conservar el orden.

(Salazar, 2019)

4.2.5 Disciplina (Shitsuke)

La disciplina consiste en:

- Establecer una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza
- Promover el hábito del autocontrol acerca de los principios restantes de la metodología
- Promover la filosofía de que todo puede hacerse mejor
- Aprender haciendo
- Enseñar con el ejemplo
- Haga visibles los resultados de la metodología 5S

Ventajas de la disciplina: Se crea el hábito de la organización, el orden y la limpieza a través de la formación continua y la ejecución disciplinada de las normas. (Salazar, 2019)

Todos los aspectos que se manejan en la metodología de las 5s son aplicados directamente a la organización del almacén de insumos de la empresa Prosegur.

Aplicación de metodología Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA).

La metodología o ciclo (PHVA) es una herramienta de gestión enfocada hacia el mejoramiento continuo presentada en los años 50 por el estadístico estadounidense Edward Deming. A pesar de tener más de 5 décadas de uso, es un método plenamente vigente todavía ya que como herramienta de gestión de calidad es eficaz para reducir costos, optimizar la producción, alcanzar mayores niveles de rentabilidad, incrementar la participación en los mercados y en términos generales ser un factor generador de competitividad para cualquier empresa.

Actualmente, si las empresas quieren sobrevivir, deben estar atentas a la manera cómo actúa la competencia y evolucionan los clientes, analizando cuáles son sus alcances, sus logros y expectativas. Por este motivo, es importante que adelanten estudios sobre todas las áreas funcionales que hacen parte de su contexto interno y que son primordiales para desarrollar sus funciones de almacenamiento, producción y comercialización, así como de otras que de manera colateral inciden en el buen funcionamiento de la organización. En este sentido la metodología (PHVA) es de gran importancia para identificar los problemas, las causas que los producen y la solución a las mismas, así como también para plantear unas estrategias que proyecten la empresa hacia el futuro.

La sigla del ciclo (PHVA) significa: Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Cada uno de estos elementos tiene su propio significado dentro del ciclo, correspondiendo a una etapa del mismo como se representa y explica en la figura 2.

Figura 2 Ciclo PHVA como herramienta de evaluación



Fuente: (Hoyos Lopez, 2015, fig. 1)

4.3 MARCO CONCEPTUAL

A demás de las teorías explicitadas en el marco teórico, se considera que es importante definir conceptualmente, de acuerdo al proyecto, algunos conceptos claves para el desarrollo de la investigación:

- **Almacén:** es un lugar o espacio físico asignado únicamente para el almacenamiento de todo tipo de materiales y elementos, de acuerdo al tipo de empresa y al portafolio de servicios que presta. Para Prosegur estos materiales corresponden a insumos y suministros, que serán usados más adelante tanto en las operaciones internas como externas de la empresa.
- **Insumos:** Los insumos o también llamados suministros son, en el caso de la empresa Prosegur, aquellos materiales que se almacenan para ser

entregados posteriormente al personal interno (colaboradores de la empresa) y a los clientes externos quienes hacen uso de los mismos para ejecutar los diferentes servicios que presta la transportadora. Por esta razón, el lugar se determina en el proyecto como almacén de insumos.

- **Inventarios:** Este concepto hace referencia a la cantidad de insumos que deben de mantenerse contabilizados en el almacén, así como también al momento en que deben hacerse los pedidos, dependiendo del tiempo de los proveedores para su envío, y al tiempo de despacho para los clientes. Es decir, el término de inventarios en el proyecto, además de hacer relación al almacenamiento de productos, hace referencia al modelo matemático que se aplica para los diferentes cálculos.
- **Variables relevantes:** son aquellas variables que el autor del proyecto considera deben ser estudiadas y analizadas para conocer de qué forma están impactando el manejo del almacén; entre estas variables las más relevantes son: tamaño del pedido, punto de reorden o de pedido, tiempo de espera por parte del proveedor y los clientes. Estas variables se pueden definir en la investigación de la siguiente manera:
 - **Tamaño del pedido:** corresponde a la cantidad de insumos que deben almacenarse, de tal manera que se mantengan el inventario la cantidad de suministros suficientes para satisfacer las demandas internas y externas y, a su vez, que no se presente un exceso de estos afectando los costos de mantener inventario y por lo tanto las finanzas de la empresa.
 - **Stock de seguridad:** El modelo de inventario que se plantee debe incluir una cantidad de insumos que permita en un determinado momento de escases, o de complicaciones en el mercado y/o en la producción, satisfacer la demanda tanto interna como externa, sin que se afecten las operaciones de la empresa.
 - **Punto de reorden:** En el caso de Prosegur es el momento en el tiempo en el cual debe hacerse un pedido teniendo en cuenta el periodo que

demoran de los proveedores en satisfacerlo y el tiempo de demanda o de espera de los clientes, sin que se afecte su fidelidad y lealtad hacia la empresa.

- **Periodo que demora la entrega de los insumos por parte de los proveedores:** Este periodo que es pactado con los proveedores es de gran importancia para el cálculo del punto de reorden, el stock de seguridad y el tamaño del pedido.
- **Periodo de espera para entregar el producto a los clientes:** al igual que el anterior, es pactado con los clientes y es de gran importancia para el cálculo del tamaño del pedido.
- **Relación beneficio-costo:** La relación costo-beneficio conceptualmente es aquella que nos muestra la viabilidad económica de un proyecto. En el caso de Prosegur esta relación se establece calculando las diferencias entre los costos de la manipulación actual del almacén y el manejo del inventario y los costos de la nueva propuesta, relacionándolos con los beneficios que se obtienen actualmente y aquellos que se obtendrán con la nueva propuesta. Esta relación beneficio-costo puede establecerse también teniendo en cuenta el ahorro en costos como un beneficio de una de las propuestas sobre la otra. Para esta relación se establece un horizonte proyectado de 5 años, cuyos valores se aproximan al presente.
- **Proceso Logístico:** En Prosegur el proceso logístico es aquel mediante el cual se lleva los insumos del proveedor a la empresa y de esta a los clientes, buscando siempre que este proceso se realice dentro del concepto Just In Time. En Prosegur el proceso logístico consta de 3 nodos o elementos que hacen parte de la cadena de suministro. Estos son: Proveedores que son los que suministran los insumos, el almacén de insumos y, por último, los clientes que reciben los productos listos para ser utilizados en la cadena de servicio.
- **Nodo:** se denomina nodo a cada una de las partes o factores que componen el proceso logístico, por ejemplo en una empresa manufacturera los nodos son en su orden:

- Proveedores
- Almacén de materias primas y suministros
- Producción
- Almacén de producto terminado
- Clientes

En una empresa comercial los nodos son:

- Proveedores
- Almacén de materiales para el trabajo interno
- Almacén de producto terminado
- Clientes

En una empresa de servicios como Prosegur los nodos son:

- Proveedores
- Almacén de insumos y suministros
- Clientes internos(colaboradores)
- Clientes externos

4.4 MARCO CONTEXTUAL

El estudio se enfoca en la sucursal de Cali de la Compañía TDV Prosegur de Colombia, ubicada en la ciudad de Cali, en la dirección calle 38ª No. 1-145 barrió Manzanares. De acuerdo con información obtenida directamente de la empresa (2019):

Es una multinacional que hace parte del sector de transporte de valores, sus colaboradores alcanzan un total de más de 170.000 a nivel mundial y alrededor de 168 en la ciudad de Cali.

Historia de Prosegur: más de 40 años desde la constitución de Prosegur en 1976 de la mano de Herberto Gut, han desarrollado una estrategia basada

en tres pilares fundamentales: la innovación, un equipo humano de primer nivel y, de manera especial, una organización totalmente orientada al cliente.

Su organigrama: en la ciudad de Santiago de Cali consta de un gerente de operaciones, 1 jefe de rutas y 1 jefe de centro efectivo, 2 Secretarias, 3 Controladores, 3 aprendiz Sena; así como también, 5 supervisores de operación, 7 líderes de proceso, 20 conductores, 6 especializados en cajeros automáticos, 60 tripulantes de ruta, 59 operarios de Módena corriente.

Misión: Generar valor para los clientes, también la sociedad de accionistas para ofrecer soluciones de seguridad integrales y especializadas teniendo en cuenta la tecnología junto al talento de los mejores profesionales.

Visión: Con el objetivo de construir un mundo más seguro, ser el referente global de seguridad, respetado y admirado como líder.

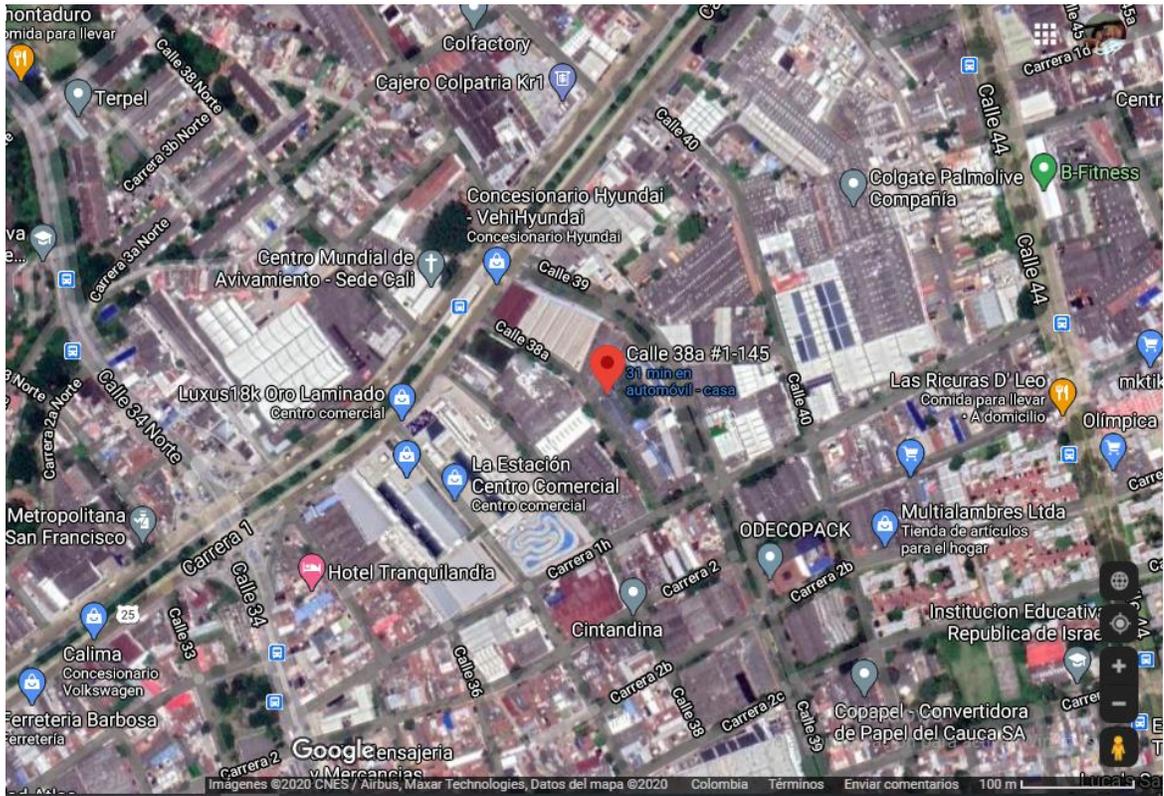
Política de calidad: Ser referente en el mercado como líderes en la prestación de servicios de seguridad, diferenciándose por excelencia, cercanía con el cliente e innovación tecnológica y operativa; generando beneficios a nuestros empleados, accionistas y proveedores, dentro del marco legal aplicable y respetando el medio ambiente todo con responsabilidad social corporativa.

Portafolio de servicios:

1. **Alarmas:** Es la unidad de alarmas residenciales y para negocios de Prosegur, presta servicios de alta calidad adaptados a los requerimientos de cada cliente.
2. **Seguridad:** Soluciones integrales de seguridad, con los servicios más innovadores de vigilancia y tecnología, adaptados a cada cliente.
3. **Cash:** Soluciones de Logística, gestión y automatización de efectivo a instituciones financieras, bancos, negocios, y comercios.

4. **Cipher:** es la división de ciberseguridad global de Prosegur, soluciones eficaces y eficientes para llevar la seguridad al siguiente nivel.

Figura 3 Ubicación empresa Prosegur



Fuente: (Google Maps, 2020)

4.5 MARCO LEGAL

La empresa se encuentra obligada a contar con los documentos establecidos por el Decreto 356 de 1994, bajo el Título II servicios de vigilancia y seguridad privada de armas, Capítulo IV transportadora de valores. Donde se establece las reglamentaciones gubernamentales de suma importancia para el funcionamiento legal de la organización.

A continuación se describen los documentos establecidos, según la empresa PROSEGUR (2019), como lineamiento legal para el debido funcionamiento de la misma:

Autorización previa a la Superintendencia de Vigilancia y Seguridad

Privada: solicitud obligatoria para obtener la licencia de funcionamiento.

Registro Único Tributario (RUT): documento único que permite identificar, ubicar y clasificar a todas las personas y entidades que se encuentren obligadas a declarar impuesto a la renta.

Cámara de comercio: “son personas jurídicas sin ánimo de lucro, de carácter corporativo y gremial, sujetas en la ejecución de todos sus actos de administración, gestión y contratación al derecho privado, las cuales tienen como fines defender y estimular los intereses generales del empresariado en Colombia, y llevar los registros mercantil, de las entidades sin ánimo de lucro y el registro único de proponentes delegados legalmente, sin que formen parte integrante de la administración pública ni al régimen legal aplicable a las entidades que forman parte de la misma.”(Confecámaras, 2016, párr. 2)

Licencia de funcionamiento y renovación: documento expedido por la superintendencia de vigilancia y seguridad privada, que permite “la renovación de licencia de funcionamiento como empresa de vigilancia y seguridad privada con armas. De conformidad a lo establecido en el Artículo 73, del Decreto 2106 de 2019 se otorgará licencia de funcionamiento por el término de 10 años.”(Rivera, 2014, párr. 1)

Registro de Industria y Comercio: “declaración y pago del impuesto por el ejercicio de cualquier actividad comercial, industrial o de servicios, en forma permanente u ocasional en inmuebles determinados, con establecimientos de comercio o sin ellos.” (Alcaldía de Santiago de Cali, 2020, párr. 1), es decir es un impuesto de pago obligatorio al municipio en que se encuentre por la realización directa o indirecta de cualquier actividad industrial, comercial o de servicio, tenga o no establecimiento comercial.

5 UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD

Las características de este proyecto lo ubican dentro de varias líneas de investigación. En la línea 1 que corresponde a los Sistemas Integrados De Gestión, se enmarca en lo que hace relación al tema 106 es decir, con las buenas prácticas de manufactura. De la misma manera, hace parte directa de la línea 2 que hace relación a la Gestión De Operaciones, estando estrecha y directamente vinculado con los temas: 202(Optimización- Modelación matemática), 206(Sistemas De Información En Las Operaciones), 207(Logística y distribución), 208(Manejo de inventarios) y 211(Gestión de procesos). Así mismo, la disminución de costos en la manipulación de los almacenes aplicando las 5s y en la modelación de los inventarios, lo ubican en la línea 3 que hace referencia a lo Económico administrativo en el tema 302(Finanzas Empresariales)

6 METODOLOGÍA

El diseño metodológico ésta conformado por todos aquellos aspectos que hacen operativo el proyecto que se deriva de la investigación. La viabilidad operativa es de gran importancia ya que determina la manera como se debe adelantar el proyecto y los pasos que hay que seguir para alcanzar el objetivo propuesto. En este orden de ideas la metodología está conformada por los siguientes aspectos:

6.1 TIPO DE ESTUDIO

En el proyecto, por sus características, tienen influencia varios tipos de estudio, siendo los principales los siguientes:

- **Cuali-cuantitativo:** esto quiere decir que el proyecto es tanto cualitativo como cuantitativo. Es cualitativo debido a que estudia y analiza el comportamiento de los colaboradores que adelantan la manipulación del almacén de insumos, desarrollan las operaciones de almacenamiento y se encargan de establecer toda la información que es necesaria dentro de un almacén de suministros. En resumen es cualitativo ya que utiliza información de esta naturaleza.

De la misma manera que el proyecto involucra información cuantitativa, también aplica, manipula y formula, de forma prioritaria, información cuantitativa, es decir, la investigación presenta un enfoque que privilegia lo cuantitativo sobre lo cualitativo. En definitiva a un proyecto que se plantea como cuali-cuantitativo, se dice que tiene un “enfoque mixto en el cual se combinan en una misma etapa o fase de investigación, tanto métodos cuantitativos, como cualitativos”. (Pereira Pérez, 2011, p. 6)

- **Descriptivo:** desde este punto de vista en la investigación se describe de manera clara y precisa todo el proceso que se adelanta actualmente para el almacenamiento de los insumos, identificando sus diferentes etapas, los

problemas que se presentan en cada una de ellas y en todo su contexto, las causas que los producen y las consecuencias que se manifiestan tanto para la empresa, como para los colaboradores y los clientes de la misma. Esta descripción del proceso logístico y de sus etapas priorizando el almacén de insumos, como parte esencial de dicho proceso, le da el carácter descriptivo a la investigación. Así mismo, toda investigación cualitativa es descriptiva y viceversa.

- **Explicativa:** la investigación es explicativa ya que no solo identifica los problemas que se presentan en el manejo del almacén y el cálculo de los inventarios, si no que determina las causas que los producen y, a su vez, plantea las consecuencias que se pueden presentar si no se consiguen las causas que originan las falencias en el almacén de insumos. Por lo tanto se establece una perfecta relación causa-efecto propia de los estudios explicativos.

6.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación que se privilegia dentro de la misma es el análisis, ya que el autor del estudio se fundamenta para desarrollar cada uno de los objetivos y establecer los resultados y conclusiones, en el análisis de la información obtenida de diversas fuentes por lo tanto, dado el carácter científico y técnico de la investigación, el método que rige la misma en todas sus etapas es el análisis. Pero este método siempre va acompañado de otros métodos que le dan sostenibilidad y son los encargados de suministrar la información que debe ser analizada, estos métodos son la observación y el método deductivo. El primero de ellos permite conocer de primera mano, es decir, o directamente los problemas que se presentan en el manejo del almacén, para a través del análisis determinar las causas que los producen. Así mismo, el método deductivo proporciona las herramientas y formulaciones establecidas a nivel general en la teoría de inventarios, posibilitando

su aplicación de manera particular en el problema específico del manejo de inventarios de la empresa Prosegur.

6.3 FUENTES Y TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las fuentes y técnicas aplicadas para el desarrollo de este trabajo fueron:

Fuentes primarias: Se refiere al personal de colaboradores que tienen relación con el almacén, que hace parte de uno de los nodos del proceso logístico y quienes están estrechamente conectados con el almacenamiento de los insumos.

Fuentes secundarias: Las fuentes secundarias corresponden al estudio de proyectos o informes relacionados con el tema de los almacenes y/o inventarios; también se recurre a libros, revistas y documentos que de uno u otra forma tratan el tema de la organización de almacenes y de la gestión de inventarios. Documentos sobre manipulación de insumos o suministros, así como relacionados con la gestión de inventarios, hacen parte integral de las fuentes significativas para obtener información sobre el tema de proyecto.

Hace parte de estas fuentes secundarias, o que también se podrían llamar terciarias, a las consultas que se les realicen a personas versadas en el tema, bien sea con un enfoque académico o empresarial.

6.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para diseñar la investigación y llevarla a cabo de tal manera que con ella se adelanten los objetivos específicos para alcanzar el objetivo general, se siguen los siguientes pasos o etapas tanto teóricas como operativas:

- La identificación de una serie de falencias que se estaban presentando y se presentan en el almacén de insumos y en el manejo técnico de los inventarios, llevo a desarrollar, con la aprobación verbal de las directivas de

la empresa, un estudio tendiente a mejorar la organización en el almacén de insumos y plantear, a su vez, un sistema de inventarios más adecuado a los requerimientos de la empresa.

- Posteriormente, se inicia un periodo de observaciones sobre la forma en que se maneja el almacén de insumos, como se adelanta la manipulación de los materiales y de qué manera se calculan los diferentes elementos necesarios para un apropiado manejo del inventario. Se hace especial énfasis en el comportamiento de los colaboradores encargados del manejo del almacén.
- Durante el periodo de observaciones se alcanzó claridad sobre las falencias y problemas que se presentaban en el almacén y cuáles eran las causas que los ocasionaban. A partir de esta comprensión y con base en un análisis exhaustivo de los problemas, se logró identificar las diferentes variables relevantes que haciendo parte del almacenamiento y el sistema de inventarios, eran susceptibles de mejoramiento.
- Planteado el problema, propuestos los objetivos del mismo y definidas de manera clara y precisa las variables a mejorar, se plantea una propuesta tendiente a mejorar el manejo de almacén y el sistema de inventarios, estableciendo la relación causa-efecto entre los problemas y sus efectos y determinando el impacto de las actuaciones de los colaboradores en la misma.
- Se establecen los costos en que se incurre con la propuesta mejorada, estableciendo la diferencia con los costos de la propuesta inicial o actual. Estas diferencias serán la base para establecer la relación beneficio-costos.
- Con los costos establecidos se adelanta no solo la relación beneficio-costos de la propuesta mejorada versus la propuesta actual, sino también los beneficios sociales y logísticos del mismo.

7 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la investigación que va otorgar los resultados de la misma se adelanta con base en los objetivos específicos, es decir se van desarrollando cada uno de los objetivos estableciendo los resultados obtenidos en los mismos.

7.1 DIAGNÓSTICO DE LA FORMA EN QUE SE MANEJA ACTUALMENTE EN ALMACÉN DE INSUMOS

El primer punto a analizar dentro de este diagnóstico es el de dar a conocer cuáles son los insumos que se manejan en el almacén y que volúmenes de estos existen actualmente

Tabla 1 Ejemplo inventario de insumos

NOMBRE INSUMO	Unidad de empaque	Presentacion	VALOR UNITARIO	CANTIDAD EXISTENTE EN INVENTARIOS	VALOR TOTAL DE INSUMOS
BOLSA PLASTICA 10,5 X 16,5 CAL. 2(SOP MONEDA) PQTE X 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 13	9	\$ 11.700
BOLSA PLASTICA 25X40 CAL. 3 PQTE X 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 95	29	\$ 275.500
BOLSA PLASTICA 28X45 CAL. 3 PQTE X 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 110	12	\$ 132.000
BOLSA PLASTICA 40X60 CAL. 3 PQTE X 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 220	15	\$ 330.000
BOLSA PLASTICA AZUL PARA BASURA 67X110 CAL. 2 PQTE X 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 435	8	\$ 348.000
Bolsa Plástica calibre 3 de 8,5 X 14,5" Gaveta	1	UNIDAD	\$ 69	8	\$ 548
Bolsa plástica islero Terpel	1	BULTO	\$ 32	6	\$ 193
BOLSA PLASTICA PARA TDV 33X60 (20 FAJOS) BULTO POR 500 UND	500	BULTO	\$ 255	8	\$ 1.020.000
BOLSA PLASTICA PARA TDV 43X49 (30 FAJOS) BULTO POR 600 UND	600	BULTO	\$ 419	6	\$ 1.508.400
BOLSA PLASTICA PARA TDV 46X70 (60 FAJOS) BULTO POR 300 UND	300	BULTO	\$ 730	6	\$ 1.314.000
BOLSA PLASTICA PARA TDV 50X80(120 FAJOS) BULTO POR 300 UND	300	BULTO	\$ 935	4	\$ 1.122.000
BOLSA PLASTICA SODIMAC CALIBRE 2,0 DE 14 CM x 22 + 3 CM DE SOLAPA CON ADHESV HOT M	100	PAQUETE POR 100	\$ 50	7	\$ 35.000
BOLSA TRANSPARENTE EMPAQUE MONEDA 11 X 22,5 CMS CAL. 3	100	PAQUETE POR 100	\$ 25	11	\$ 27.500
Bolsas de Seguridad	1	UNIDAD	\$ 73	56	\$ 4.113
BOLSAS PLASTICAS CON CIERRE AUTOADHESIVO ROTULADAS COMO KIT DE CAMBIO	100	PAQUETE POR 100	\$ 60	12	\$ 72.240
BOLSAS PLASTICAS ROTULADAS KIT DE CAMBIO CON OJALETES PARA AMARRE PLASTICO	100	PAQUETE POR 100	\$ 81	17	\$ 137.700
FAJILLAS CENTRO EFECTIVO ; PAQUETE POR 500 UND	500	FAJO	\$ 32	200	\$ 3.200.000
HOJA INFORMATIVA NOVEDADES PARA CLIENTES	50	FAJO	\$ 19	4	\$ 3.800
HOJA REPORTE DE NOVEDADES BILLETE	50	FAJO	\$ 22	2	\$ 2.200
HOJA REPORTE DE NOVEDADES MONEDA	50	FAJO	\$ 40	2	\$ 4.000
HOJA SOPORTE DE PLANILLA SERVICIO MONEDA	50	FAJO	\$ 30	3	\$ 4.500
LIB. COMPROBANTE DE CAJA MENOR TV-339	1	TALONARIO	\$ 3.376	2	\$ 6.752
PLANILLA DE CONDUCCION TDV PAQUETE x 50	20	CAJA POR 1000	\$ 153	5	\$ 15.340
PLANILLA SICA 17	1	LIBRETA	\$ 5.023	3	\$ 15.069
SELLO CORREA UNISTO DOBLE TITE. Sello tipo correa dentada (camándula). amarillo	100	PAQUETE POR 100	\$ 200	40	\$ 800.000
SELLO DE SEGURIDAD PLASTICO (GLADIATOR PREMIUM NIVEL 1) INESA	1	CAJA	\$ 225	40	\$ 9.000
ZUNCHO CENTRO DE EFECTIVO	1	ROLLO	\$ 48.500	3	\$ 145.500
TOTAL PEDIDO					\$ 10.545.055

Fuente: (Sucursal Cali, 2019)

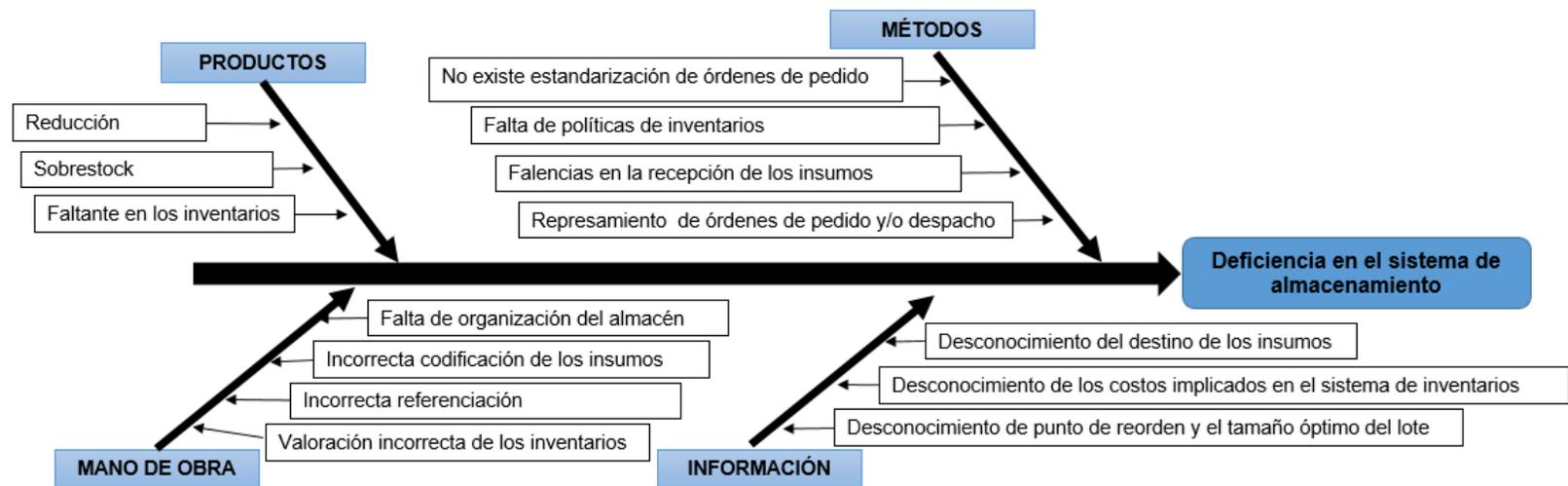
Una vez conocidos los insumos a almacenar, se realiza un diagnostico donde se identifican los problemas que se están presentando actualmente determina con base en el diagnostico los problemas que se están presentando actualmente (antes

de la propuesta de mejoramiento) en el manejo y manipulación del almacén de inventarios. Estos problemas fueron detectados a partir de entrevistas y reuniones con colaboradores directos del almacén de insumos y directivos de la empresa. Así mismo, el investigador tiene una amplia experiencia en el manejo del almacén de la misma debido a que laboro durante un periodo de tres (3) años en la compañía. Con base en estos aspectos se sintetizaron los siguientes: desconocimiento claro de las existencias que se mantienen para cada uno de los insumos; no existe actualmente una valoración exacta y confiable de los inventarios, se desconoce cuál es el punto de reorden, en el cual se debe adelantar cada pedido. Falencias en la recepción de los insumos al llegar a la empresa en cuanto a: codificación, aplicación de referencias y especificaciones de calidad; inadecuada distribución de los insumos en el almacén, especialmente en lo relacionado con la conformación de familias, categorías, subcategorías, entre otros, aspectos que son fundamentales para su ubicación dentro del almacén.

Ahora bien, la ausencia de codificar y de referenciar los insumos dificulta la creación de una nomenclatura adecuada dentro del almacén, para que sean identificados rápidamente por los colaboradores, entregando los insumos Just In Time a aquellos que lo necesiten. Así mismo, no existe un sistema de inventarios que permita llevar la contabilización de los mismos, de acuerdo al tipo de cada uno de ellos; también es común que se presente un represamiento de órdenes para el despacho a clientes o compra a proveedores y por último no se aplica un apropiado sistema para el cálculo de los costos (costo de capital, costo de almacenamiento y costo de escases).

Para finalizar en este apartado, se puede decir que los problemas en el nodo de almacenamiento afectan toda la cadena logística de la empresa desde los proveedores hasta los clientes, como puede apreciarse en la figura 4 denominado espina de pescado o diagrama causa efecto desarrollado por Ishikawa. En este diagrama se ve cual es la relación entre un problema sobre un tema específico y las causas que lo producen.

Figura 4 Diagrama de espina de pescado



Fuente: (El autor, 2020)

Se puede decir que las tres (3) causas principales que generan los problemas son: falta de una política de inventarios establecida desde la gerencia de la empresa; tener claro cuáles son las prioridades de los clientes tanto internos como externos y brindar a los colaboradores una capacitación adecuada y profesional acerca de la organización de almacenes y el manejo de inventarios.

Los almacenes de insumos y suministros en una empresa sea cual fuere su tamaño, su naturaleza o su condición jurídica, juegan un papel importante dentro de la cadena logística, ya que son aquellos que por su condición facilitan el movimiento, no solo de materiales y productos sino también de información entre los demás actores de la cadena, tanto de manera directa como indirecta. Por este motivo, son nodos que presentan, debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, que se explicitan en la llamada matriz DOFA.

Para el caso del almacén de insumos de PROSEGUR las variables que conforman esta matriz son representadas en el cuadro 2. Es de anotar que estas variables fueron ampliamente discutidas por el autor del proyecto, los colaboradores y las directivas de la empresa. En este sentido se seleccionaron las siguientes variables como aquellas que estaban impactando de manera positiva o negativa el desarrollo del proceso logístico de almacenamiento.

Cuadro 2 Matriz DOFA del almacén de insumos

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
• Falta de capacitación adecuada de los colaboradores	• Ampliación del almacén.
• No existen políticas definidas de inventarios	• Formulación de un sistema de inventarios.
• Desconocimiento de las prioridades de los clientes.	• Desarrollo de indicadores de gestión.
• Desperdicio de insumos.	• Crecimiento de la demanda.
• Falta de organización del almacén	• Contar con el apoyo y la sinergia de filiales con gran penetración y posicionamiento en el sector de transporte de valores
• Deficiencias en el cálculo de los costos de inventario	
FORTALEZAS	AMENAZAS
• Manejo seguro de los insumos	• La competencia
• Poderosa red de distribución	• Multa por incumplimiento
• Adaptabilidad a los cambios	• Incremento de solicitudes de pedidos.
• Excelente músculo financiero	• No se cuenta con actualizaciones tecnológicas permanentes de cobertura global.
• Significativa experiencia en la logística de transporte de valores.	

Fuente: (El autor, 2020)

Matriz DOFA

- **Debilidades:**

- No existen políticas definidas de inventarios: Los directivos de la empresa a nivel regional no han mostrado un interés real y permanente en el manejo de los inventarios, ya que la consideran un área de poca importancia para el desarrollo y funcionamiento de la empresa.
- Desconocimiento de las prioridades de los clientes: La empresa no ha realizado un estudio de mercado que permita conocer cuáles son las prioridades de los clientes en relación con el manejo de los activos que maneja la empresa.

- Falta de capacitación adecuada de los colaboradores: En este sentido los colaboradores de base en la empresa no tienen importantes oportunidades para capacitarse, bien sea en el campo técnico o tecnológico y mucho menos en el campo universitario.
- Desperdicio de insumos: Se refieren a aquellos insumos que pueden ser reciclados y/o reutilizados debido a su costo y contaminación con el medio ambiente, ya que hablamos de productos a base de polietileno.
- Falta de organización del almacén: Se refiere a todas las falencias y problemas que se presentan con el almacenamiento de los diferentes insumos y/o suministros utilizados para el consumo interno o externo.
- Deficiencias en el cálculo de los costos de inventario: Se refiere a la forma inadecuada como se calculan los costos: de capital, de almacenamiento y de escasas.
- **Oportunidades:**
 - Ampliación del almacén: Hace referencia a la oportunidad estructural que presenta el almacén para ser ampliado y permitir una mayor organización de los insumos almacenados.
 - Crecimiento de la demanda: El crecimiento de la demanda, tanto a nivel regional como nacional, es una oportunidad que la empresa debe aprovechar para incrementar su participación en el mercado.
 - Contar con el apoyo y la sinergia de filiales con gran penetración y posicionamiento en el sector de transporte de valores: actualmente la empresa ocupa el segundo lugar a nivel mundial entre las empresas de este sector. Por esta razón, tiene un gran apoyo de las sucursales que ejercen sus actividades operativas en otros países, especialmente en otros más avanzados.
 - Formulación de un sistema de inventarios: Hace referencia a la manera como el autor del proyecto realiza los cálculos para obtener el tamaño del lote a pedir, el punto de reorden, el stock de seguridad y todos aquellos otros aspectos necesarios en un sistema de inventarios.

- Desarrollo de indicadores de gestión: Hace referencia a la oportunidad que brinda el proyecto para formular todos aquellos indicadores de gestión, que posibiliten el control del sistema de inventarios y un manejo adecuado del almacén.
- **Fortalezas:**
 - Manejo seguro de los insumos: Se refiere a la seguridad que presta la empresa a los clientes en relación con sus insumos.
 - Poderosa red de distribución: Se refiere a la gran capacidad logística que tiene la empresa en el sector transportes.
 - Adaptabilidad a los cambios: Se refiere a la capacidad que tiene la empresa cuando se hace necesario realizar cambios en cualquiera de sus funciones, como el caso del almacén.
 - Excelente musculo financiero: Es una empresa que está muy bien posicionada económicamente, lo cual le permitiría realizar los cambios que requiera. Su musculo financiero es fuerte.
 - Significativa experiencia en la logística de transporte de valores: Al ser una empresa multinacional que ocupa un lugar predominante en el sector del transporte de valores, este se traslada con eficacia y sinergia a la empresa objeto de estudio.
- **Amenazas:**
 - La competencia: Hace referencia a la competencia que tiene la compañía en el mercado, debido a que en la actualidad se encuentra en disputa por el primer lugar a nivel mundial.
 - Multa por incumplimiento: Hace referencia a las multas a las cuales está expuesta la empresa, por incumplimientos a los pactos estipulados con los clientes.
 - Incremento de solicitudes de pedidos: Hace referencia al incremento en la demanda de los clientes, lo cual aumenta el número de solicitudes ocasionando muchas veces el represamiento de estas.

- No se cuenta con actualizaciones tecnológicas permanentes de cobertura global. La tecnología que presenta la empresa a nivel regional no está acorde con los avances tecnológicos que se dan a nivel mundial en el manejo de inventarios; pero la gran adaptabilidad que presenta la compañía para los cambios, le permite realizar las actualizaciones tecnológicas que le brinden un mejor desarrollo logístico.

7.2 VARIABLES CRÍTICAS RELEVANTES SUSCEPTIBLES DE MEJORAMIENTO

En el cuadro 3 se presentan los factores críticos relevantes seleccionados como aquellos susceptibles de mejoramiento:

Cuadro 3 Variables relevantes susceptibles de mejoramiento

VARIABLES CRÍTICAS RELEVANTES	PROBLEMAS QUE PRESENTAN	CAUSAS
Desconocimiento del volumen de las existencias	Sobre este aspecto no se tiene claro la cantidad de insumos a solicitar a los proveedores, ya que se desconocen las referencias y los códigos de los mismos. Lo anterior causa problemas de tiempo en la distribución de los mismos y además no permite conocer de manera precisa la cantidad de un insumo determinado, tanto en volumen como en costo.	Los directivos desconocen cuál es la cantidad de insumos, de acuerdo a su unidad de medida, que están almacenados en el almacén de insumos. La empresa no adelanta con frecuencia, ni de acuerdo a un programa establecido, el inventario en el almacén de suministros.
Desconocimiento del costo de los inventarios	Los insumos que se tienen almacenados actualmente no están debidamente valorizados a precios actuales, lo cual dificulta obtener un costo general de los suministros en	Falta de interés de los directivos para conocer que tanto dinero tienen invertido en el almacén de insumos. De la misma manera, no existe un

	<p>existencia en el almacén. Esto no permite obtener costos relevantes sobre el manejo de los inventarios, lo cual se refleja negativamente en los estados financieros de la empresa.</p>	<p>personal capacitado para ejercer el manejo de los inventarios.</p>
<p>Desconocimiento del punto de reorden para solicitar un nuevo pedido</p>	<p>Dado que se desconoce el punto de reorden, es decir, el punto en el tiempo en el cual se debe solicitar el insumo, se presentan demoras en la entrega, así como también escases de un determinado insumo o suministro, lo cual puede ocasionar un incremento en los costos totales debido a los costos de escases. Ahora bien, también puede darse el caso de un exceso del producto lo cual genera costos de capital al tener insumos almacenados, es decir inactivos. Generando costos de almacenamiento no previstos.</p>	<p>-Las principales causas que llevan al desconocimiento del punto de reorden son: no se tienen identificados los volúmenes de insumos promedio solicitados tanto internamente como externamente, como tampoco los periodos promedio de entrega.</p> <p>-se desconocen los periodos de rotación para cada insumo</p> <p>-En términos generales no se manejan adecuadamente las diferentes variables que lleva al cálculo del punto de reorden o de un pedido $(PR) = d * L$</p> <p>Dónde: (PR) = Punto de reorden o de pedido</p> <p>d = demanda promedio</p> <p>L = tiempo de entrega de los pedidos de parte de los proveedores.</p>
<p>Desconocimiento del tamaño del lote óptimo a pedir</p>	<p>De la misma manera que se desconoce el punto de reorden, se desconoce el tamaño del lote óptimo a pedir. Afectando no solo los costos del sistema de inventarios, sino la fluidez y la logística en el manejo de los insumos.</p>	<p>No se ha establecido un sistema de inventarios que permita calcular, de acuerdo al sistema utilizado, variables tan importantes como son: tamaño del lote óptimo a pedir, punto de reorden, nivel de seguridad y otros valores que</p>

		hacen parte de la gestión de inventarios.
Falencias en el despacho de las ordenes de pedido	El desconocimiento del punto de reorden fundamentalmente, así como del tamaño del lote óptimo, se ha convertido en un importante obstáculo para lograr un despacho justo a tiempo (Just In Time) de las órdenes de pedido. Esto ha ocasionado retrasos a los clientes y/o represamiento de órdenes, con un riesgo relevante para la pérdida de clientes.	Debido a que no existe un sistema de inventarios que permita calcular aquellos aspectos fundamentales para una implementación óptima del modelo se están presentando graves fallas en el despacho de las órdenes de pedido. Se puede decir entonces que la causa principal que da lugar a las fallas en el despacho de las ordenes de pedido, es el sistema de inventarios que se maneja actualmente en las empresa, el cual unido a una desorganización paulatina del almacén ocasiona las graves falencias en el despacho de las ordenes de pedido
Incorrecta referenciación y codificación de los insumos	Los insumos no están organizados de manera correcta en el almacén de provisiones, es decir no están distribuidos por familias ni categorías. Tampoco están codificados y referenciados apropiadamente, lo cual dificulta su identificación. De la misma manera se presenta un gran desorden, en la ubicación de los insumos, en el almacén. Tampoco existe una señalización adecuada para orientar a los colaboradores en la ubicación de los insumos.	No existe el interés político-empresarial por darle una identidad (referenciación y codificación) a los insumos que se manejan en el almacén. De la misma manera, tampoco existe el personal calificado para darle lo que se puede llamar una "nomenclatura" a los diferentes insumos y suministros.

<p>Falencias en la recepción de los insumos.</p>	<p>La inadecuada referenciación y codificación de los insumos ha ocasionado problemas en la recepción y el almacenaje de los insumos, lo cual implica, a su vez, dificultades en la distribución de estos insumos a los clientes internos y externos de la empresa.</p>	<p>La empresa no dispone de un personal calificado para adelantar un control de calidad, que permita establecer de manera clara y precisa la referenciación y la codificación de los insumos que provienen de los proveedores. Esta situación que no ha sido valorada por los directivos de la empresa, es la causa de muchos de los problemas que se presentan en la recepción y distribución de los insumos.</p>
<p>Represamiento de órdenes de pedido y/o despacho</p>	<p>Se presentan demoras en la solicitud de un insumo o grupo de insumos, esto conlleva a una demora en las entregas por parte del proveedor y dificultades en la distribución a los clientes.</p>	<p>El inapropiado manejo de sistema de inventarios y la desorganización que presenta el almacén de suministros, no permite tener un flujo ágil y continuo de los pedidos de insumos, de acuerdo a los requerimientos de la demanda interna y externa. Así mismo, la empresa no tiene un personal calificado que construya un sistema de inventarios y, a su vez, organice el almacén, de tal manera que se logre agilizar la solicitud de suministros de parte de los proveedores.</p>
<p>Desconocimiento del destino de los insumos</p>	<p>Debido a la falta de identificación y de trazabilidad en la ubicación de los insumos en el almacén, los colaboradores desconocen el destino de los diferentes insumos, distribuyéndolos de acuerdo a las solicitudes que se hagan.</p>	<p>La falta de interés de los directivos por conocer la trazabilidad de los insumos, es la causa que ocasiona el desconocimiento del destino de los mismos. Conocer la trazabilidad de estos suministros desde que sale del proveedor hasta que se despacha a los clientes internos y externos, es</p>

		fundamental para darle sostenibilidad y competitividad a la empresa, dentro del proceso logístico.
Desconocimiento de los costos implicados en el manejo de los inventarios	Una variable relevante que en el caso del almacén, objeto de estudio, tiene un comportamiento crítico susceptible de mejoramiento dentro del sistema de inventarios, es el de los costos de mantenerlo tales como: costo de capital, costo de escases y costo de mantenimiento, entre otros. Por este motivo la propuesta debe contener un análisis sobre la manera de enfocar y manejar este tipo de costos.	Este aspecto es de suma importancia para el manejo financiero de la empresa, ya que dependiendo del cálculo que se haga de ellos (costos), se podrá establecer si la empresa está funcionando de manera correcta en cada uno de los nodos del proceso logístico. Como esto no está ocurriendo actualmente (en cuanto al nodo de almacenamiento), se puede decir que la causa fundamental para que esto ocurra es la falta, en esta sucursal (Cali), de personal calificado para tal efecto.
Capacitación inadecuada para los colaboradores	La empresa no tiene una política de capacitación para los colaboradores, bien sea en el campo técnico, tecnológico o universitario. Esta situación presenta varios aspectos desfavorables tanto para la empresa como para los colaboradores, como son: desmejoramiento del clima laboral, la no existencia de un sentido de pertenencia hacia la empresa, realización inapropiada de funciones y el desconocimiento de métodos y formulaciones adecuadas para el manejo de sistema de inventarios. Esto como es lógico lleva a los colaboradores a cometer errores	La causa principal de esta situación es la falta de una política gerencial decidida y apropiada que le brinde a los colaboradores la posibilidad de prepararse académicamente bien sea, en instituciones técnicas, oficiales o privadas, tales como: El Sena, y el Politécnico entre otras, o también, directamente, en universidades públicas o privadas. Esta situación en vez de ser un costo y una carga para la empresa Prosegur, se convierte en una inversión que puede redundar en un mejor rendimiento de los trabajadores, de los colaboradores y por lo tanto, en una mayor

	operativos que pueden incrementar los costos financieros.	competitividad de la empresa a nivel regional.
Sobrante y/o faltante en los inventarios	La falta de un sistema de inventarios que facilite el cálculo correcto no solo del punto de reorden, sino también del tamaño óptimo del lote, es un punto de quiebre para que se presenten sobrantes y/o faltantes de insumos en los inventarios.	La causa principal que ocasiona la generación de sobrantes y/o faltantes es, la inexistencia de una política de inventarios que maneje con seriedad y rigor matemático el sistema de inventarios, estableciendo claramente cuál es el tamaño óptimo que se debe solicitar al proveedor y el tiempo en que se debe pedir(punto de reorden).
Demora en la entrega de insumos por parte de los proveedores	Debido a la inexistencia de un punto de reorden que permita conocer en qué momento se debe solicitar un pedido, se presentan demoras en las entregas. Así mismo, esta situación dificulta encontrar un punto de equilibrio entre las entregas del proveedor y las necesidades de la empresa, es decir, lograr congruencia entre las dos empresas para alcanzar unas entregas justo a tiempo (Just In Time) Igual que unos despachos a los clientes de manera oportuna, de acuerdo a sus necesidades.	Además de las fallas ya explicadas en el cálculo del punto de reorden y el tamaño óptimo del lote a pedir, no existe o no se presenta actualmente una comunicación directa y sincera entre los directivos de la empresa y los proveedores para lograr un acuerdo sobre la forma y el tiempo en que se deben entregar los insumos. Es bien sabido la importancia que tiene el que los proveedores y los demandantes de los insumos trabajen en sinergia para alcanzar una mejor competitividad empresarial.

Fuente: (El autor, 2020)

7.3 VARIABLES CRITICAS SELECCIONADAS PARA REALIZAR EL MEJORAMIENTO

Antes de definir y seleccionar las variables críticas que van a ser intervenidas en la propuesta de mejoramiento, para tener una mejor comprensión del problema, y

después de haber desarrollado el diagrama causa-efecto (espina de pescado), se adelanta el denominado diagrama de Pareto, también llamado 80-20 o ABC. Este diagrama nos muestra como el 80% de los problemas son causados u originados por el 20% de las causas.

Para elaborar este diagrama se determinan perfectamente los diferentes factores críticos relevantes que afectan el manejo del almacén y el sistema de inventarios. Estas variables críticas denominadas sub-causas son las que están afectando de manera directa el sistema, ocasionando ineficiencia en el manejo operativo y administrativo del mismo. A las variables críticas seleccionadas se les debe dar un peso, es decir, una valoración establecida de acuerdo al efecto que cada una de ellas produce en el sistema o en el proceso. De la misma manera, cada uno de los factores críticos relevantes se califica de acuerdo al número de problemas o fallas que ocasiona dentro del proceso de almacenamiento e inventarios. Esta calificación va de uno (1) a cuatro (4). Se aplica cuatro (4) al factor o factores que generan una serie de problemas que inciden directamente en el sistema y afectan de manera importante su operatividad y uno (1) a aquel factor o factores que generan problemas que tienen poca incidencia en el proceso o poca importancia.

A continuación se presentan las principales variables críticas o factores críticos relevantes seleccionados como causas principales que ocasionan los problemas que afectan el sistema de inventarios:

- Falta de políticas de inventarios.
- Existe una visible falta de organización del almacén de insumos.
- Desconocimiento de las prioridades de los clientes.
- Deficiencias en el cálculo de los costos de inventario.
- Los insumos almacenados e inventariados no han sido valorados adecuadamente.
- Se desconoce totalmente el punto de reorden y el tamaño óptimo del lote a pedir.

- Se presentan problemas permanentes con el abastecimiento de los clientes, es decir, afecta el (Just in time), tan apreciado por los clientes.
- No se cuenta con actualizaciones tecnológicas permanentes de cobertura global.

En la tabla 2 se muestran las causas que ocasionan los problemas que se presentan en el almacén de insumos y el sistema de inventarios.

Tabla 2 Peso y valoración de las variables críticas

VARIABLES O FACTORES CRÍTICOS	PESO O VALORACIÓN	CALIFICACIÓN (1-4)	PESO PONDERADO
Falta de políticas de inventarios.	20%(0,2)	4	0,8
Existe una visible falta de organización del almacén de insumos.	15%(0,15)	4	0,6
Se desconoce totalmente el punto de reorden y el tamaño óptimo del lote a pedir.	14%(0,14)	3	0,42
Incorrecta referenciación y codificación de los insumos	13%(0,13)	3	0,39
Los insumos almacenados e inventariados no han sido valorados adecuadamente.	10%(0,10)	3	0,3
Deficiencias en el cálculo de los costos de inventario.	10%(0,10)	2	0,2
No se cuenta con actualizaciones tecnológicas permanentes de cobertura global.	8%(0,08)	1	0,08
Desconocimiento de las prioridades de los clientes.	7%(0,07)	1	0,07
Falencias en la recepción de los insumos.	2%(0,02)	1	0,02

Falencias en el despacho de las ordenes de pedido	1%(0,01)	1	0,01
TOTAL	100%(1,0)		2,89

Fuente: El autor

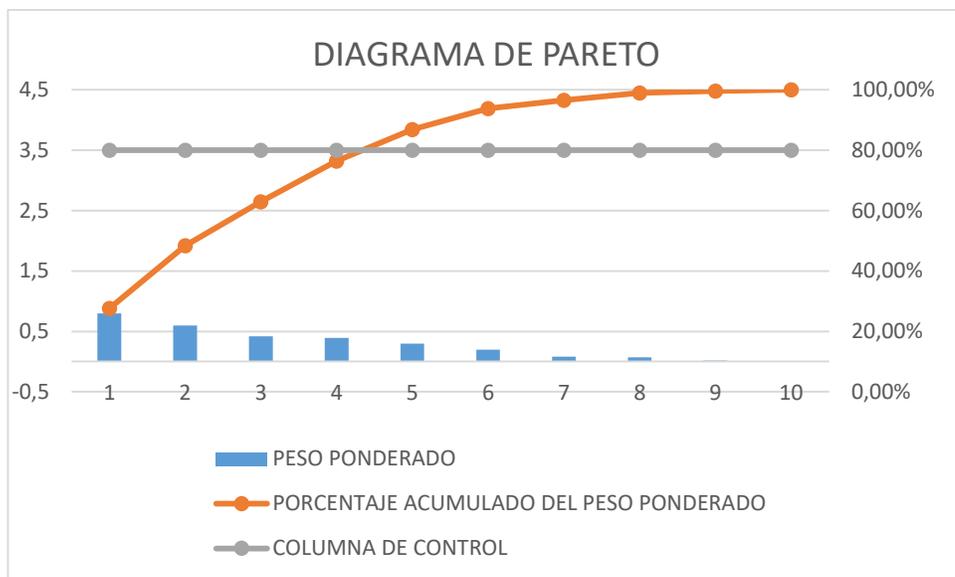
Tabla 3 Datos para la elaboración del diagrama de Pareto

VARIABLES O FACTORES CRÍTICOS	PESO PONDERADO	PESO ACUMULADO PONDERADO	PORCENTAJE PESO PONDERADO SOBRE EL TOTAL	PORCENTAJE ACUMULADO DEL PESO PONDERADO	COLUMNA DE CONTROL
Falta de políticas de inventarios.	0,8	0,8	27,68%	27,68%	80%
Existe una visible falta de organización del almacén de insumos.	0,6	1,4	20,76%	48,44%	80%
Se desconoce totalmente el punto de reorden y el tamaño óptimo del lote a pedir.	0,42	1,82	14,53%	62,98%	80%
Incorrecta referenciación y codificación de los insumos	0,39	2,21	13,49%	76,47%	80%
Los insumos almacenados e inventariados no han sido valorados adecuadamente.	0,3	2,51	10,38%	86,85%	80%
Deficiencias en el cálculo de los costos de inventario.	0,2	2,71	6,92%	93,77%	80%
No se cuenta con actualizaciones tecnológicas permanentes de cobertura global.	0,08	2,79	2,77%	96,54%	80%

Desconocimiento de las prioridades de los clientes.	0,07	2,86	2,42%	98,96%	80%
Falencias en la recepción de los insumos.	0,02	2,88	0,69%	99,65%	80%
Falencias en el despacho de las ordenes de pedido	0,01	2,89	0,35%	100,00%	80%
TOTAL	2,89		100,00%		

Fuente: (El autor, 2020)

Grafico 1 Diagrama de Pareto



Fuente: (El autor, 2020)

Como puede verse en el grafico 1 el 76,47% de los problemas son generados por el 40% de las causas en este caso no se cumple exactamente la regla de Pareto. En este sentido se puede decir que las causas más relevantes, que deben ser intervenidas, son Falta de políticas de inventarios, falta de organización del almacén de insumos, desconocimiento total del punto de re orden y el tamaño óptimo del lote a pedir, Incorrecta referenciarían y codificación de los insumos.

7.4 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

La propuesta de mejoramiento se adelanta para intervenir las principales variables críticas que están afectando el eficiente desarrollo del almacenamiento de insumos y por lo tanto, del proceso logístico que parte desde los proveedores hasta el cliente. Lograr un almacén de insumos fluido y con la certeza de que va permitir la entrega de los diferentes elementos necesarios para el funcionamiento del proceso, dentro de la premisa Just In Tijme (Justo a tiempo). Esta propuesta se inicia con el conocimiento de los volúmenes de existencias, la codificación y referenciación de las existencias y la organización del almacén, así como también la valoración de las existencias.

Posteriormente, se calcula el stock de seguridad, el punto de reorden y el tamaño del lote óptimo.

7.4.1 Volúmenes de las existencias.

Para conocer los volúmenes de las existencias es necesario realizar un inventario inicial de todos los artículos existentes en el almacén. Simultáneamente con la realización del inventario inicial, se debe identificar todos aquellos obsoletos y/o defectuosos con el fin de darlos de baja del inventario. De la misma manera, se deben seleccionar aquellos insumos más antiguos para ubicarlos de manera apropiada con el fin de priorizar su salida; esto significa que los primeros en entrar serán los primeros en salir.

Dada la importancia que tiene para a empresa el conocimiento de los volúmenes de existencia, se sugiere que para adelantar el inventario inicial (esta es la partida del estudio) se contraten aprendices del Sena, preferiblemente con formación en logística o sistemas de almacenaje relacionados con organización, codificación, distribución y disposición de almacenes de insumos (suministros).

Terminado el inventario inicial para determinar los volúmenes de los insumos o suministros, es necesario clasificarlos por categorías de familias de acuerdo al tipo de insumos o suministros utilizados para las diferentes operaciones que adelanta la empresa durante el proceso de transporte de valores. Es importante que durante el proceso de clasificación y categorización se lleve a cabo la organización y adecuación del almacén, teniendo en cuenta la metodología de las 5s. Para este efecto es necesario despejar totalmente el almacén de todos aquellos elementos no involucrados en el proceso de almacenamiento, excluyéndolos, según su categoría, del volumen calculado para cada insumo.

7.4.2 Codificación y referenciación de los insumos

La codificación y referenciación de los distintos insumos ver (Tabla 1 ejemplo inventario de insumos), se debe realizar con el fin de adelantar adecuadamente una organización del almacén. Para este efecto se establece una nomenclatura apropiada para cada uno de los insumos y grupos de insumos (familias), de tal manera que se logre una mejor ubicación dentro del espacio disponible en el almacén, de acuerdo al grupo familiar al cual pertenezca y a las características y necesidades de la empresa.

Una vez clasificados los volúmenes de las existencias de acuerdo al grupo familiar, el autor del proyecto entró a organizarlas de acuerdo a unas referencias informadas por la empresa y con base en su experiencia como empleado de la misma. En la tabla 1 se presentan todos los insumos que maneja la empresa en el almacén con sus referencias, sus unidades de empaque, presentación y valor unitario.

Con relación a las referencias establecidas por el proveedor y registradas por el autor del proyecto, estas deben ser incluidas en la codificación. Esta información es la que debe ir en el rotulo de marcación de las estanterías, es una especie de placa que facilita la ubicación de los insumos o suministros dentro del almacén; así mismo, es un factor importante para detectar un mal despacho un despacho mal

referenciado, es decir, enviar insumos innecesarios al cliente. Tanto las referencias como los códigos de compra a proveedores, se deben incluir en las órdenes de pedido en el momento de diligenciarlas (trazabilidad). Es de anotar que estos dos aspectos definen las familias a la cual pertenecen los insumos a almacenar.

7.4.3 Organización del almacén

Para organizar los diferentes insumos en el almacén (codificados y referenciados) se propone además del manejo de la metodología de las 5s darle una nomenclatura que defina su ubicación dentro del almacén, teniendo en cuenta su nivel y velocidad de rotación, dimensiones, peso, disponibilidad de espacio y sección de ubicación.

De la misma manera, se debe tener en cuenta la posibilidad de almacenar un determinado insumo con los empaques originales. Es de anotar, que además de tener en cuenta para el almacenaje el tipo de estanterías y el tamaño de las estibas, se debe pensar en desarrollar una nomenclatura que facilite los métodos de contabilidad en el almacén. Una sugerencia relevante tiene que ver con el cambio de las estibas como herramienta de almacenamiento por la construcción de estanterías (tipo industrial) capaces de almacenar los insumos que se manejan en la empresa. Esto para evitar que algunos insumos se deterioren por estar en permanente contacto con el piso, debido a que las estibas actuales carecen de calidad y tienen un tiempo de uso excesivo. Así mismo, de esta manera se evitaban accidentes y/o incidentes de trabajo en el área de almacenamiento.

Es importante tener en cuenta que, las estanterías deben de estar divididas en bloques con casilleros capaces de almacenar todo tipo de insumos. Así mismo, los casilleros deben agruparse de tal manera que se conformen familias de insumos, ubicados de acuerdo a los requerimientos de los clientes externos e internos y a las necesidades de la empresa de acuerdo a las necesidades de la empresa y de los clientes. En este sentido se sugiere la utilización de estanterías desmontables, que sean extensibles en láminas de madera y con las divisiones mayores en ángulos

metálicos corredizos este tipo de ajustes de los elementos que constituyen las estanterías permite obtener espacio de almacenamiento adaptados a las necesidades del almacén. Para el caso del almacén de insumos de Prosegur, se aconseja utilizar estanterías con poca altura debido a las dimensiones que tiene el almacén, así como también para evitar el uso de escaleras que pueden causar accidentes y/o incidentes de trabajo. La infraestructura de la estantería no debe superar los 2,20m de altura, según personas versadas en el tema, esto va a permitir un fluido manejo de los insumos en forma manual.

Dado que los insumos y suministros a almacenar tienen diferente tamaño, volumen y peso, las estanterías deben construirse de tal manera que se adapten a estas condiciones. Deben proveerse estanterías para almacenar insumos pequeños y de poco peso que pueden requerir empaques independientes, para que no se deformen, se contaminen o cambien su naturaleza. Como es el caso de las cintas adhesivas. De la misma manera, deben proveerse estantes cuya altura este dividida por un entrepaño a la mitad, lo cual permite dos divisiones de un tamaño adecuado para almacenar en forma vertical. La utilización de las estanterías mencionadas anteriormente, no elimina en su totalidad el uso de las estibas las cuales se seguirán utilizando para los insumos más pesados.

Las estanterías se deben colocar una frente a la otra con un pasillo (para el tránsito de personas y materiales) entre ellas de aproximadamente 0,90m de ancho, demarcado por una línea amarilla a cada lado; la entrada y la salida de los pasillos debe indicarse con flechas. Las estanterías y sus espacios deben pintarse con un color claro para facilitar la búsqueda de los insumos más pequeños. Así mismo, deben prestar un servicio por ambos lados, lo cual es un claro ejemplo de eficiencia en la logística de manejo. Un aspecto de especial cuidado, a tener en cuenta, es el de la ubicación de las estanterías. Estas deben conformarse de la siguiente manera: una hilera de estanterías apoyada en pared derecha y la otra en la pared izquierda. Las hileras restantes deben de colocarse en el centro del almacén,

separadas todas por pasillos de aproximadamente 0,90m de ancho, como se dijo anteriormente.

Una vez organizado el almacén en cuanto a su estructura y distribución, teniendo en cuenta el enfoque de las 5s y la metodología PHVA como marco del proyecto, es necesario organizarlo de acuerdo al flujo de la información y a la manera como serán almacenados los insumos. Dentro de este contexto, el almacén debe contar con una nomenclatura interna la cual indique de manera clara y precisa la ubicación de los insumos y suministros del mismo. Para este efecto, se propone para distinguir los puntos de stockage (almacenamiento) la utilización de una regla que identifique la nomenclatura para cada insumo. Esta debe aparecer en un listado maestro ubicada en todo el frente de la estantería, que incluyan todos los insumos y suministros almacenados con su código y referencia en dicha estantería. De esta manera, se entrega la localización exacta del insumo dentro de la misma, dando la ubicación tanto de la columna como de la fila y del espacio donde se encuentra el insumo, de la siguiente manera: el inicio de una fila debe estar demarcado por una letra, luego debe ir un número que designa que corresponde al espacio. Por ejemplo, si se muestra la siguiente nomenclatura: A3F2E6, se traduce así; insumo localizado en la estantería (A) tres (3), fila (F) dos (2), espacio (E) seis (6).

Hay que tener en cuenta que la nomenclatura es fundamental para cualquier insumo, bien sea para identificarlo de manera individual o cuando están organizados por sus semejanzas o congruencias en cuanto a su uso. Por este motivo, la organización y clasificación de los insumos se realiza por familias (categorías de insumos), lo cual facilita la preparación (búsqueda y alistamiento) de los pedidos que serán entregados a los clientes. Así mismo, para darles mayor fluidez a la entrega, en el tiempo justo, de los insumos a los clientes (Just In Time), además de clasificarlos por familias, como se dijo anteriormente, se debe tener en cuenta las frecuencias de sus salidas (rotación). Para este efecto se recomienda utilizar el método llamado “de circuito corto”. Con este método los artículos de rotación más rápida son almacenados a lo largo del circuito en las estanterías del centro

utilizando para almacenar los espacios de salida de acuerdo a la frecuencia o rotación.

Los insumos o suministros con mayor rotación se almacenan en las estanterías del centro en aquellos espacios ubicados más cerca al sitio de entrega y así sucesivamente, de acuerdo a su frecuencia de salida. Los insumos de frecuencias de salida o rotación más lenta deben almacenarse en las estanterías laterales y en los espacios o emplazamientos más alejados del sitio de entrega. Es importante tener en cuenta que toda esta organización en el almacén de acuerdo a las frecuencias de salida (rotación), debe realizarse después de haber clasificado los insumos y suministros en familias, es decir después de haberlos categorizado.

En cuanto a la infraestructura del almacén este debe contar con áreas estratégicamente demarcadas para la circulación de las personas y materiales, así como, para la ubicación de los extintores que deben ser al menos tres (3) uno (1) a la entrada, otro al final del almacén (parte trasera) y otro en la mitad. Se sugiere implementar una salida de emergencia en la parte trasera, un área de recibo de mercancía proveniente de los proveedores que a su vez sería la misma utilizada para despachar. También es importante adelantar algunas obras de mantenimiento en el área locativa de almacén como son: aplicación de pintura en de alto tráfico; mejorar la luminosidad y estética mediante la instalación de un cielo falso y pintar con un color claro las paredes del almacén para dar la sensación de mayor espacio.

7.5 VALORACIÓN DEL ALMACÉN

Ya realizada la codificación y referenciación de los insumos y suministros, ordenado y organizado el proyecto, teniendo en cuenta las 5s y dispuesto el almacén de acuerdo a la logística de la empresa y el servicio que presta tanto a los clientes internos como externos, es necesario valorar el inventario de acuerdo al sistema contable que más se ajuste para tal efecto.

La valoración del inventario es importante, ya que la empresa debe tener conocimiento de cuanto capital tiene invertido en el almacén de insumos ya que este es un dinero que se encuentra inmovilizado, por lo cual no representa, para la empresa, ningún tipo de beneficio. Por este motivo lo deseable es tener el mínimo inventario o no tener inventario, lo cual en una empresa es prácticamente imposible. Es de anotar que la sucursal Cali de la empresa Prosegur no cuenta con dicha información; es decir, desconoce que tanto capital tiene invertido en el almacén de insumos y suministros y de esta manera poder tomar decisiones financieras oportunas en cuanto al costo de capital que debe asumir en la manutención de los inventarios objeto de estudio. Esto puede ocasionar pérdidas significativas o mayores costos en el ejercicio de las operaciones de la empresa.

Esta propuesta se va aprovechar para valorar el inventario de los insumos y suministros que se encuentran almacenados. Para esta valoración se tuvo en cuenta los precios unitarios actuales de compra (suministrado por el proveedor), que multiplicados por la cantidad existente de elementos que de cada insumo se encontró en el inventario realizado inicialmente, en el desarrollo de la investigación, entrega como resultado el valor total de cada uno de los diferentes insumos almacenados. Al sumar todos los totales da como resultado el valor real, a pesos actuales, del inventario de insumos y suministros. En la tabla 5 se muestran los insumos y suministros que están presentes en el almacén de insumos, cual es el valor de la unidad de compra (empaquete), la unidad de presentación, el valor unitario de los insumos, el inventario actual realizado en el mes de febrero del 2020 para el proyecto por el autor de la investigación, el valor total de los insumos y el capital total invertido en el almacenamiento de la sucursal Cali es (\$58.796.209)

Tabla 4 Valoración inicial del inventario

Nombre insumo	Unidad de empaque	Presentación	Valor unitario	Cantidad existente en inventarios	Valor total de insumos
Amarre plástico de 25 cm blanco	100	PAQUETE POR 100	\$ 4.990	10	\$ 4.990.000
Bolsa de polipropileno	500	BULTO	\$ 390	6	\$ 1.170.000
Bolsa de polipropileno sin logo impresa para moneda de \$1.000 nueva familia franjas azul oscuro	500	BULTO	\$ 410	8	\$ 1.640.000
Bolsa de polipropileno sin logo impresa para moneda de \$100 cuadros amarillo	500	BULTO	\$ 410	12	\$ 2.460.000
Bolsa de polipropileno sin logo impresa para moneda de \$100 nueva familia franjas amarillo	500	BULTO	\$ 410	10	\$ 2.050.000
Bolsa de polipropileno sin logo impresa para moneda de \$200 cuadros naranja	500	BULTO	\$ 410	7	\$ 1.435.000
Bolsa de polipropileno sin logo impresa para moneda de \$200 nueva familia franjas naranja	500	BULTO	\$ 410	4	\$ 820.000
Bolsa de polipropileno sin logo impresa para moneda de \$50 cuadros negro	500	BULTO	\$ 410	8	\$ 1.640.000
Bolsa de polipropileno sin logo impresa para moneda de \$50 nueva familia franjas negro	500	BULTO	\$ 410	5	\$ 1.025.000
Bolsa de polipropileno sin logo impresa para moneda de \$500 cuadros café	500	BULTO	\$ 410	2	\$ 410.000
Bolsa de polipropileno sin logo impresa para moneda de \$500 nueva familia franjas café	500	BULTO	\$ 410	4	\$ 820.000
Bolsa en polietileno de baja densidad, transparente, tipo Courier, calibre 3.0, de 44 cm de ancho x 53 cm de longitud + 3 cm solapa, sin impresión, con adhesivo Hot Melt, sellos laterales de hilo y sin bolsillo porta guía.	100	PAQUETE POR 100	\$ 579	8	\$ 462.958
Bolsa plástica 10,5 x 16,5 cal. 2(sop moneda) pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 13	9	\$ 11.700
Bolsa plástica 10,5x16,5 cal. 3(venta moneda) pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 18	25	\$ 45.000

Bolsa plástica 12x10 cal 3 (venta moneda pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 12	27	\$ 32.400
Bolsa plástica 22x30 cal 2 pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 42	25	\$ 105.000
Bolsa plástica 24x50 cal. 2 pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 75	23	\$ 172.500
Bolsa plástica 25x40 cal. 3 pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 95	29	\$ 275.500
Bolsa plástica 28x45 cal. 3 pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 110	12	\$ 132.000
Bolsa plástica 40x60 cal. 3 pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 220	15	\$ 330.000
Bolsa plástica 40x60 calibre 2 (clientes) pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 142	4	\$ 56.800
Bolsa plástica 50x60 cal. 3 pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 270	8	\$ 216.000
Bolsa plástica azul para basura 67x110 cal 2 pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 435	8	\$ 348.000
Bolsa plástica caja fácil/código de barras medidas 17 cm largo x 9 cm ancho x 3 cm de solapa	100	PAQUETE POR 100	\$ 33	4	\$ 13.158
Bolsa Plástica calibre 3 de 8,5 X 14,5" Gaveta	1	UNIDAD	\$ 69	8	\$ 548
Bolsa plástica islero Terpel	1	BULTO	\$ 32	6	\$ 193
Bolsa plástica para basura 67x110 cal 2 pqte x 100	100	PAQUETE POR 100	\$ 430	7	\$ 301.000
Bolsa plástica para tdv 33x60 (20 fajos) bulto por 500 und	500	BULTO	\$ 255	8	\$ 1.020.000
Bolsa plástica para tdv 43x49 (30 fajos) bulto por 600 und	600	BULTO	\$ 419	6	\$ 1.508.400
Bolsa plástica para tdv 46x70 (60 fajos) bulto por 300 und	300	BULTO	\$ 730	6	\$ 1.314.000
Bolsa plástica para tdv 50x80(120 fajos) bulto por 300 und	300	BULTO	\$ 935	4	\$ 1.122.000
bolsa plástica Sodimac calibre 2,0 de 14 cm x 22 + 3 cm de solapa con adhesiva hot melt	100	PAQUETE POR 100	\$ 50	7	\$ 35.000
Bolsa transparente empaque moneda 11 x 22,5 cm cal. 3	100	PAQUETE POR 100	\$ 25	11	\$ 27.500
Bolsa transparente registro de firmas cal. 3 25 x 34 cm cinta de seguridad numerada y código de barras	50	PAQUETE POR 50	\$ 582	9	\$ 261.900
Bolsas de polipropileno impresa para moneda de \$50 nueva familia franjas negro	500	BULTO	\$ 410	12	\$ 2.460.000
Bolsas de Seguridad	1	UNIDAD	\$ 73	56	\$ 4.113
Bolsas plásticas con cierre autoadhesivo rotuladas como kit de cambio	100	PAQUETE POR 100	\$ 60	12	\$ 72.240

Bolsas plásticas rotuladas kit de cambio con ojáleles para amarre plástico	100	PAQUETE POR 100	\$ 81	17	\$ 137.700
Caja cartón troquelada impresa moneda \$100 pesos (nd)	50	PAQUETE POR 50	\$ 664	45	\$ 1.494.000
Caja cartón troquelada impresa moneda \$100 pesos (nf)	50	PAQUETE POR 50	\$ 635	36	\$ 1.143.000
Caja cartón troquelada impresa moneda \$200 pesos (nd)	50	PAQUETE POR 50	\$ 618	23	\$ 710.700
Caja cartón troquelada impresa moneda \$200 pesos (nf)	50	PAQUETE POR 50	\$ 731	96	\$ 3.508.800
Caja cartón troquelada impresa moneda \$200 pesos (nf) nuevo modelo	50	PAQUETE POR 50	\$ 659	87	\$ 2.866.650
Caja cartón troquelada impresa moneda \$50 pesos (nd)	50	PAQUETE POR 50	\$ 670	45	\$ 1.507.500
Caja cartón troquelada impresa moneda \$50 pesos (nf)	50	PAQUETE POR 50	\$ 579	36	\$ 1.042.200
Caja cartón troquelada impresa moneda \$500 pesos (nf)	50	PAQUETE POR 50	\$ 767	22	\$ 843.700
Canguro para bolsas de tdv	1	TULA	\$ 54.100	9	\$ 486.900
Caucho x kilo	1	PAQUETE POR KILO	\$ 6.615	18	\$ 119.070
Sticker para gaveta \$ 5000	1	UNIDAD	\$ 175	57	\$ 9.975
Sticker para gaveta \$10.000	1	UNIDAD	\$ 175	64	\$ 11.200
Sticker para gaveta \$20.000	1	UNIDAD	\$ 175	83	\$ 14.525
Sticker para gaveta \$50.000	1	UNIDAD	\$ 175	70	\$ 12.250
Estuche en vinilo para bandeja troquelada en cartoplast color azul	1	UNIDAD	\$ 49.800	9	\$ 448.200
Estuche en vinilo para bandeja troquelada en cartoplast color rojo	1	UNIDAD	\$ 49.800	9	\$ 448.200
Estuche en vinilo para bandeja troquelada en cartoplast color verde	1	UNIDAD	\$ 49.800	7	\$ 348.600
Fajillas centro efectivo ¿ paquete por 500 und	500	FAJO	\$ 32	200	\$ 3.200.000
Guantes tipo lluvia	2	PAR	\$ 2.800	100	\$ 560.000
Hoja informativa novedades para clientes	50	FAJO	\$ 19	4	\$ 3.800
Hoja informe de fajos disponibles	50	FAJO	\$ 49	4	\$ 9.800
Hoja reporte de novedades billete	50	FAJO	\$ 22	2	\$ 2.200
Hoja reporte de novedades moneda	50	FAJO	\$ 40	2	\$ 4.000

Hoja soporte de planilla servicio moneda	50	FAJO	\$ 30	3	\$ 4.500
Lib. Comprobante de caja menor tv-339	1	TALONARIO	\$ 3.376	2	\$ 6.752
Libreta control de servicios fallidos	1	TALONARIO	\$ 4.800	2	\$ 9.600
Libreta memorando interno - ingreso de	1	TALONARIO	\$ 7.873	4	\$ 31.492
Libreta orden de salida seguridad	1	TALONARIO	\$ 6.000	5	\$ 30.000
Libreta permiso	1	TALONARIO	\$ 3.938	4	\$ 15.752
Libreta servicios vehículos blindados	1	TALONARIO	\$ 4.125	6	\$ 24.750
Libreta traslado interno c.e. entrada	1	TALONARIO	\$ 5.977	7	\$ 41.839
Llaves amarillas de ruta	1	UNIDAD	\$ 28	55	\$ 1.561
Llaves azul flm key blue kmacen	1	UNIDAD	\$ 28	47	\$ 1.334
Planilla de conducción TDV paquete x 50	20	CAJA POR 1000	\$ 153	5	\$ 15.340
Planilla Sica 17	1	LIBRETA	\$ 5.023	3	\$ 15.069
Rollo de papel térmico para Caja Fácil Estándar. Caja por 60 rollos (unidad de empaque)	1	UNIDAD	\$ 3.150	5	\$ 15.750
ROLLO TÉRMICO 57 MM X 20 M CORRE 12,5 MM(CAJA X 288 ROLLOS) térmico 55 gr	1	UNIDAD	\$ 850	4	\$ 3.400
Rollos de papel térmico para caja fácil plus	1	ROLLO	\$ 1.220	10	\$ 12.200
Sello correa unisto doble tite. Sello tipo correa dentada (camándula), amarillo	100	PAQUETE POR 100	\$ 200	40	\$ 800.000
Sello de seguridad plástico (gladiator Premium nivel 1) inesa	1	CAJA	\$ 225	40	\$ 9.000
Sello tipo integrado	100	CAJA POR 100	\$ 335	45	\$ 1.507.500
Sticker banco de la republica encintado	1	UNIDAD	\$ 67	100	\$ 6.700
Sticker cajeros	50	FAJO	\$ 114	15	\$ 85.500
Sticker de moneda	50	FAJO	\$ 31	25	\$ 38.750
Sticker empaque blanco de la republica	1	UNIDAD	\$ 153	70	\$ 10.710
Tula de valores verde militar con ventanilla de identificación	1	TULA	\$ 80.800	27	\$ 2.181.600
Tula de valores verde militar sin ventanilla de identificación	1	TULA	\$ 78.600	40	\$ 3.144.000

Tula en vinilo para llaves	1	TULA	\$ 17.950	8	\$ 143.600
Tula transporte de valores (cartuchera)	1	TULA	\$ 13.500	25	\$ 337.500
Turro moneda color azul ref. Moneda \$ 1000 rollo x 1150 mtrs (nueva familia)	1	ROLLO	\$ 15.050	32	\$ 481.600
Turro moneda color gris \$50 rollo 73 mm x 350 metros core 2 (nueva familia)	1	ROLLO	\$ 17.100	21	\$ 359.100
Turro moneda color gris \$50 rollo x 1150 mtrs. (nueva diseño)	1	ROLLO	\$ 18.850	7	\$ 131.950
Turro moneda color naranja \$200 rollo 64 mm x 350 metros core 2 (nueva familia)	1	ROLLO	\$ 14.100	23	\$ 324.300
Turro moneda color naranja \$200 rollo 73 mm x 350 metros core 2 (nuevo diseño)	1	ROLLO	\$ 14.700	22	\$ 323.400
Turro moneda color verde \$100 rollo x 1150 mtrs. (nueva diseño)	1	ROLLO	\$ 20.440	12	\$ 245.280
Turro moneda color verde \$100 rollo x 84 mm x 350 metros core 2 (nueva familia)	1	ROLLO	\$ 18.500	4	\$ 74.000
Turro moneda color vino tinto \$500 rollo 65 mm x 350 metros core 2 (nuevo diseño)	1	ROLLO	\$ 13.800	15	\$ 207.000
Verdulera	1	UNIDAD	\$ 17.000	17	\$ 289.000
Zuncho centro de efectivo	1	ROLLO	\$ 48.500	3	\$ 145.500
TOTAL INVENTARIO					\$ 58.796.209

Fuente: (El autor, 2020)

7.6 CALCULO DEL MODELO DE INVENTARIO

El modelo de inventarios apropiados para Prosegur es un modelo determinístico, es decir, donde la demanda es constante y el tiempo de entrega de los proveedores es variable. Este modelo es el más ajustado a la realidad. Con base en este modelo se calcula el tamaño óptimo del lote, el punto de reorden y el stock de seguridad.

Dado que los productos almacenados son aproximadamente 100, el cálculo del modelo de inventarios se hace con respecto a los tipos de insumos más relevantes

o de mayor salida diaria. Se tiene como regla que este mismo proceso se adelanta para todos los demás insumos, algunos de los cuales están sin rotación desde hace algunos meses.

Los insumos seleccionados para desarrollar el modelo de inventarios se muestran en la tabla 6.

Tabla 5 Calculo de modelo de inventario para insumos seleccionados

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE EMPAQUE	TOTAL PROMEDIO MENSUAL DE COMPRA	DEMANDA DIARIA PROMEDIO	TIEMPO DE ENTREGA PROMEDIO	PUNTO DE REORDEN	STOCK DE SEGURIDAD $SS = Z\sigma$	LOTE OPTIMO A PEDIR
PLANILLA DE CONDUCCIÓN TDV PAQUETE x 50	20 UNIDADES	5000	167	5	1346	10	2596
BOLSA PLÁSTICA 25X40 CAL. 3 PQTE X 100	100 UNIDADES	2000	67	5	546	10	818
BOLSA PLÁSTICA 40X60 CAL. 3 PQTE X 100	100 UNIDADES	2000	67	5	546	10	1245
BOLSA PLÁSTICA CALIBRE 3 DE 8,5 X 14,5" GAVETA	1 UNIDAD	3000	100	5	810	10	1038

Fuente: (El autor, 2020)

Para calcular los principales aspectos relacionados con el modelo de inventarios demanda constante y tiempo de entrega variable, se toma un insumo como ejemplo para realizar los cálculos de forma matemática, los cuales fueron presentados en la tabla 6. Estos mismos cálculos, de manera interna, se realizan para 3 insumos más cuyos valores también se colocan en la tabla. Es importante conocer que de la misma manera se puede ejecutar para todos los insumos de la empresa.

Calculo del stock de seguridad

Dado que la demanda es constante y el tiempo de entrega es variable, se necesita de alguna manera una protección contra las posibles desviaciones que tenga el tiempo de entrega de los proveedores de un mes a otro. Para cubrir estas posibles desviaciones, que pueden ocasionar faltantes y por lo tanto el incumplimiento en los pedidos a los clientes, bien sea internos o externos a los clientes, se necesita mantener un stock de seguridad es decir, un inventario que proteja la empresa contra dichos faltantes que pueden llegar a ocasionar la pérdida de clientes.

El stock de seguridad para el caso de un modelo de inventarios bajo incertidumbre como el estudiado, demanda constante y plazo de entrega variable, se calcula con base en la siguiente fórmula:

$$SS = Z\sigma$$

Donde

$$SS = \text{Stock de seguridad}$$

$$\sigma = \text{Desviacion estandar de los tiempos de entrega}$$

$$Z = \text{Numero de desviaciones estandar}$$

Es necesario tener en cuenta que una vez aprobada la solicitud para que Bogotá despache los insumos, este se demora de 10 a 15 días en llegar a la sucursal Cali; ya que a más tardar el día 10 del siguiente mes deben estar los insumos en dicha sucursal. Pero este aspecto no hace parte del tiempo de entrega de los proveedores.

En este sentido, el tiempo de entrega de los insumos por parte del proveedor al almacén en Bogotá (Sucursal principal), de la cual se despachan las solicitudes a las demás sucursales, dura según Prosegur un máximo de 10 días y un mínimo de 5 días, lo cual puede representar una desviación estándar promedio (σ), una vez

tenga la orden de compra, de 5 días. Dado que el intervalo de tiempo (10max-5min) es el mismo para todos los productos, es decir, la desviación no cambia y por lo tanto el stock de seguridad se considera igual.

Dado que la demanda es constante, la empresa Prosegur considera un nivel de confianza en la atención al cliente del 95%, esto significa que el proveedor cubre un 95% de la demanda de Prosegur y solamente un 5% de las veces no cubre la demanda, es decir, no alcanza a cubrir el agotamiento de las existencias, lo cual se refleja en un número de desviaciones equivalentes al 1,96. (Ver tabla estadística para una curva de distribución normal).

De acuerdo con lo anterior el cálculo matemático-estadístico se hace de la siguiente forma:

95% *Equivale en terminos de Z a 1,96*

Valor que se alcanza de la siguiente manera:

95% = 0,95(*decimales*)

Para $Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$

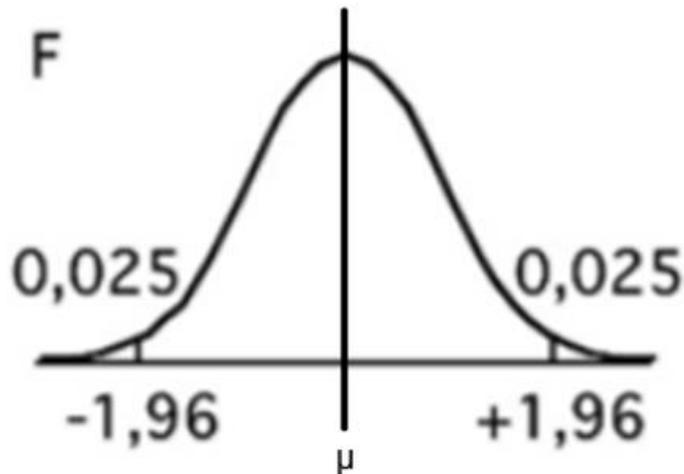
Pero: $1 - 0,95 = 0,05 = 5\%$ porcentaje de veces que los proveedores no pueden cumplir con el agotamiento de la demanda.

Por lo tanto $Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = Z_{1-\frac{0,05}{2}} = Z_{0,975}$

Ubicando este valor en las tablas estadísticas para una curva normal, se encuentra que este corresponde a un:

$z_{0,975} = 1,96$ Que se puede representar gráficamente con una campana de Gauss de la siguiente manera según estructuras encontradas durante la investigación.

Grafico 2 Grafico campana de Gauss o de la distribución normal para un nivel de confianza del 95%



Fuente: (El autor, 2020)

A partir de los cálculos anteriores, se calcula el stock de seguridad para Prosegur con la siguiente fórmula:

$$SS = Z \cdot \sigma$$

Datos:

$$Z = 1,96$$

$$\sigma = 5$$

$$SS = 1,96 \cdot 5$$

$$SS = 9,8 \approx 10$$

El stock de seguridad es de 10 insumos.

Calculo del punto de reorden

Ahora bien, con base en el cálculo del stock de seguridad, para la PLANILLA DE CONDUCCIÓN TDV PAQUETE x 50. Se calcula el punto de reorden que es aquel en el cual debe realizarse un nuevo pedido se utiliza la siguiente fórmula:

PUNTO DE REORDEN = PR

DM = DEMANDA DIARIA PROMEDIO

LT = TIEMPO DE ENTREGA PROMEDIO(DADO POR LA EMPRESA)

Datos:

DM = 167

Esta demanda promedio diaria se calculó con base en la demanda mensual dividida en 30 días $\left(\frac{5000}{30}\right) = 167$

LT = 8

Este tiempo de entrega promedio de los proveedores se calculó de la siguiente manera:

Plazo de entrega max=10

Plazo de entrega min=5

Plazo de entrega promedio es igual a $\frac{10+5}{2} = 8$

SS = 10

*PR = (DM * LT) + SS*

*PR = (167 * 8) + 10*

PR = 1346

Esto significa que cuando del inventario de la PLANILLA DE CONDUCCIÓN TDV PAQUETE x 50 queden 1346 Und se debe hacer un nuevo pedido.

Calculo del tamaño del lote óptimo a pedir.

Así mismo, el tamaño del lote óptimo es volumen de insumos más económico y efectivo para mantener su operación de manera sostenible, es decir, sin faltantes ni sobrantes. Además protegida por un stock de seguridad. La fórmula para calcular el tamaño óptimo del lote para la PLANILLA DE CONDUCCIÓN TDV PAQUETE x 50es la siguiente:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde $Q = \text{TAMAÑO OPTIMO DEL LOTE}$

$D = \text{DEMANDA PROMEDIO DE UN INSUMO}$

$S = \text{COSTO DE ORDENAR UN PEDIDO} = \767.000

$H = \text{COSTO DE MANTENER INVENTARIOS POR UNIDAD} H = \$38/\text{UND}$

Este costo de mantener inventarios se calcula a partir del costo de una unidad. Para este efecto la empresa considera que es equivalente al 25% del costo de la unidad.

$$153 * 0,25 = 38$$

$$Q = \sqrt{\frac{2(167\text{UND} * \$767000)}{\$38/\text{UND}}}$$

$$Q = 2596$$

El tamaño del lote a pedir cuando se llega al punto de reorden es de 2596. Es de tener en cuenta, que el stock de seguridad debe preservarse y solamente debe utilizarse en caso de una situación atípica, como puede ser un incremento imprevisto de la demanda o un problema en relación con los pedidos realizados a los proveedores, cuando una situación así o parecida sucede, es necesario además de pedir el tamaño óptimo del lote, completar el stock de seguridad.

7.7 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PROPUESTA

La evaluación económica de la propuesta se adelanta con base en 3 aspectos que son:

- El cálculo del costo total del inventario
- Perdida por exceso o defecto de mantener inventario
- Calculo de la relación beneficio costo

7.7.1 Costo total del inventario

El costo total del inventario se compone de: costo de pedido + costo de mantenimiento + costo de escasez. La fórmula para la PLANILLA DE CONDUCCIÓN TDV PAQUETE x 50 es la siguiente:

$$CT = DC + \left(\frac{Q}{2}\right)H + \left(\frac{D}{Q}\right)S$$

Donde:

D = DEMANDA PROMEDIO DE UN INSUMO

C = COSTO POR UNIDAD

H = COSTO DE MANTENER INVENTARIOS

S = COSTO DE ORDENAR UN PEDIDO

Q = TAMAÑO DEL PEDIDO

$$CT = 167und * \$153/und + \left(\frac{2596und}{2}\right)\$38/und + \left(\frac{167und}{2596und}\right)\$767000$$

$$CT = 25551 + 49324 + 49340$$

$$CT = 124215\$$$

Como puede verse, el costo total de establecer un sistema de inventarios para uno de los insumos inventariados en el almacén de provisiones es de \$124.215. Si hacemos un estimativo para los 98 insumos que se manejan en el almacén, teniendo en cuenta que el costo del inventario puede bajar o subir pero no de manera exagerada, el costo total para todos los insumos (98) sería de aproximadamente \$12,173.070.

7.7.2 Pérdida por exceso o defecto de mantener inventario

Los directivos de la empresa estiman que en el mes se presentan pérdidas por exceso o defecto de insumos almacenados de alrededor de \$18,000.000, debido al mal manejo del inventario y/o a la ineficacia de los datos suministrados por el mismo. De la misma manera, se pueden presentar pérdidas de clientes, desperdicios y un significativo deterioro en la imagen de la empresa.

Teniendo en cuenta que al tener un buen manejo operativo del sistema de inventarios, el dinero que se pierde pasa a ser una ganancia, ya que se puede recuperar casi en su totalidad y por lo tanto, convertirse en un ingreso adicional. En la siguiente tabla se muestran las pérdidas mensuales recuperadas (convertidas en ingresos), el costo total mensual del inventario y la relación beneficio-costos.

7.7.3 Relación beneficio-costos

La relación beneficio-costos se establece con base en las ganancias ocasionadas al disminuir las pérdidas generadas por el exceso o defecto en el inventario. Esta relación se calcula con base en la fórmula: $\frac{B}{C}$ cuyo resultado se ve reflejado en la tabla 6.

Tabla 6 Relación benéfico-costo

DESCRIPCIÓN	VALOR MENSUAL PARA UN INSUMO	VALOR TOTAL MENSUAL PARA TODOS LOS INSUMOS (98)
PERDIDAS RECUPERADOS (INGRESOS ADICIONALES)		18,000.000
COSTO DE MANTENER INVENTARIO PARA UN INSUMO	124.215	12,173.070
RELACIÓN BENEFICIO-COSTO		1,48

Fuente: (El autor, 2020)

Como se muestra en la tabla 7 la relación beneficio-costos entre las pérdidas recuperadas (ingresos adicionales), debido a la aplicación de un sistema de inventarios apropiado para la empresa, y el costo de mantener inventario es de 1,48% , lo cual significa que se están recuperando las pérdidas y, a su vez, se obtiene una ganancia adicional equivalente al 0,48%. Es decir, por cada peso recuperado se recuperan 48 centavos adicionales.

8 CONCLUSIONES

- El diagnostico hizo posible evidenciar una serie de problemas y de falencias que se presentan en cuanto a la organización y estructuración del almacén de insumos. Así como también, en relación con el deficiente manejo del inventario.
- De la misma manera, el diagnostico permitió identificar los procesos en los cuales se presentan los puntos críticos donde existe una oportunidad de mejoramiento. En este sentido ayudo a reconocer aquellas fortalezas que debían mantenerse o mejorarse, como también las debilidades que debían intervenir, con el fin de evitar su afectación en el nodo de almacenamiento.
- La propuesta define de manera clara las diferentes variables relevantes susceptibles de mejoramiento que hacen parte del nodo de almacenamiento y del sistema de inventarios. Estas variables relevantes son aquellas que por su naturaleza y características generan, como causas, los problemas que se presentan en el almacén de insumos y suministros, dentro estas variables las principales son: falta de políticas de inventarios, desconocimiento de los volúmenes existentes, desconocimiento de las prioridades de los clientes tanto internos como externos, inexistencia de una capacitación adecuada, profesional para los colaboradores de la empresa y el no tener definido un sistema de inventarios evite sobrecostos a la empresa.
- Con relación al sistema de inventarios, proponer un modelo continuo, con una demanda constante como es en realidad y unos tiempos de entrega variables de los proveedores, es la base para calcular aspectos tan importantes del sistema de inventarios como son: Stock de seguridad, punto de reorden, cálculo del tamaño óptimo del lote a pedir y la determinación del costo total.
- Finalmente, el sistema actual de inventarios está ocasionando unas pérdidas significativas para la empresa. las cuales alcanzan un valor de \$18,000.000

mensuales. Por lo tanto proponer un sistema de inventarios más eficaz y fluido lograra que dichas perdidas se recuperen, es decir, dejen de presentarse, convirtiéndose en ganancias adicionales para la empresa. La relación beneficio-costos establecida con base en el costo del inventario y la recuperación de perdidas como ingresos muestra un indicador de 1,48%, es decir, además de recuperar las perdidas la empresa obtiene 48 centavos de ganancia adicional por cada peso.

9 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las diferentes directivas de la empresa implementar todas aquellas mejoras propuestas que no se han llevado a la práctica todavía.
- Es importante mantener un estricto seguimiento sobre el cumplimiento de todas aquellas mejoras, establecidas con base en la propuesta, a medida que vayan siendo ejecutadas.
- Así mismo se recomienda a los directivos establecer una política de capacitación, para los colaboradores en todo lo relacionado con el sistema de inventarios. Como también, establecer un sistema de gestión de calidad que permita llevar un control permanente a los procesos en el nodo logístico del almacén de insumos.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Santiago de Cali. (2020). *Impuesto de industria y comercio y su complementario de avisos y tableros*.
<http://www.cali.gov.co/tramites/7/impuesto-de-industria-y-comercio-y-su-complementario-de-avisos-y-tableros/>
- Como calcular y reducir el costo total de inventario*. (s. f.). Recuperado 12 de octubre de 2020, de <https://zipordering.com/es/economic-order-quantity/total-inventory-cost.html>
- Confecámaras. (2016). *Introducción a Cámaras de Comercio*.
<http://www.confecamaras.org.co/representacion-de-la-red/introduccion-a-camaras-de-comercio>
- Cursos, T. y. (2016). La distribución normal o campana de Gauss en Excel. *Trucos y Cursos de Excel*. <http://trucosycursos.es/la-distribucion-normal-o-campana-de-gauss-en-excel/>
- Economía Simple. (2016). ¿Qué es un inventario? | Definición de inventario | Tipos de inventario. *Economía Simple*.
<https://www.economiasimple.net/glosario/inventario>
- EOQ: El control más sencillo para los inventarios | EAE*. (s. f.). Recuperado 12 de octubre de 2020, de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/modelo-eoq-el-control-mas-sencillo-para-los-inventarios/>
- Gómez Sandoval, R., & Guzmán Gómez, O. (2016). *Desarrollo de un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la*

empresa de construccion INGENIERIA SOLIDA LTDA . Bogotá: Universidad Libre.

Google Maps. (2020). *Google Maps, 2020* [Map].

[https://www.google.com/maps/place/Cl.+38a+%231-](https://www.google.com/maps/place/Cl.+38a+%231-145,+Cali,+Valle+del+Cauca/@3.4655219,-76.5143363,711m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x8e30a637a1b612d5:0x2017d49dca76b565!8m2!3d3.4655219!4d-76.5121476)

[145,+Cali,+Valle+del+Cauca/@3.4655219,-](https://www.google.com/maps/place/Cl.+38a+%231-145,+Cali,+Valle+del+Cauca/@3.4655219,-76.5143363,711m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x8e30a637a1b612d5:0x2017d49dca76b565!8m2!3d3.4655219!4d-76.5121476)

[76.5143363,711m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x8e30a637a1b612d5:0](https://www.google.com/maps/place/Cl.+38a+%231-145,+Cali,+Valle+del+Cauca/@3.4655219,-76.5143363,711m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x8e30a637a1b612d5:0x2017d49dca76b565!8m2!3d3.4655219!4d-76.5121476)

[x2017d49dca76b565!8m2!3d3.4655219!4d-76.5121476](https://www.google.com/maps/place/Cl.+38a+%231-145,+Cali,+Valle+del+Cauca/@3.4655219,-76.5143363,711m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x8e30a637a1b612d5:0x2017d49dca76b565!8m2!3d3.4655219!4d-76.5121476)

Herrera Peralta, C. (2018). *Propuesta de mejoramiento del proceso logístico de Gestión de almacenes en la empresa INEMFLEX S.A.S.* Bogotá : Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas .

Hoyos López, M. (2015, mayo 22). Ciclo «PHVA». *Administracion de Empresas*.
<https://melissal96.wordpress.com/ciclo-phva/>

Inventario. (2015). Importancia. <https://www.importancia.org/inventario.php>

López Silva, L. (2013). *Implementación de la metodología 5S en el area de almacenamiento de marteria prima y producto terminado de una empresa de fundición*. Santiago de Cali : Universidad Autonoma de Occidente.

Paez , T., & Alandette, Y. (2013). *Propuesta de un plan de mejora para el almacen de mteri prima de la empresa STAN HOME PANAMERICANA, con la finalidad de aumentar la confiabilidad de la información de inventario* . Venezuela: Universidad Jose Antonio Paez, 119.

Peralta, C. J. H. (2018). *Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad De Ingeniería Proyecto Curricular Ingeniería Industrial Bogotá D.C febrero de 2018. 72.*

- Pereira Pérez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29. <https://doi.org/10.15359/ree.15-1.2>
- Prosegur se transforma*. (2019). <http://www.prosegur.com/informe-anual-2018/transformacion>
- Quevedo, F. (2011). Distribución normal. *Medwave*, 11(05). <https://doi.org/10.5867/medwave.2011.05.5033>
- Rivera Cárdenas , R. (2014). *Mejoramiento de la Gestión de inventarios en el almacén de repuestos de empresa Andina de herramientas* . Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente .
- Salazar, B. (2019, octubre 29). Metodología de las 5S. *Ingeniería Industrial Online*. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>
- Sandoval, R. A. G., & Gómez, O. J. G. (2016). *desarrollo de un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de construcción INGENIERÍA SÓLIDA LTDA*. 140.
- Serrano, M. J. E. (2014). *Logística de almacenamiento*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Solumat. (2017). *El proceso de almacenaje de materiales—Solumat*. <https://www.solumat.com.co/blog/proceso-almacenaje-materiales/>
- Zhao, M., Dröge, C., & Stank, T. (2001). The Effects of Logistics Capabilities on Firm Performance. *Journal of Business Logistics*, 22, 91-107. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00005.x>