

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMÉRICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO FINAL DE GRADUACION**

Para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería Industrial

**Propuesta para un sistema de inventarios para la empresa  
Laboratorios Internacionales Labin S.A.**

**AUTOR**

Adrián Sandoval Sandoval

**TUTOR**

Ing. Alejandro Leiva

**LECTOR**

Ing. Jesarela Martínez Azofeifa

**San José, Agosto, 2023**

## **Dedicatoria**

Este proyecto es dedicado a mi hijo, él fue la razón de retomar mis estudios, mi madre que tanto amo.

A mi familia que es mi gran tesoro.

A mi novia que me apoyo tanto.

## **Agradecimiento**

Agradecer infinitamente a Dios por darme el don de la vida, y bendecirme siempre.

A mi familia e hijo que lo son todo para mi

A mi novia por darme ese impulso extra.

A mis profesores, todos han dejado un poco de sus conocimientos en mí, que espero aprovechar siempre.

A todos los compañeros de universidad, que en algún momento compartimos clases.

A la empresa que me permitió hacer este proyecto.

## Resumen Ejecutivo

La presente investigación se realiza en la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A, dicha compañía está dedicada a la producción y comercialización de productos farmacéuticos, cosméticos y de cuidado personal, cuenta con una amplia trayectoria de más de 60 años en el mercado, la cual permite seguir en constante crecimiento y aportar soluciones integrales a los consumidores.

Este proyecto se desarrolla en la bodega de materias primas la cual es la encargada de suplir a la fabricación de productos para el cuidado personal, en meses anteriores se han detectado problemas de abastecimiento de estos recursos, lo que por consiguiente genera atrasos en la elaboración del producto terminado.

Como parte de la investigación se utilizarán diferentes herramientas que se han desarrollado para el correcto análisis, además una serie de conceptos que aportaran ideas para comprender mejor la situación de la empresa, esto será posible implementando diferentes métodos, bajo una línea de investigación del sistema logístico, específicamente en el manejo y control de inventario de materia prima para la producción de artículos de cuidado personal.

Actualmente el departamento presenta deficiencias en el manejo y control del inventario, lo que provoca, serios incumplimientos de inventario de materia prima, para la elaboración de los productos, dada esta situación, la producción se retrasa, comprometiendo los tiempos de entrega de producto final, por consiguiente no se cumplen los plazos con el departamento comercial. Para realizar esta investigación se ejecutan diferentes reuniones con la jefatura del departamento, con toda la información recolectada se logra construir un diagnóstico empresarial de la situación actual de la empresa.

Como resultado del análisis profundo de la situación, utilizando la información obtenida, se logra identificar las causas más relevantes, y de la misma manera se analizan las consecuencias que generan estas situaciones para la empresa.

Con base en la investigación se desprende una propuesta que impulsa los siguientes aspectos: un mejor manejo de ingresos y salidas de inventarios, implementación de mejoras tecnológicas, asignación de tareas específicas a los colaboradores, y la aplicación de filosofía 5s, las cuales sirven de base del cambio necesario para la correcta utilización del sistema de inventarios que se requiere.

## Tabla de contenido

Dedicatoria .....	1
Agradecimiento .....	2
Carta Autorización del Tutor.....	3
Carta Revisión Filológica.....	3
Carta Incorporación de las Modificaciones al TFG .....	5
Declaración Jurada .....	6
Solicitud de Defensa.....	7
Resumen Ejecutivo.....	8
<b>CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
Generalidades de la Empresa .....	17
Visión .....	18
Misión.....	18
Valores .....	18
Planteamiento de Problema.....	19
Objetivos .....	20
Objetivo general .....	20
Objetivos específicos.....	20
Justificación.....	20
Antecedentes .....	21
Proyecciones.....	23
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
Conceptos Generales .....	25

	10
Cadena de suministros.....	25
Inventarios.....	25
Las 5 S para orden y limpieza.....	25
Herramientas para Describir el Problema .....	26
Recolección de datos.....	26
Lluvia de ideas.....	27
Diagrama de flujo de proceso.....	27
Mapeo de procesos .....	28
Herramientas para Medir las Consecuencias .....	29
Costos de inventarios .....	29
Análisis de modo y efecto de las fallas AMEF .....	30
Herramientas para Analizar las Causas.....	31
Diagrama de Ishikawa.....	31
Diagrama de Pareto .....	32
Herramientas para el Diseño de la Propuesta.....	33
Modelo de pedido óptimo .....	33
ABC demanda .....	35
Patrones de demanda.....	36
Métodos cuantitativos de Pronósticos.....	37
Niveles de Inventarios.....	38
Herramientas para el Control de la Propuesta.....	39
Movimientos.....	39
Códigos de barras .....	40
Hoja de comprobación .....	41

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....	42
Enfoque .....	42
Enfoque de la investigación .....	42
Alcance .....	43
Alcance de la investigación.....	43
Diseño.....	43
Diseño de la investigación.....	44
Variables.....	44
Muestra.....	45
Instrumentos .....	47
Recolección de Datos .....	47
Método de Análisis.....	48
Cronograma.....	49
CAPÍTULO IV ANALISIS DE LA SITUACIÓN .....	51
Descripción del Problema .....	51
Medición de las Consecuencias.....	54
Análisis de Causas.....	58
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	64
Conclusiones .....	64
Recomendaciones.....	65
CAPÍTULO VI PROPUESTA .....	67
Propuesta .....	67
Análisis Económico.....	78
Plan de Implementación .....	82

REFERENCIAS .....83

## Tablas

Tabla 1 Variables de la investigación .....	44
Tabla 2 Muestra.....	46
Tabla 3 Instrumentos.....	47
Tabla 4 Recolección de datos.....	48
Tabla 5 Método de Análisis .....	48
Tabla 6 Cantidad de pedidos .....	55
Tabla 7 Horas extras.....	56
Tabla 8 Perdidas Departamento Comercial.....	57
Tabla 9 Cuadro AMFE.....	58
Tabla 10 Matriz de priorización .....	59
Tabla 11 Resultados Matriz Priorización .....	59
Tabla 12 Clasificación ABC inventario .....	76
Tabla 13 Resultados clasificación ABC.....	77
Tabla 14 Costos Implementación.....	78
Tabla 15 Aumento salario bodeguero uno .....	79
Tabla 16 Beneficio Horas Extra .....	80
Tabla 17 Análisis Costo-Beneficio .....	81
Tabla 18 Calculo VAN.....	81

## Figuras

Figura 1 Estructura Organizacional.....	19
Figura 2 Etapas 5S.....	26
Figura 3 Simbología Diagrama de Flujo .....	28

Figura 4 Ejemplo Mapeo de proceso.....	28
Figura 5 Técnica de Análisis.....	31
Figura 6 Diagrama Ishikawa .....	32
Figura 7 Diagrama de Pareto.....	33
Figura 8 Fórmula pedido óptimo.....	34
Figura 9 Gráfica modelo pedido óptimo .....	35
Figura 10 Patrones de demanda .....	36
Figura 11 Métodos Cuantitativos .....	37
Figura 12 Niveles de Inventario .....	38
Figura 13 Cálculo niveles de inventario.....	39
Figura 14 Movimientos Inventario.....	39
Figura 15 Diagrama WBS .....	49
Figura 16 Cronograma .....	50
Figura 17 Diagrama de proceso .....	52
Figura 18 Guía Entrevistas.....	53
Figura 19 Diagrama de Pareto.....	61
Figura 20 Diagrama Ishikawa .....	62
Figura 21 Proceso Control Ingreso Inventario .....	70
Figura 22 Proceso Control Salida Inventario .....	71
Figura 23 Boleta Pedido .....	71
Figura 24 Boleta Salida .....	72
Figura 25 Módulo Programa .....	74
Figura 26 Check List.....	74
Figura 27 Diagrama de Pareto del ABC.....	77

Figura 28 Plan Implementación .....82

## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

La empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A cuenta con una planta de fabricación de productos para el cuidado personal, en meses anteriores se han detectado problemas de abastecimiento de materias primas lo cual genera varias dificultades para la compañía.

El presente trabajo se desarrolla con el fin de lograr aportar soluciones a esta situación, bajo una línea de investigación del sistema logístico, específicamente en el manejo y control de inventario de materia prima para la producción de artículos de cuidado personal.

En primer lugar, el capítulo I se efectúa una reseña de la empresa, así mismo se establece un planteamiento del problema, el objetivo general, los objetivos específicos de esta forma tener claro la ruta de la investigación, además se expondrá los diferentes posibles beneficios resultados de esta investigación, se establecían antecedentes, e indicar proyecciones al final del trabajo.

Seguidamente, el capítulo II se va a desarrollar el marco teórico que contendrá las diferentes teorías y conceptos de diversos autores, que a través de los años se han desarrollado para la correcta investigación, así como herramientas para describir el problema, medir las consecuencias, analizar las causas, diseñar y controlar una propuesta de mejora.

A continuación, en el capítulo III se expone el marco metodológico, donde se definirán los diferentes procedimientos y técnicas que serán utilizadas para analizar la problemática, y se mantiene un panorama claro de las razones que provocan las diferentes situaciones, con el objetivo de evidenciar las propuestas de mejora.

Por consiguiente, en el capítulo IV se ejecuta un análisis profundo de la situación, logrando describir acertadamente el problema, llevar a cabo unas mediciones de las diferentes consecuencias para la empresa y un estudio de las causas que están generando estas dificultades.

Por lo tanto, en el capítulo V se expone una serie de conclusiones derivadas de los análisis realizados de la problemática que presenta la empresa con el fin de determinar las mejores recomendaciones para llegar a un resultado que colabore en resolver de la mejor forma las situaciones que se están presentando.

Finalmente, en el capítulo VI de la investigación se centra en entregar una propuesta de mejora para empresa con el fin que pueda resolver la problemática, se aporta también un análisis económico que fundamente los beneficios, junto con un plan de implementación.

## **Generalidades de la Empresa**

Es una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos farmacéuticos, cosméticos y de cuidado personal. Está respaldada por una amplia trayectoria de más de 60 años en el mercado, la cual permite seguir en constante crecimiento y aportar soluciones integrales a los consumidores.

La compañía cuenta con alrededor de 1600 colaboradores y actualmente se tienen operaciones tanto en Costa Rica como en Nicaragua. La empresa está ubicada en San José, Parque Industrial Pavas. De la Embajada Americana 200 metros sur y 400 metros este.

La corporación tiene sus inicios como una empresa familiar. Fue fundada el 1 de febrero del año 1955 por el Licenciado Norval Garnier Oreamuno, bajo el nombre de Central Farmacéutica Ltda., contaba con apenas de 15 a 20 colaboradores y no poseía ningún camión para la distribución de los productos. Sus primeras oficinas se ubicaron en Calle 12, Avenida Central y Primera en el segundo piso del edificio Garnier

La perseverancia y el esfuerzo de todos los días hicieron que CEFA se destacara entre las 72 empresas más importantes del mercado farmacéutico y continuará creciendo de forma constante y sostenible, de manera que a los 10 años de haber iniciado CEFA, ésta le daba trabajo a 50 personas.

En 1980, el impuesto a las importaciones era de entre el 200% y el 300%, se adquiere la fábrica de cosméticos Lais y se convierte en el actual Labinsa para que se encargara de la elaboración de los productos para el cuidado personal.

Ya para el año 1992, el crecimiento de la empresa fue notable en cuanto a colaboradores de la empresa fue notable, ya que estos aumentaron a 600 colaboradores, es en este momento, cuando la corporación decide incursionar en el exterior y en el año 1993 inician operaciones en Nicaragua, la cual hoy cuenta con 23 años de éxito.

Para el año 2008, se compra la cadena de farmacias Dr. M. Fischel con el objetivo de ampliar el negocio, las cuales, al ser adquiridas, pasan a llamarse Nuevas Farmacia Fischel, que se presenta al mercado con un nuevo formato, precios mucho más competitivos, haciéndola más accesible al consumidor.

Por consiguiente, en marzo del año 2011, como parte de una alianza estratégica, Cefa se fusiona con la empresa Chilena Socofar dueña de la marca de Farmacias Cruz Verde, la cadena de farmacias más grande de ese país suramericano.

En julio del 2015, Cefa forma parte de la empresa Cuestamoras en su división salud, siendo hoy los accionistas mayoritarios de la compañía.

### **Visión**

Brindar a nuestros clientes calidad, seguridad y confianza a través de nuestros productos. Satisfacción pues cumplimos sus necesidades a nivel de servicio, agilidad y cobertura. Lo hacemos de una forma ética, no discriminatoria, eficiente y mediante un equipo comprometido.

### **Misión**

Ser la opción número uno para los clientes de nuestro mercado meta, debido al balance entre servicio, respaldo y confiabilidad, generando en ellos la certeza de que somos socios comerciales.

### **Valores**

Es una creencia básica sobre lo que se puede hacer o no, lo que es o no importante, constituye las creencias y las actitudes que ayudan a determinar comportamiento individual.

**Responsabilidad:** Compromiso de hacer bien su trabajo, respecto al cumplimiento dentro de la empresa en cuanto a funciones, normas y a la conciencia de la persona que le permita reflexionar y evaluar las consecuencias de sus acciones.

**Honestidad:** Respetar la verdad, expresar coherencia, sinceridad y justicia.

**Respeto:** Demostrar respeto por las personas con cortesía, amabilidad y bondad.

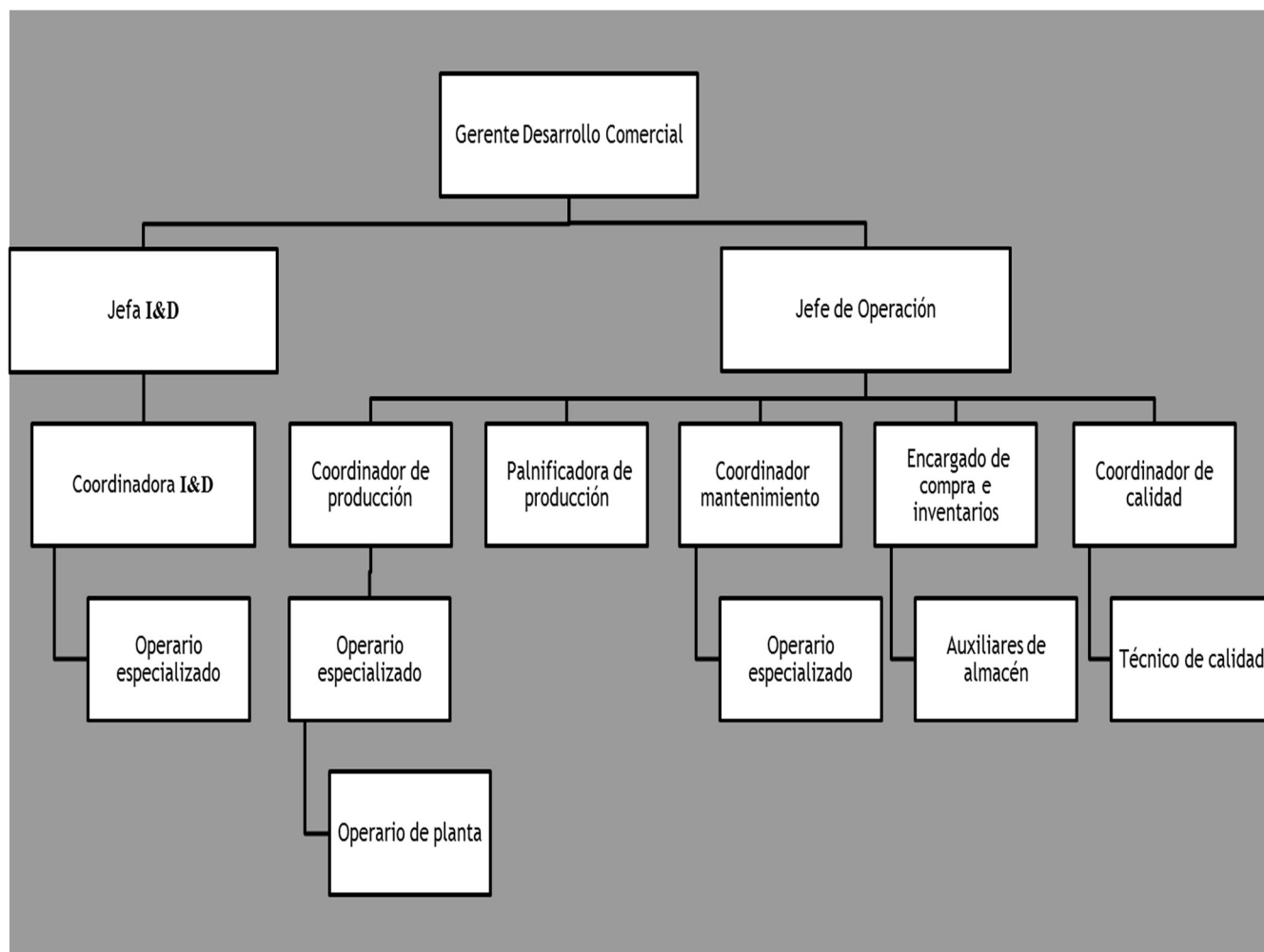
**Orientación al servicio:** Comprende las necesidades de los clientes y dar un gran trato humano a las personas.

**Integridad:** Lograr que el personal mediante la participación, aporte a la empresa, que se sienta parte de ella, al generar ideas para contribuir al desarrollo de la organización.

**Calidad:** Con el esfuerzo diario de la organización se ofrecen productos de mejor calidad, así como un trato excelente del personal hacia el cliente.

La estructura organizacional de la Empresa Laboratorios Labin S,A se muestra en la figura 1

**Figura 1 Estructura Organizacional**



Nota: Fuente Luis Diego Araya

### **Planteamiento de Problema**

Laboratorios Internacionales Labin S.A es una empresa con varias divisiones comerciales, entre las cuales está la distribución en el territorio nacional de una gran variedad de productos. Los artículos para el cuidado personal, en su mayoría son fabricados a nivel local, no obstante, existe un faltante en el inventario de materias primas para la elaboración de los productos, por este motivo, se retrasa la producción, pues compromete los tiempos de entrega de producto final, por consiguiente no se cumplen los plazos con el departamento comercial.

Por consiguiente, se genera un ambiente conflictivo entre el personal encargado de la bodega, porque se les responsabiliza directamente. El área de producción presiona de manera constante, debido a que provoca contratiempos en la planeación, lo cual con lleva extender horarios para

lograr cumplir con las entregas de productos; el área comercial también se ve afectado como resultado de no contar con los productos, en detrimento de sus resultados a nivel general e inclusive esta situación ha trascendido a los clientes creando descontento.

En la actualidad, el departamento actualmente no tiene establecidos controles efectivos de entradas y salidas, no existe una comunicación definida en las solicitudes ingreso de materia prima, no tienen procedimientos para la revisión y control periódico del inventario, cuando se presentan complicaciones no se tiene claro los pasos a seguir para solventar, tampoco tiene control de los costos adicionales que se generan.

Toda la problemática descrita anteriormente origina la siguiente pregunta ¿Cómo proponer un sistema de inventario para el correcto abastecimiento de materias primas en la producción de artículos de cuidado personal en la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A.?

### **Objetivos**

A continuación, se va a exponer el objetivo general y objetivos específicos del proyecto.

#### **Objetivo general**

Proponer un sistema de inventario para el correcto abastecimiento de materias primas en la producción de artículos de cuidado personal en la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A.

#### **Objetivos específicos**

- Calcular la falta de inventario de materias primas.
- Cuantificar las pérdidas debido al faltante de inventario en la producción.
- Analizar las causas de mayor severidad que ocasionan los faltantes de inventario en la producción.
- Proponer un sistema de inventario que garantice la existencia del inventario correcto para la producción.
- Establecer diferentes mecanismos de control para el cumplimiento del sistema de inventarios

### **Justificación**

El presente trabajo pretende generar diferentes beneficios para la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A, de los cuales destacan la disminución de los costos adicionales que se

generan a raíz de la problemática, tales como pago de horas extra al personal, gastos elevados por pedidos de urgencia, pagos adicionales por transportes no programados.

Además, esto incidiría en generar un mejor ambiente de trabajo para todos los colaboradores de la planta de producción, transportes y área de almacenamiento de materia prima, con lo cual inclusive se puede obtener un mejor rendimiento en las labores por parte del recurso humano.

Aunado a esto, el departamento comercial pueda cumplir con las metas de colocación de productos mes a mes a tiempo y en forma, generando confianza en el mercado con la disponibilidad adecuada de toda la línea, volviendo a retomar las garantías para todos los clientes.

### **Antecedentes**

Durán, Y (2012) en su artículo titulado “Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas” publicado en la revista Visión Gerencial, expone que el análisis del tipo de inventario es fundamental para lograr tener un control óptimo, el cual se determina a partir de la naturaleza de la empresa, identifica también los tipos de costos básicos de inventario, para que se puedan reducir al mínimo a través de las técnicas de administración de inventario, mediante la optimización de las utilidades. Las técnicas serían método ABC, el Punto de Reorden (PR), administración del inventario Justo a Tiempo (JAT). Concluye que en la buena administración de inventario permitirá disminución de los costos y en consecuencia, aumento de la rentabilidad.

Rossetti G., Quiroga O., y Arcusin L. (2015) en su artículo titulado “Optimización del sistema de inventario de materias primas en una empresa productora de golosinas” publicado en la revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial desarrollo una lluvia de preguntas para lograr determinar el tipo de inventario que se debe utilizar, selecciona el modelo EOQ (Economic Order Quantity) Este modelo determina un lote fijo de cada producto y las reposiciones del mismo se realizan cuando las existencias llegan a un mínimo establecido (Figura 1). Tiene como bases regular la financiación inmovilizada de las existencias y mantener un inventario sin falta de productos, la utilización de este método proporciona beneficios fácilmente medibles que justifican el esfuerzo y los recursos necesarios para su implementación.

Guzmán O. y Gómez R. (2016) en su artículo tesis titulado “Desarrollo de un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de Construcción Ingeniería Sólida LTDA” para optar por el grado de Ingeniería Industrial en la Universidad Libre,

realizan una investigación de campo mediante observación y aplicación de encuestas, sumado a esto, un análisis de inventarios ABC, cadena de valor y métodos estadísticos para determinar los mínimos necesarios. En consecuencia, la implementación de estas recomendaciones promueve una mejoría más que notario en el control de inventarios de la empresa.

Madriz J (2016) en su artículo tesis titulado “Propuesta de mejora del Sistema de Administración y Control de Inventarios en Distribuidora Comercial Tres Ases, S.A” para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería Industrial en la Universidad Internacional de las Américas, utiliza un diagrama de flujo como base para identificar el proceso, analiza puestos, funciones del personal, controles de ingresos y salidas de materiales, complementa con un diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, y clasificación ABC de inventario. Al final determina que existe una inadecuada proyección de inventarios, mediante la mejora de este tener un control idóneo obteniendo excelentes beneficios para empresa

Vargas M. (2017) en su artículo tesis titulado “Propuesta para el Sistema Integrado de Gestión y Control del Inventario de Materia Prima y equipo de la Empresa Yeril S.A.” para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería Industrial en la Universidad Internacional de las Américas, utiliza diagrama de flujo y mapeo de procesos para precisar las responsabilidades en la ejecución. Como complemento empleó la cadena de valor, y relaciono esto con justo a tiempo y Kanban, además efectuó de un análisis con las siguientes herramientas: ABC, análisis cauda y efecto, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto.

Además, determina que la falta de procesos y comunicación entre departamentos son las situaciones de mayor incidencia en la problemática. Concluye que el sistema integrado de gestión y control tendrá un impacto positivo en la mejora de los sistemas de inventarios de la empresa.

Rojas B (2017) en su artículo tesis titulado “Propuesta de un Sistema de Información para el Control y Gestión de Inventarios en la empresa Electroplast” para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería Industrial en la Universidad Internacional de las Américas, emplea un diagrama de flujo y mapeo para analizar la estructura organizacional, y los procesos, el cual es complementado con un estudio de cadena de suministros, FODA factores externos, diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto.

Veloz C. y Parada O. (2017) en su artículo titulado “Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios” publicado en la Revista Ciencia UNEMI, establece que

todas las empresas que logran un buen desempeño logístico, consiguen una ventaja competitiva, por lo cual plantea que utilizar herramientas como el Método ABC,, política de inventarios Mini-Max, y el análisis de factores internos y externos que intervienen en el manejo de inventarios, sumado a lo anterior, concluye que implementar estos métodos definitivamente afectaran de manera positiva la economía de la empresa. Al mismo tiempo, la falta de controles, documentación, la ejecución de procesos de forma inadecuada y la inexistencia de estandarización de procesos, las ubica como principales razones de las dificultades.

Rodriguez M. (2018) en su artículo tesis titulado “Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para el almacén de materia prima en la compañía de diseño, montaje y construcción - CMD S.A.S” para optar por el grado de Ingeniería Industrial en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, realiza una descripción del sistema de inventarios actual, utiliza un diagrama de Pareto para analizar el mismo, además, identifica que el definir los productos principales del inventario será la guía para determinar el mejor sistema a aplicar.

Agudelo D.y López Y. (2018) en su artículo titulado “Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios” publicado en la revista Ingenierías USBMed, analiza cómo la metodología dinámica de sistemas es ideal para simular problemas en tiempo real de modo que se pueda comprender el comportamiento del sistema por medio de interacciones que serán las que determinen cambios. El primer paso sería identificar los puntos de mejora, y para este fin se recomienda un diagrama causal. Así mismo, concluye que la gestión de inventarios requiere de un modelo que integre las necesidades de los clientes internos y externos, teniendo en cuenta factores y variables.

Chamorro J., Diaz J., Fuentes O., y Lovo H. (2018) en su artículo titulado “Política de inventarios máximos y mínimos en cadenas de suministro multinivel. Caso de estudio: una empresa de distribución farmacéutica”, establece que es de suma importancia tener control de los inventarios de seguridad, analizar factores internos y externos que afectan la disponibilidad, demanda, de la materia prima, las herramientas utilizadas son el método ABC y analizar los sistemas de pronósticos que se utilizan para identificar la mejor opción.

Como conclusión, recomienda que se debe proponer un modelo de reabastecimiento de inventarios, que sea flexible para su adaptación a diferentes condiciones, además, define que la mejor opción es utilizar una política de inventarios de pedidos de máximos y mínimos.

### **Proyecciones**

La empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A debe recibir una propuesta de un sistema de inventarios que contribuya a mejorar la operación, que logre mejorar el control de las materias primas utilizadas para la producción de los artículos de cuidado personal.

Lograr cuantificar los costos adicionales que se están generando debido a las dificultades de manejo de inventarios, mediante la propuesta de sistema de inventarios reducir hasta en un 80% los gastos adicionales.

Proporcionar a la empresa herramientas y procedimientos de control para la correcta gestión de los inventarios, que puedan identificar las necesidades que se presentan en la operación, además que contribuya a que exista una comunicación asertiva entre los departamentos involucrados.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

A continuación, se desarrolla el capítulo II denominado marco teórico, en el cual se enuncian conceptos relevantes, así como herramientas, desde un punto teórico, con el propósito de servir como cimientos sólidos para la investigación, que esta se logre desarrollar de la mejor manera, siempre enfocado en los objetivos planteados y en resolver el problema planteado.

### **Conceptos Generales**

En este apartado se expondrá varios conceptos relevantes para el presente trabajo

#### **Cadena de suministros**

Esta definición es de suma importancia, deja claro que para lograr una coordinación acertada se debe trabajar en conjunto:

La administración de la cadena de suministros es la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo. (Baca, 2014 P. 58).

#### **Inventarios**

Según Baca (2014) los inventarios “son las reservas (o stock) de materias primas, de productos en proceso o productos terminados y de materiales con que cuenta una empresa para soportar los procesos de producción, las actividades y las demandas de los clientes” (p 62). La simple definición hace notar la gran importancia que tiene este para la función de la empresa.

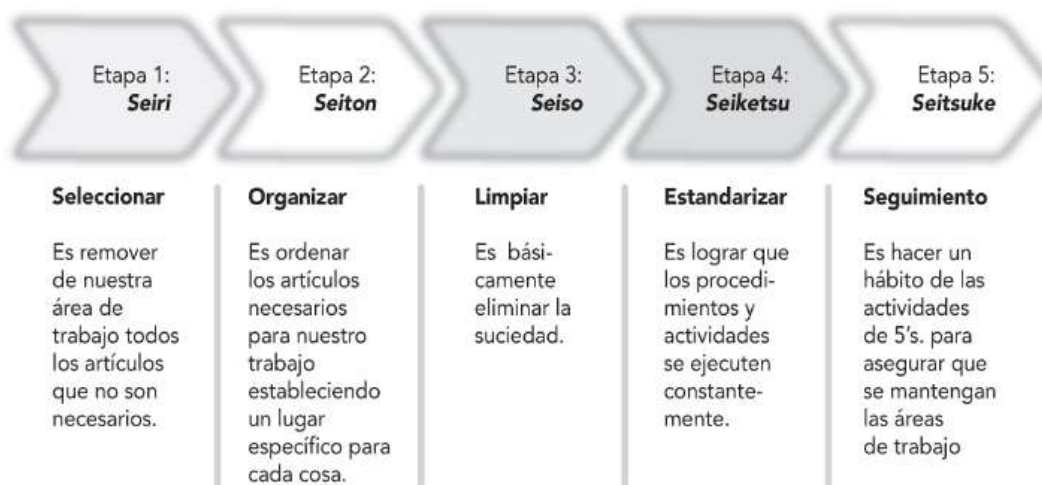
#### **Las 5 S para orden y limpieza**

Según Socconini (2019) es “Las 5 S constituyen una disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. (p 131). Este tipo de conceptos son fundamentales para lograr mejores resultados, el mismo autor especifica que “Se dice que si en una empresa no ha funcionado la implementación de las 5 S cualquier otro sistema de mejora de los procesos esta destinado a fracasar. Esto se debe a que no se requiere tecnología ni conocimientos especiales para implementarlas, solo disciplina y autocontrol por parte de cada uno de los miembros de la organización” (p131).

Con la aplicación de esta herramienta se pretende mejorar el ambiente en el cual se realizan las labores, con la finalidad de evitar que un ambiente adverso propicie fallos en los procesos o controles del sistema de inventario, también traerá beneficios en ahorro de tiempo e implementación de nuevos aportes al sistema.

En la figura 2 se muestran las etapas para el desarrollo de este programa:

**Figura 2 Etapas 5S**



Fuente: Luis Socconini

### **Herramientas para Describir el Problema**

En el presente proyecto se van a utilizar varias herramientas para lograr identificar la problemática que presenta en la empresa.

#### **Recolección de datos.**

Mediante esta herramienta se logrará obtener información relevante para la investigación:

“Es una recolección de datos para reunir y clasificar las informaciones según determinadas categorías de un evento o problema que se desee estudiar. Es importante recalcar que este instrumento se utiliza tanto para la identificación y análisis de problemas como de causas. Hace fácil la recopilación de datos y su realización de forma que puedan ser usadas fácilmente y ser analizadas automáticamente. Una vez establecido el fenómeno que se requiere estudiar e identificadas las categorías que lo caracterizan, se registran los datos en una hoja indicando sus principales características observables” (Gutarra, 2015, p 66).

La recolección de datos se realiza a las personas que participan en los diferentes procesos de la empresa, esto con el fin de tener información de la primera línea de trabajo, así como de mandos medios o encargados.

### **Lluvia de ideas.**

Se considera importante que todos los involucrados en las operaciones esten integrados a resolver los problemas, a continuación, se define la técnica:

Técnica que consiste en dar oportunidad, a todos los miembros de un grupo reunido, de opinar o sugerir sobre un determinado asunto que se estudia, ya sea un problema, un plan de mejoramiento u otra cosa, y así se aprovecha la capacidad creativa de los participantes. (Gutarra, 2015 p 67).

Por tanto, la integración de todo el personal es esencial para lograr determinar con la mayor exactitud las situaciones presentes en los diferentes procesos en el sistema de inventario, y más importante para lograr una implementación de las posibles soluciones de la propuesta

### **Diagrama de flujo de proceso**











Será importante identificar los procesos, así como cada uno de los pasos, que se realizan actualmente, con el fin de visualizar las diferentes actividades, esta herramienta aplica para esta necesidad:

Es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso, que incluye transportes, inspecciones, esperas, almacenamientos y actividades de retrabajo o reproceso. Por medio de este diagrama es posible ver en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; asimismo, es de utilidad para analizar y mejorar el proceso. (Gutiérrez y De La Vara, 2009, p.165).

Con la utilización del diagrama de flujo se puede observar el proceso como tal, para lograr identificar los pasos críticos del proceso, el tipo de actividad que se realiza y sus diversas interacciones, por consiguiente se tendrá una visión más amplia de la situación actual del sistema de inventario y del manejo del mismo.

Los diagramas se deben formar con una simbología ya definida, en la figura 3 se muestran a continuación:

**Figura 3 Simbología Diagrama de Flujo**

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	<b>Terminal:</b> Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		<b>Actividad:</b> Representa la actividad llevada a cabo en el proceso.
	<b>Decisión:</b> Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No".		<b>Documento:</b> Documento utilizado en el proceso.
	<b>Multidocumento:</b> Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente.		<b>Inspección / Firma:</b> Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	<b>Conector de un Proceso:</b> Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.		<b>Archivo:</b> Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	<b>Base de Datos:</b> Empleado para representar la grabación de datos.		<b>Línea de Flujo:</b> Indica el sentido del flujo del proceso.

Fuente: Google Imágenes 2023

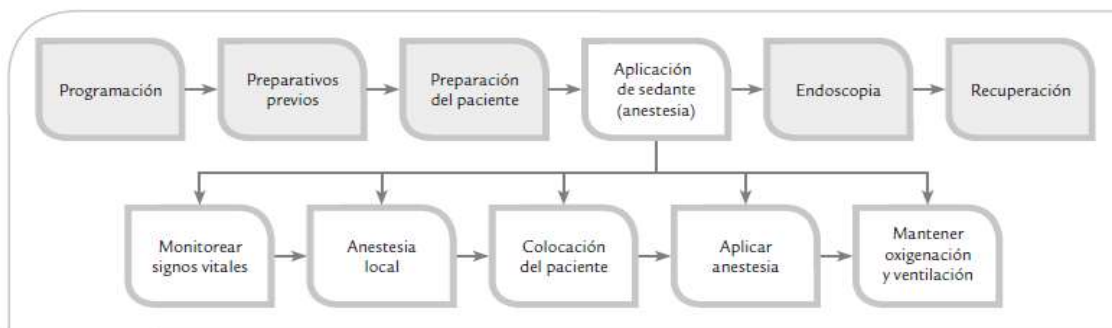
### Mapeo de procesos

El mapeo de procesos resulta el complemento ideal del diagrama de flujo, ambos se representan como diagramas, pero el primero hace un análisis más detallado de los pasos, como indica Gutiérrez y De La Vara, (2009) en la siguiente explicación: “es hacer un diagrama de flujo más apegado a la realidad, en donde se especifiquen las actividades que efectivamente se realizan en el proceso (actividades principales, inspecciones, esperas, transportes, reprocesos)” (p.166).

Con esta herramienta se podrá analizar de una forma más minuciosa las actividades que se realizan en los diferentes procesos, y encontrar los puntos de inflexión de estos.

En la figura 4 se muestra un ejemplo de un mapeo de proceso.

**Figura 4 Ejemplo Mapeo de proceso.**



Fuente: Gutiérrez y De La Vara

### **Herramientas para Medir las Consecuencias**

Estas herramientas son de suma importancia para el desarrollo de la investigación, para definir la propuesta.

#### **Costos de inventarios**

Según Arenal (2020), los costos asociados a los inventarios se estiman de la siguiente manera “En este contexto se busca minimizar los costos relacionados con el inventario para cada nivel de servicio” (P50).

Ahora bien, para para analizar los costos de inventario, se deben comprender varios conceptos, según Mora ( 2011) considera que existen cuatro factores de costos (p 195), el mismo autor los menciona y define los tres principales de la siguiente forma:

**Costos de pedido:** Ese costo consta primordialmente de aquellos costos administrativos y de oficina, asociados con todos los pasos y actividades que deben emprenderse desde el momento en que se emite la requisición de compra hasta el momento en que se recibe el pedido, se coloca en el inventario y se paga. Algunos elementos representativos de los costos de pedido incluyen el procesamiento y manejo de las órdenes de compra, transporte, la recepción, inspección, colocación en inventario, contabilización, auditoria y pago al proveedor.

**Costo de conservación:** Estos costos son aquellos en que se incurre al tener un determinado nivel de inventarios durante un período específico. En esencia, este costo consta de los costos explícitos e implícitos asociados con el mantenimiento y la propiedad de los inventarios. Este costo incluye el costo de oportunidad del dinero invertido en ellos, el costo del almacenamiento físico (renta, calefacción, iluminación, refrigeración, conservación de registros, seguridad, entre otros), depreciación, impuestos, seguros y deterioro y obsolescencia de los productos. El costo de conservación se expresa como un costo de tiempo.

**Costo agotamiento:** Estos costos son aquellos en los que se incurre al no poder satisfacer una demanda, los costos relevantes de agotamiento son los costos administrativos y de

oficina asociados con esta actividad y que incluyen el costo de esfuerzos especiales en estas áreas, tiempo extra, manejo y transporte especial y seguimiento. (P.195)

En suma, lograr cuantificar los costos adicionales en los que está incurriendo la empresa es de muy alta importancia, al analizar estos gastos se dará una base más sólida a la investigación, así como una mayor importancia para la implementación de la propuesta.

### **Análisis de modo y efecto de las fallas AMEF**

Otro aspecto importante es caracterizar el grado de los efectos, de esta forma lograr dar la prioridad necesaria a la problemática que se presenta actualmente en la empresa, y enfocar la propuesta de este proyecto a minimizar o en un caso ideal eliminar por completo estas consecuencias.

El método AMFEF se describe de la siguiente forma:

Permite identificar las fallas potenciales de un producto o un proceso y, a partir de un análisis de su frecuencia, formas de detección y el efecto que provocan; estas fallas se jerarquizan, y para las fallas que vulneran más la confiabilidad del producto o el proceso será necesario generar acciones para atenderlas. (Gutiérrez y De La Vara, 2009, p.408).

Continuando con el contexto anterior, este método nos permite dar un grado a cada falla encontrada, Gutiérrez y De La Vara, (2009) explican a continuación los pasos para analizar las fallas:

Encontrar las causas potenciales de la falla y estimar la frecuencia de ocurrencia de falla debido a cada causa.

Hacer una lista de los controles o mecanismos que existen para detectar la ocurrencia de la falla, antes de que el producto salga hacia procesos posteriores o antes de que salga del área de manufactura o ensamble. Además, estimar la probabilidad de que los controles hagan la detección de la falla.

Calcular el número prioritario de riesgo (NPR), que resulta de multiplicar la severidad por la ocurrencia por la detección.

Establecer prioridades de acuerdo con el NPR, y para los NPR más altos decidir acciones para disminuir severidad y/u ocurrencia, o en el peor de los casos mejorar la detección.

Revisar y establecer los resultados obtenidos, lo cual incluye precisar las acciones tomadas y volver a calcular el NPR. (409)

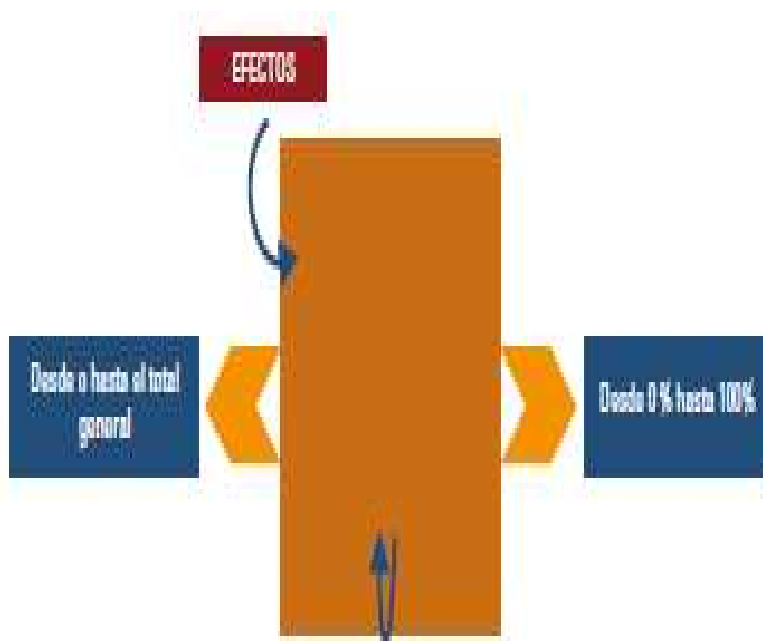
### Herramientas para Analizar las Causas

Analizar las causas es un fundamental para lograr proponer soluciones que afecten verdaderamente la problemática, por lo cual definir las herramientas para estudiar a fondo estos son de suma importancia para la investigación.

#### Diagrama de Ishikawa.

Según Gutarra (2015) el diagrama de Ishikawa es una “técnica de análisis de causa y efectos para la solución de problemas, relaciona un efecto con las posibles causas que lo provocan” (p.69). En la figura 5 se muestra el grafico de lo expuesto.

**Figura 5 Técnica de Análisis**



Nota: Fuente Felipe Gutarra

Los efectos deben ser analizados en línea con las causas que los provocan, para lograr determinar los puntos críticos para la búsqueda de soluciones.

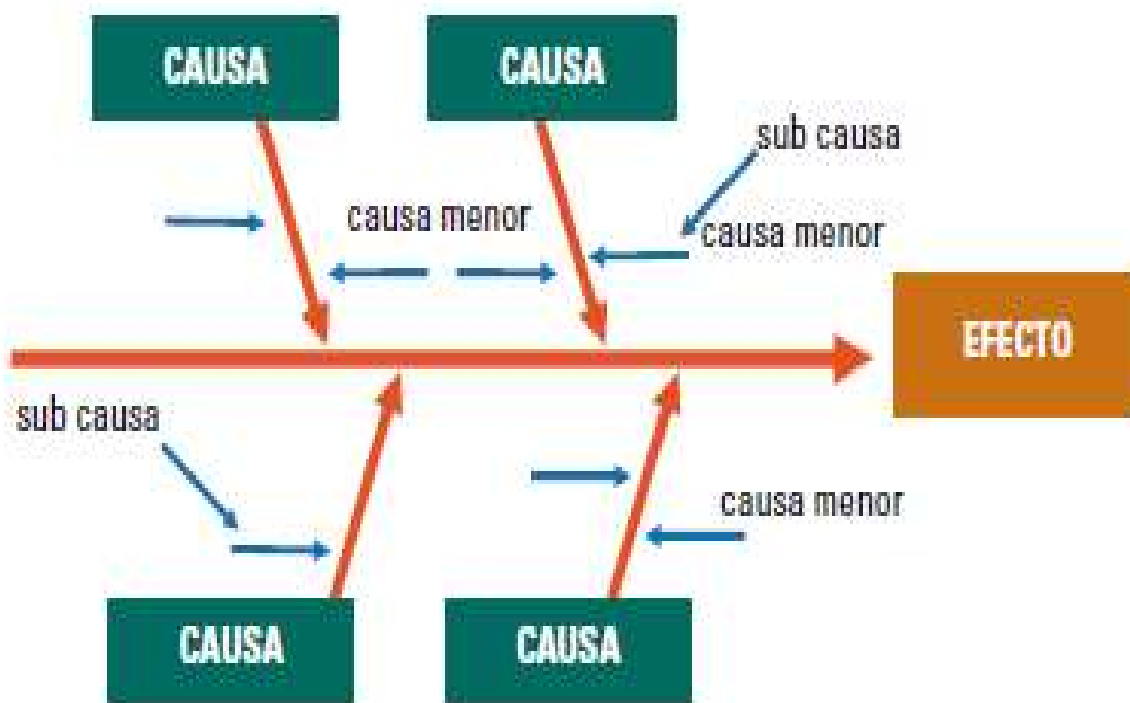
Según Gutarra, (2015) la función de esta herramienta se implementa de la siguiente manera:

Se utiliza para cuando se necesite encontrar las causas raíz de un problema. Simplifica enormemente el análisis y mejora la solución de cada problema, ayuda a visualizarlos mejor

y a hacerlos más entendibles, toda vez que agrupa el problema, o situación a analizar y las causas y sub-causas que contribuyen a este problema o situación. (p.69).

En la figura 6 que se ve a continuación muestra el diagrama indicado anteriormente

**Figura 6 Diagrama Ishikawa**



Nota: Fuente Felipe Gutarra

Para lograr hacer un análisis profundo es fundamental determinar las causas de mayor peso, que impactan los procesos negativamente, esto se desarrolla con los datos recolectados, para utilizarse en el planteamiento de la propuesta.

### **Diagrama de Pareto**

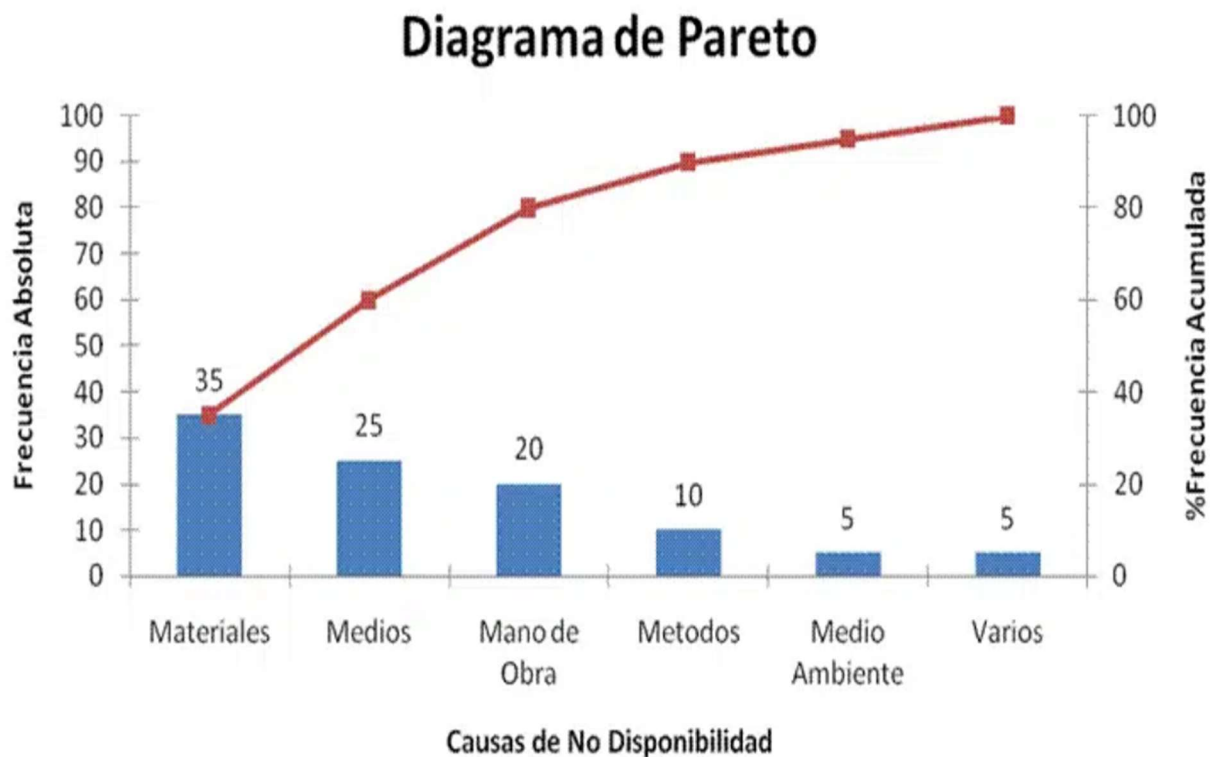
Este tipo de diagrama es fundamental para el análisis de las causas:

El diagrama de Pareto es un método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema y las menos importantes. Se fundamenta en la teoría de que las causas de los problemas se pueden clasificar de dos formas: las importantes (las menos frecuentes) y las triviales (las más frecuentes). Está basado en el Principio de Pareto,

según el cual el 80% de los defectos están originados por un 20% de causas (López , 2016, p 30).

En la figura 7 se muestra un ejemplo de diagrama de Pareto

**Figura 7 Diagrama de Pareto**



Fuente: Paloma López

Con esta herramienta podemos graficar, y evidenciar la gravedad de las causas que ocasionan los problemas, es un complemento ideal para fundamentar las decisiones de la propuesta.

### **Herramientas para el Diseño de la Propuesta**

Con estas herramientas se diseña la propuesta para lograr cumplir con los objetivos y proyecciones planteadas.

Se empleará una serie de herramientas para definir el mejor método de sistema de inventarios, esto en base a la necesidad de la empresa, con el fin de dar solución a la problemática.

### **Modelo de pedido óptimo**

Es necesario conocer el tamaño correcto de inventario, o las cantidades de los pedidos.

Según Arenal (2020) este modelo “tiene como objetivo determinar el volumen o la cantidad de pedido que se quiere realizar, de tal manera que optimice el sistema de gestión de inventarios (P 73) .

En la figura 8 nos muestra la fórmula de como calcular el pedido óptimo.

**Figura 8 Fórmula pedido óptimo**

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot D}{G}}$$

Notación de la fórmula:

- Q = tamaño o lote de pedido, Pedido óptimo
- k = coste de hacer un pedido
- g = coste de mantener una unidad almacenada
- D= demanda

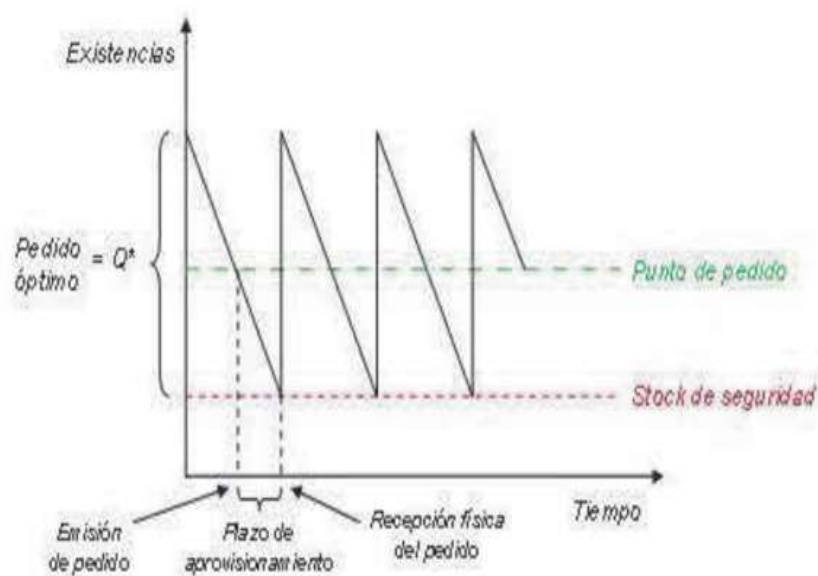
Fuente: Carmen Arenal

Este modelo se basa en evitar la ruptura del inventario, determinando el momento del pedido, y manteniendo un stock de seguridad:

Cuando el nivel de las existencias baja hasta el punto de pedido, se gestiona un nuevo pedido. El tiempo que transcurre entre la emisión del pedido y la recepción física del material es el plazo de aprovisionamiento, es decir, el tiempo que tarda el proveedor en entregar el material (parámetro que es fijo y conocido). Mientras la empresa espera a que se le entregue el pedido, el nivel de existencias baja (sin llegar a ser más bajo que el stock de seguridad) hasta que lo recibe.” (Arenal, 2020 p 73).

En la figura 9 ejemplifica la grafica del modelo descrito anteriormente.

**Figura 9 Gráfica modelo pedido óptimo**



Fuente: Carmen Arenal

### **ABC demanda**

Este análisis es vital para ordenar las diferentes materias primas:

Típicamente se aplica en el ámbito del almacén para clasificar el inventario según su importancia. Aunque se pueden seguir diferentes criterios (según cada almacén y tipos de mercancía que manejen), un criterio típico es el valor de inventario de cada referencia, calculado como su demanda anual multiplicada por su coste unitario. Después, se ordenan de mayor a menor y se agrupan según el porcentaje que representan respecto al total. (Arenal, 2020. P 32).

Por tanto, el inventario se debe clasificar para determinar la importancia de cada materia prima, según los de mayor relevancia para la empresa, cuyos ítems son primordiales para el análisis.

Según Vidal (2010), la clasificación ABC se puede realizar de la siguiente manera:

Para definir cuáles ítems deben formar parte de cada clase (A, B o C), se escoge un porcentaje de mayor a menor, de acuerdo con el orden secuencial dado por la mayor utilización de los ítems. Usualmente, los ítems clase A constituyen del 10 al 20% de los primeros ítems dentro de la clasificación, contando con el 60% al 80% del valor total de las ventas anuales; los ítems clase B constituyen entre un 20 y un 40% del total de ítems,

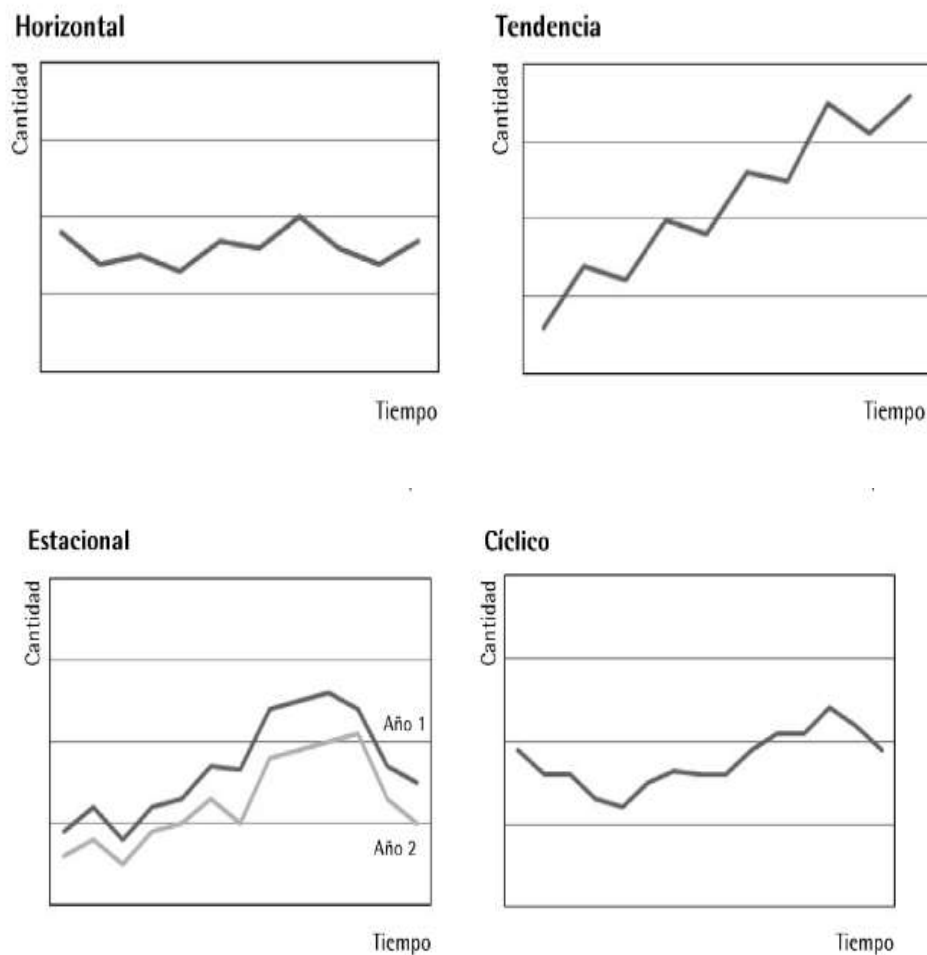
contando entre el 20% y el 30% restante del valor anual; y los ítems clase C, usualmente los más numerosos, constituyen el resto, contando con una pequeña parte del total de la inversión en inventario, la cual usualmente no pasa del 10% del total de ventas de la empresa.” (P 25).

### Patrones de demanda

Como parte del análisis identificar el inventario que tenga mas rotacion puede resultar importante, Espejo (2022) “Según el comportamiento de la demanda se puede identificar los métodos que tendrán mayor exactitud” (P 80) , este comportamiento se analiza con los reportes historicos, con la finalidad de lograr determinar de mejor forma los niveles de inventarios necesarios.

A continuación, figura 10 se muestran los diferentes patrones para la demanda.

**Figura 10 Patrones de demanda**



Fuente: Marco Espejo

### Métodos cuantitativos de Pronósticos

Con base al criterio de la demanda antes expuesto, se puede seleccionar el método cuantitativo de pronóstico, según Espejo (2022) “Pese a la diversidad de métodos disponibles para la programación de la demanda, estos deben trabajarse a medida que se hayan identificado las características de la demanda y los factores que influyen en ella” (P 87).

Los pronósticos es una parte importante de la planeación de los sistemas de inventarios, trata de tener una visión de las diferentes necesidades de la empresa según registros pasados.

En la figura 11 se muestran los métodos cuantitativos.

**Figura 11 Métodos Cuantitativos**

Método	Descripción del método	Consideraciones
Promedio móvil	Basado en el promedio aritmético de datos cuantitativos	Planificación a corto y medio plazo de artículos con demanda inelástica
		Los datos son planos, no tienen ciclos ni componentes de tendencia o estacionalidad; el pronóstico se desfasa un período a partir del último dato
Ponderado	Asignación de pesos para los datos a partir de la importancia que estos tienen sobre el período a pronosticar	Es necesario identificar los datos que más influirán sobre el período a pronosticar; no hay una regla escrita para la elección; estos pueden ser los más recientes o los del mismo mes, semana o día del año anterior
Suavizado exponencial	Similar al ponderado, con mayor énfasis en el dato más reciente, corrigiendo la diferencia entre cantidad pronosticada y demandada	De gran utilidad a corto plazo al ajustar los pronósticos considerando la demanda real para el período
Regresión lineal	Correlaciona la demanda con variables propias del sector que influyen sobre los resultados	La ecuación de la recta condiciona el pronóstico a un crecimiento o recogimiento en la demanda
Multiplicativo	El método reconoce que las series de tiempo están conformadas por un componente irregular, estacional y de tendencia	Requiere la mayor cantidad de datos para conocer las variables cualitativas que afectaron al comportamiento histórico de artículos con demanda elástica

Fuente: Marco Espejo

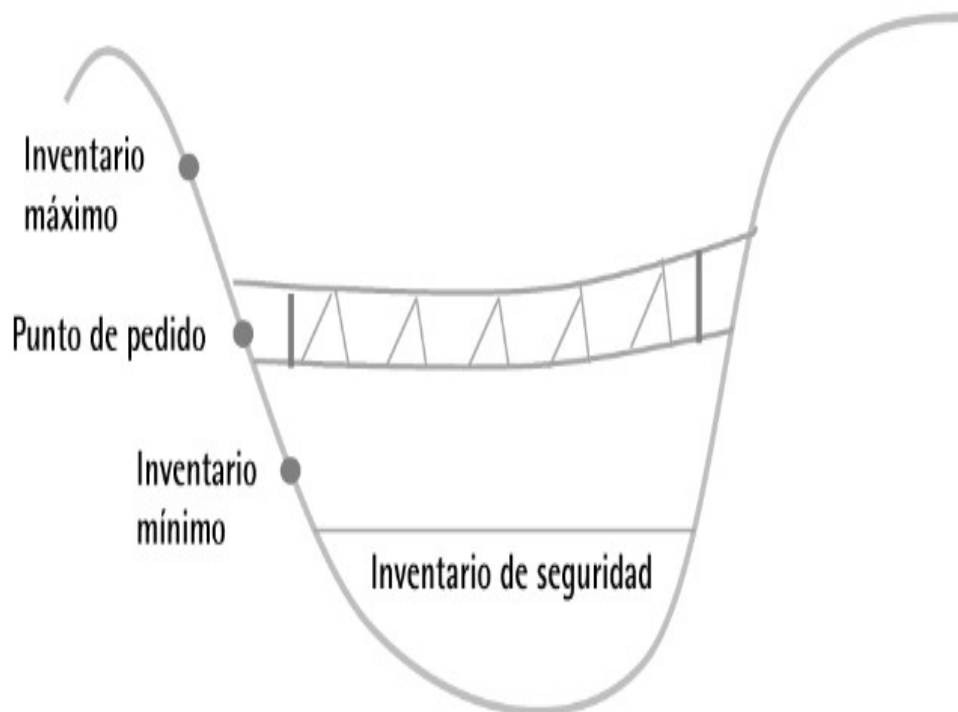
### Niveles de Inventarios

Los niveles de inventario también son un aspecto muy importante que se debe considerar para el control correcto, a continuación se explica con detalle:

Teóricamente, los dolores de cabeza que causan las anomalías en los inventarios se reducen al intercambiar información (inventario y demanda) entre los participantes de la cadena; pero, en la práctica, esto se logra estableciendo herramientas de medición de coberturas – mínimas y máximas– que sirven de alertas en la gestión de reposición para evitar las probabilidades de excedentes y roturas de stock (Espejo, 2022 p. 159). Esta practica se puede utilizar para lograr siempre tener un nivel optimo de inventario, por supuesto se debe tomar en cuenta la teoria anteriormente descrita.

En la siguiente figura 12 se demuestra lo anterior en un grafico.

**Figura 12 Niveles de Inventario**



Fuente: Marco Espejo

Como se muestra en la figura anterior existen cuatro conceptos de niveles de inventario, que se pueden calcular con su respectiva fórmula. La siguiente figura 13 explica estos y el método de cómo obtener cada uno.

**Figura 13 Cálculo niveles de inventario**

Nivel	Interpretación	Fórmula
Mínimo	Cantidad que permite cubrir el tiempo de reposición de la empresa proveedora	$D_{pd} \times Tr$
Seguridad	Cantidad adicional que protege de variaciones en la demanda y en el abastecimiento	$Z\sigma$
Punto de pedido	Reemplaza al mínimo cuando el artículo tiene inventario de seguridad	$(D_{pd} \times Tr) + Z\sigma$
Máximo	Es la cantidad ideal a almacenar	$Pd + Z\sigma$

Fuente: Marco Espejo

### Herramientas para el Control de la Propuesta

Con respecto a la propuesta se sugieren herramientas basadas en conceptos y teorías para el correcto control y mantenimiento del inventario.

#### Movimientos

Según Arenal (2020) “Los movimientos de inventario son registrados automáticamente por el sistema y resultan de las operaciones de compra y venta dentro del sistema informático (P 54).

El registro de todos los movimientos es indispensable para el manejo de inventarios, porque funcionan como evidencia o respaldo de los sistemas que se cargan con esta información, para lograr tener una mejor trazabilidad y aporta un control cruzado. En la siguiente figura 14 se muestra lo antes expuesto.

**Figura 14 Movimientos Inventario**



Fuente: Carmen Arenal

La implementación de controles para el correcto seguimiento de los movimientos de la materia prima dentro del inventario es fundamental.

### Códigos de barras

Incluir cierto tipo de tecnología en la colaboración para controlar el inventario será de gran ayuda:

Normalmente encontramos los códigos de uso universal en artículos de consumo masivo y en supermercados, aunque también pueden hallarse códigos simples de una extensión de caracteres distinta y propios de cada empresa, que sirven para el desarrollo de actividades como el control documentario o la identificación de datos como peso, lote, fecha de fabricación y vencimiento, lo que facilita la trazabilidad del artículo. En ocasiones, los códigos de barras suelen ser usados para identificar materias primas, activos, repuestos y otros artículos de consumo interno. En general, brindan las siguientes ventajas para toda empresa:

- **Tiempo.** Reducen los tiempos de tareas operativas de la empresa, como recepción, picking, verificación, control de inventario y atención en punto de venta al estandarizar los criterios de búsqueda.
- **Costo.** Brindan una mayor exactitud en el desarrollo de las actividades, al disminuir las diferencias de inventario. (Espejo, 2022 p.192-193).

Con esta tecnología el seguimiento a los movimientos seramos acertado desde todos los puntos de vista, y se podra llevar una trazabilidad a nivel de sistema de una mejor forma; ademas, los controles manuales, seran cruzados, para que asegurara el correcto manejo del inventario, a travez de boletas o documentos de recepción.

### **Hoja de comprobación**

Las tareas asignadas a las personas deben ser observadas, así como tener documentación de respaldo de estas, con la intención de verificar que todos por igual las cumplan correctamente:

Las hojas de comprobación también denominadas hojas de control, hojas de verificación, o más popularmente checklist son formatos especialmente diseñados para la recogida de datos. Habitualmente tienen formato de tabla o de lista. Se utilizan para simplificar y facilitar el proceso de toma de datos por parte de los operarios a los que se les asigne esa tarea” (López , 2016, p 48).

El inventario de materia prima es crítico, su faltante desencadena una serie de fallas en toda la operación de la empresa, tanto en el área de producción, comercial y por supuesto financiero, en consecuencia, tener un control de funciones o pasos de forma uniforme en todos los procesos aportara esa seguridad de cumplimiento correcto de los procesos.

### **CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se desarrolla el marco metodológico, el cual consta de varias etapas las cuales son; enfoque, alcance, diseño, variables, muestra, instrumentos, recolección de datos, método de análisis, cronograma; que se utiliza para la presente investigación, será empleado como una herramienta que estructure cada etapa y guíe de forma científica el proyecto, se espera como resultado de este trabajo, entregar una propuesta satisfactoria para la empresa Laboratorios Labin S.A para su sistema de inventario.

#### **Enfoque**

Existen tres tipos de enfoque para esta investigación, los cuales se van a definir a continuación:

Enfoque cuantitativo, según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) es “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p.4).

Enfoque cualitativo, según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p.7).

Para tener una mejor comprensión de las definiciones, existen diferencias entre estos dos conceptos, los cuales, según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) son: “El enfoque cualitativo busca principalmente la “dispersión o expansión” de los datos e información, mientras que el enfoque cuantitativo pretende “acotar” intencionalmente la información (medir con precisión las variables del estudio, tener “foco”)” (p.10).

En necesario conocer el enfoque mixto, el cual se explica a continuación:

Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p.534).

#### **Enfoque de la investigación**

Respecto a esta investigación, tomando en cuenta los conceptos antes descritos, el enfoque que tendrá el presente trabajo será cuantitativo por tanto se recolectará una serie de datos, para hacer un análisis de las diferentes variables.

### **Alcance**

Debido a las características de la investigación el enfoque será cuantitativo, por lo cual, puede tener cuatro tipos de alcance los cuales son:

Alcances exploratorios según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) es “se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (p.91).

Alcances descriptivos según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) es “se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.92).

Alcances Correlacionales se explica de la siguiente forma:

Tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p.93)

Alcances explicativos según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) es “pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian” (p.95).

### **Alcance de la investigación**

Según los conceptos antes descritos, esta investigación tendrá un alcance explicativo, conforme se basa en analizar una serie de datos, el comportamiento de varias variables, que sucede con estas, sus efectos, las causas que las provocan y sus posibles soluciones.

### **Diseño**

Para la presente investigación es necesario definir su diseño, según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) el diseño de la investigación es “se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (p.128), a continuación se definirán los dos tipos.

Diseño experimental según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) es “situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos)” (p.130).

Diseño no experimental según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) es “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (p.152). Este diseño puede ser de dos tipos, los cuales se definen a continuación:

Trasversales según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) como “Investigaciones que recopilan datos en un momento único” (p.154).

Longitudinales según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) como “estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos” (p.159).

### **Diseño de la investigación**

Con base de los conceptos antes mencionados, el diseño de esta investigación será no experimental de tipo trasversales, debido a que las variables a analizar no serán manipuladas, además la información será reunida en un solo momento.

### **Variables**

Para esta investigación se van a definir las variables de estudio, según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) es “una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (p.105)

En la siguiente tabla 1 se desarrollaran las variables de este proyecto:

**Tabla 1 Variables de la investigación**

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Variable</b>	<b>Conceptual</b>	<b>Operacional</b>	<b>Instrumental</b>
Calcular la falta de inventario de materias primas.	Falta de inventario	Roturas de stock, es decir la inexistencia de producto, Espejo (2022).	Inventario faltante/Inventario requerido	Excel, Hojas de reportes

Objetivos específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Cuantificar las pérdidas debido al faltante de inventario en la producción	Costos por la falta de inventario	Estos costos son aquellos en los que se incurre al no poder satisfacer una demanda Mora (2011)	Costo perdidas/Costos	Excel, Informes
Analizar las causas de mayor severidad que ocasionan los faltantes de inventario en la producción	Causas	Es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse	Causas con severidad alta/ Total causas	Hoja de observación frecuencia, Informes
Proponer un sistema de inventario que garantice la existencia del inventario correcto para la producción.	Propuesta Sistema Inventario	Es prever, planificar y satisfacer las necesidades de la empresa; igualmente asegura, almacena y envía a las áreas en que se han de utilizar los materiales, estas actividades implican: compras, transportes, inventarios de materia prima, almacenaje y manejo de materiales. (Gutarra, 2015)	Tiempo progreso propuesta/Tiempo progreso estimado	Excel, Informes
Establecer diferentes mecanismos de control para el cumplimiento del sistema de inventarios	Mecanismos control	Técnicas u otra información precisa para ser utilizada constantemente como regla, guía o definición de características que aseguran que los materiales, productos, procesos y servicios cumplen con su propósito Baca (2015).	Mecanismos ejecutados/Mecanismos propuesta	Hojas de verificación, lista de chequeo

Fuente: Adrián Sandoval

### Muestra

Resulta importante para esta investigación la definición de muestra, según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) es “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población” (p.173). Las muestras se categorizan en dos ramas, las cuales son:

Muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p.175).

La segunda rama es muestra no probabilística, según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) es “subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación” (p.176).

Para esta investigación la muestra no probabilística de juicio, se utilizará en todas las variables debido a que el análisis de la problemática (causas, consecuencias) se estudiará mediante la observación directa de toda la función actual; además, de información recopilada de las personas que realizan las diferentes labores y procesos en el sistema de inventarios de la empresa Laboratorios Labin S.A. En la siguiente tabla 2 se presenta el método para este apartado:

**Tabla 2 Muestra**

Indicador	Tipo de muestra	Unidad Muestreo	Fórmula
Porcentaje de Ruptura de inventario	Probabilística Estratificado	Ruptura	$n = \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * N * p * q}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q + NE^2}$
Porcentaje del aumento Costos	No probabilística por juicio	Costos	$n = \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * N * p * q}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q + NE^2}$
Porcentaje de causas mayor severidad	No probabilística por juicio	Causas	$n = \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * N * p * q}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q + NE^2}$
Porcentaje de progreso	No probabilística por juicio	Tiempo	$n = \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * N * p * q}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q + NE^2}$
Porcentaje mecanismos ejecutados	No probabilística por Juicio	Mecanismo	$n = \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * N * p * q}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q + NE^2}$

Fuente: Adrián Sandoval

### Instrumentos

Los instrumentos según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) es “recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente” (p.199), en la siguiente tabla 3 se identifican cuales se utilizan en esta investigación:

**Tabla 3 Instrumentos**

Indicador	Instrumento	Recursos
Porcentaje de ruptura de inventario	Hoja de recolección	Sistema, Hojas
Porcentaje de aumento costos	Hoja de recolección	Tabla datos
Porcentaje de causas mayor severidad	Hoja de Observación	Sistema, Hojas
Porcentaje progreso	Hoja de Informes	Hojas, Teorías Inventarios
Porcentaje de Mecanismos ejecutados	Hojas verificación	Hojas, Sistemas

Fuente: Adrián Sandoval

### Recolección de Datos

Los instrumentos antes descritos serán utilizados en la recolección de datos para reunir toda la información necesaria para la presente investigación con base a los indicadores planteados. En la siguiente tabla 4 se muestra lo indicado anteriormente:

**Tabla 4 Recolección de datos**

<b>Indicador</b>	<b>Fuente datos</b>	<b>Método recolección datos</b>	<b>Beneficios esperados</b>
Porcentaje de ruptura de inventario	Sistema	Seleccionar una muestra del historial de reportes y registrar inventarios posteriores	Cuantificar las rupturas de inventario
Porcentaje de aumento costos	Registros	Examinar informes del sistema de inventarios y contabilidad	Evaluar el aumento de los costos
Porcentaje de causas mayor severidad	Personal	Realizar cuestionario al personal, análisis de modo y efecto de las fallas AMEF	Identificar las causas y su severidad
Porcentaje progreso	Diagrama Gantt	Examinar informes y revisar realimentación sobre la implementación de la propuesta	Seguimiento al progreso de la propuesta
Porcentaje de Mecanismos ejecutados	Registros, sistema y gerencia	Entrevistar a personal clave, examinar informes y reportes.	Control de sistema

Fuente: Adrián Sandoval

### **Método de Análisis**

La siguiente etapa de la metodología es definir el método con el cual se va a realizar el análisis de la investigación, siempre enfocado en los indicadores ya definidos, así como los usos que tendrá. Seguidamente, tabla 5 lo muestra a detalle:

**Tabla 5 Método de Análisis**

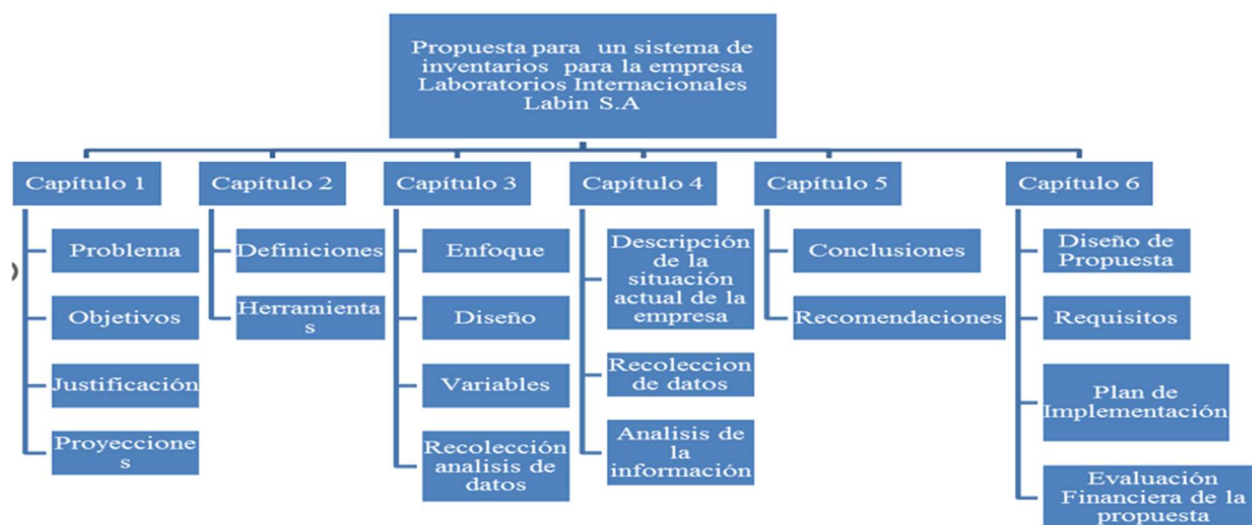
Indicador	Análisis por realizar	Programa	Uso
Porcentaje ruptura de inventario	Analizar Rupturas, cantidades	Excel	Identificar las ocasiones de las roturas de inventario
Porcentaje aumento costos	Calcular costos	Excel	Determinar el monto de aumento de los costos
Porcentaje causas mayor severidad	Pareto, Ishikawa	Excel	Definir causas a solucionar
Porcentaje progreso	Analizar el progreso de la propuesta	Excel, Word	Mejorar sistema de inventario
Porcentaje de mecanismos ejecutados	Analizar ejecución de los mecanismos	Excel	Verificar aplicación de los mecanismos

Fuente: Adrián Sandoval

### Cronograma

La distribución y aprovechamiento del tiempo para la presente investigación es esencial, por tanto, se establece un cronograma. Además, los diferentes capítulos que constituyen esta tesis serán graficados. La figura 15 expone un diagrama de WBS:

**Figura 15 Diagrama WBS**



Fuente: Adrián Sandoval

Mediante un Diagrama de Gantt se grafica el tiempo en semanas disponibles para este proyecto, con el fin de lograr el mayor aprovechamiento de este, en la siguiente figura 16 se muestra dicha distribución:

**Figura 16 Cronograma**

Actividad	Semana I Cuatrimestre 2023														Semana II Cuatrimestre 2023											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	L	L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Formato y estructura del trabajo	■																									
Capítulo I		■																								
Capítulo II			■																							
Capítulo III				■																						
Correcciones Taller Graduación					■																					
Capítulo IV						■	■	■	■	■																
Capítulo V										■	■	■	■	■	■											
Capítulo VI																■	■	■	■	■	■					
Correcciones generales del trabajo																	■	■	■	■	■		■	■	■	■
Revisión del Filólogo																									■	■
Presentación																										■
Entrega a rregistro																										■

Fuente: Adrián Sandoval

## CAPÍTULO IV ANALISIS DE LA SITUACIÓN

La empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A es objeto de estudio, se realiza una serie de análisis de la situación actual para lograr identificar la mejor propuesta con el fin de resolver el problema que presenta, utilizando las herramientas descritas en el marco teórico, que serán de vital importancia en la presente investigación.

### **Descripción del Problema**

La empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A no utiliza de forma adecuada el sistema de inventarios para el correcto control de la materia prima, la cual es necesaria para la producción de los diferentes artículos de cuidado personal; cabe señalar que, la bodega de producto terminado se administra de forma independiente por lo cual no es parte de esta investigada. Si bien es cierto la empresa utiliza actualmente un sistema computarizado, todo es controlado de forma manual, este no tiene ningún tipo de análisis que controle adecuadamente los pedidos, manejo de la materia prima en bodega, manejo de entradas y salidas, entre otros; esto ha provocado el faltante oportuno de la materia prima en repetidas ocasiones, según el requerimiento del área de producción.

Aunado a esto, los colaboradores encargados de la bodega están expuestos a un estrés laboral muy alto como resultado de esta falta de control, debido a que se les responsabiliza de la situación o se les asigna trabajo extra como suma frecuencia, sin ningún tipo de aviso previo, esto desencadena una alta rotación de personal, también se elevan los costos del departamento, y se generan fricciones entre las demás áreas de la empresa.

Por consiguiente, para lograr analizar de una mejor forma el cómo se desarrollan las actividades en este departamento, se va a plasmar el diagrama del proceso, con esta herramienta se obtendrá una beneficiosa visión de la situación actual.

El primer paso, consiste en analizar el proceso de la solicitud de la materia prima; el área de producción envía la solicitud a la bodega, la jefatura del departamento describe el proceso de la siguiente forma: gerente de bodega recibe un requerimiento de materia de prima por parte del departamento de producción, el gerente traslada esta solicitud al jefe de la bodega, que debe disponer de esta materia, este a su vez emite la requisición a los bodegueros, estos últimos proceden verifican las cantidades en existencia de la materia prima, y posterior mente confirman si se tiene la disponibilidad, en caso de tenerla completa se procede a suministrar el requerimiento, caso contrario se informa a jefatura para que determine como se puede suplir.

En la siguiente figura 17 se muestra el diagrama de proceso antes descrito:

**Figura 17 Diagrama de proceso**



Fuente: Adrián Sandoval

Como se puede observar en el diagrama de proceso anterior, existe una deficiente práctica, la cual es siempre verificar el inventario por medios manuales, esto se debe a la falta de confianza de la información del sistema de inventarios.

Como segundo paso es necesario lograr identificar las principales causas del problema, por lo cual se programan entrevistas con el personal del departamento para reunir la información necesaria y

veraz, estas serán guiadas por medio de un dialogo basado en tres preguntas; la primera se realiza con la jefatura, acto seguido con los tres colaboradores que realizan las labores de la bodega, en la figura 18 se muestra esta guía. Es primordial para esta investigación el conocimiento y experiencia que han adquirido todos los involucrados, producto de su participación diaria en los procesos.

### **Figura 18 Guía Entrevistas**

#### Entrevista Sistema de Inventario Bodega Materia Prima Laboratorios Internacionales Labin S.A

1. ¿Según su experiencia, cual es el principal problema del departamento?
2. ¿Dónde cree usted que estos problemas se originaron?
3. ¿Por qué cree usted que los problemas persisten y no se resuelven?

Toda la información recolectada mediante las diferentes entrevistas fue analizada en conjunto con la jefatura del departamento, generando un estudio de los resultados, que consiste en una síntesis de las principales causas de la problemática, indicadas a continuación:

- Falta de control de ingreso y salida de materia prima.
- Gerencia no muestra interés en problemática
- No utilización de tecnología en funciones
- Sistema de inventarios no se utiliza de forma correcta
- No existe planeación de inventarios
- No existe compromiso del personal
- Falta de procedimientos claros
- No existen controles de inventarios periódicos
- Falta de coordinación con departamento de producción

### **Medición de las Consecuencias**

Como parte de esta investigación, se debe medir las consecuencias de la problemática, en esta primera parte se va a calcular la cantidad de rupturas de inventario de la materia prima que interfieren con la producción, además es relevante cuantificar el costo adicional, porque es de suma importancia, medir la magnitud de afectación a la operación.

La composición del inventario siempre son datos de suma importancia para cualquier empresa, ya que represente uno de los activos más elevados, así como el inicio del proceso de producción, en este caso para la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A no es la excepción, el inventario actual de la empresa tiene 346 diferentes materias primas registrados. El cual cuenta, con un total de 32 proveedores, donde nueve de estos son internacionales. Sumado a esto, la gran cantidad de diferentes productos y proveedores provoca un número muy elevado de pedidos que se deben realizar al mes, además de los que se deben realizar de urgencia por la falta de inventario, lo que desencadena una serie de complicaciones al departamento de producción.

Del total de los 346 de materias primas, en el periodo mayo 2022 a abril 2023 se registran 221 con movimientos de entradas al inventario, la cantidad total de pedidos en este periodo es de 1780, por

tanto, mensualmente se promedian 148,33 pedidos, que, a su vez, resulta un promedio de 6,74 pedidos al día, lo que representa una cantidad demasiada alta para el manejo del inventario; es decir, aquellas tareas que se deben cumplir, tales como: recibimiento optimo, registro, actualizar ubicación, y demás tareas que se realizan.

En la siguiente tabla 6 se muestra la información antes descrita de los pedidos.

**Tabla 6 Cantidad de pedidos**

Total Productos Materia Prima	346
Total Entradas may 22- abril 23	1780
Productos con entradas	221
Promedio Mensual	148,33
Promedio por día	6,74
Total Pedidos Orden Compra Manual	819
% Pedidos Orden Compra Manual	46%

Fuente Adrián Sandoval

Además de la información antes descrita, la tabla 6, contiene la cantidad de pedidos realizados por falta de inventario disponible para cumplir el requerimiento de producción, ya sea total o parcial, esta información se extrae de la cantidad de ordenes de compras de materia prima manuales, las cuales están autorizadas bajo la primicia que el pedido sea de carácter urgente, caso contrario la empresa cuenta con un procedimiento de orden de compra la cual debe llevar un proceso de autorización por parte del departamento de contabilidad. En el mismo periodo descrito anteriormente se registran un total de 819 órdenes de compra manual, lo que representa un 46% del total de los pedidos, por tanto, este porcentaje indica que casi la mitad de los pedidos que se realizan para abastecer el inventario son de manera urgente y específicamente para cubrir un requerimiento de producción.

Todos estos pedidos se solicitan por el desacierto en la utilización del sistema de inventarios, que además debería contemplar la gran cantidad tanto de proveedores como las diversas materias primas que se administran; por consiguiente, ocasiona un aumento en el costo de la planilla, específicamente en las horas extras del personal de la bodega, las cuales se deben aprovechar en

diferentes labores, estas representan un incremento de un 18% en el costo de la planilla del departamento.

En la siguiente tabla 7 se puede ver el monto exacto que representa el costo de las horas extras.

**Tabla 7 Horas extras**

Salario Base	Periodo Mayo 22- Abril 23		
₡ 450 000,00	Total		
	Cant. Horas extra	MontoXhora	Total
Operario 1	660	₡ 2 812,50	₡ 1 856 250,00
Operario 2	657	₡ 2 812,50	₡ 1 847 812,50
Operario 3	642	₡ 2 812,50	₡ 1 805 625,00
		Total	₡ 5 509 687,50
Salario Base	Periodo Mayo 22- Abril 23		
₡ 850 000,00	Total		
	Cant. Horas extra	MontoXhora	Total
Jefe Bodega	526	₡ 5 311,50	₡ 2 793 849,00
Operarios-jefe de bodega		Total	₡ 8 303 536,50
Cargas sociales			
Preaviso	4,17%		₡ 346 257,47
Cuotas patronales	26,33%		₡ 2 186 321,16
Provisión Aguinaldo	8,30%		₡ 689 193,53
Provisión INS	3,02%		₡ 250 766,80
Provisión vacaciones	3,83%		₡ 318 025,45
Provisión cesantía	5,33%		₡ 442 578,50
Total	Salario+cargas sociales		₡ 12 536 679,41

Fuente: Adrián Sandoval

En el cuadro anterior se establece el costo por horas adicionales en el periodo mayo 22- abril 23 que el personal a tenido que laboral debido a la alta cantidad de pedidos que se realizan, algunos de estos a destiempo, lo que significa que se solicitan cuando el nivel de inventario existente no supe el requerimiento de producción. Este costo es bastante significativo para el departamento, y por consiguiente para la empresa.

Para el presente trabajo de investigación, se considera relevante cuantificar monetariamente la afectación por las rupturas de inventario, que perjudica directamente la disponibilidad del producto terminado. Lo anterior le compete al departamento comercial, el cual es completamente independiente del departamento de bodega en cual se basa este proyecto. Posteriormente se genera una reunión con personal del departamento comercial con el fin de obtener la información necesaria, contrariamente a los intereses de este trabajo, no se muestra interés es participar de la investigación a profundidad, los datos que suministran son estimaciones derivadas del conocimiento del ejercicio de uno de los personeros del área comercial.

Con la información obtenida, se estima que la afectación es de un 5% en el presupuesto anual, debido a las rupturas del inventario de la materia prima. Además, los personeros del departamento comercial consideran que, pierden participación de mercado u oportunidad de venta de los productos, a consecuencia de la falta del producto terminado y al constante desabastecimiento de este. A raíz de esto, le facilitan a la competencia aprovechar estos vacíos, y por tanto, ganar mercado. Según la estimación del departamento comercial las pérdidas en los periodos 2020, 2021, 2022 serían de \$ 267.000.000,00, esto sumando los tres periodos antes mencionados, en base a los presupuestos anuales, en la siguiente tabla 8, se muestra el cálculo realizado según la información indicada por la empresa.

**Tabla 8 Pérdidas Departamento Comercial**

Presupuesto 2020-2021-2022			
Año	Prepuestro anual	Afectación	Monto
2020	\$ 1 560 000 000,00	5%	\$ 78 000 000,00
2021	\$ 1 740 000 000,00	5%	\$ 87 000 000,00
2022	\$ 2 040 000 000,00	5%	\$ 102 000 000,00
		Total	\$ 267 000 000,00

Fuente: Departamento Comercial

El sistema de inventarios debe facilitar un correcto control de la materia prima en la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A, situación que actualmente no se cumple, por tanto, en etapa del proyecto se va a analizar las causas que están influyendo en la problemática, este análisis

se va a realizar mediante un cuadro AMFE, el cual va a permitir tanto la medición de consecuencias, como dar una severidad a las causas.

En siguiente tabla 9 se muestra el cuadro AMFE

**Tabla 9 Cuadro AMFE**

Etapa	Modos de Fallo	Riesgo	Efecto	Gravedad	Causa Potencial de la Falla	Frecuencia	Control Existente	Detección	IPR
Solicitud Materia Prima	Solicitud a destiempo	Ruptura de Inventario	Atraso de Producción	7	Se solicita sin planeación	2	Ninguno	6	84
Control Materia Prima	Mal control	Ruptura de Inventario	Atraso de Producción	8	Realizar controles de forma inadecuada	6	Deficientes	3	144
Compra Materia Prima Urgencia	Pedidos de Materia Prima extraordinarios	Costos elevados	Económico	9	Falta de control de existencias o planeación de inventario	9	Ninguno	2	162
Planeación Inventario	Sin Planeación	Costos elevados	Económico	9	Sin Sistema de Control Inventario	5	Deficientes	3	135

Fuente: Adrián Sandoval

Se puede concluir que las consecuencias relevantes son económicas y los atrasos de la producción son causados por falta de control del inventario, mal manejo del inventario de materia prima. Así, las consecuencias de la compra de urgencia resultan ser un alto de grado de ponderación para solventar la falta de inventario.

### **Análisis de Causas**

La siguiente etapa de análisis de esta investigación es realizar un análisis de las causas que provocan el problema de la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A, mediante un trabajo conjunto con los colaboradores de la empresa, se determina cuáles son las causas que generan mayor incidencia en la problemática actual de la empresa. Se utilizará una matriz de priorización para ordenar las causas.

En la siguiente tabla 10 se muestra la matriz de priorización:

**Tabla 10 Matriz de priorización**

Nota empresa	50	25	50	50	25	25	50	75	25		
Nota Investigador	75	50	50	75	50	25	50	25	25		
Causas	Falta de control de ingreso y salida de materia prima.	Gerencia no muestra interés en problemática	No utilización de tecnología en funciones	Sistema de inventarios no se utiliza de forma correcta	No existe planeación de inventarios	No existe compromiso del personal	Falta de procedimientos claros	No existen controles de inventarios periódicos	Falta de coordinación con departamento de producción	Sumatoria	Peso
Falta de control de ingreso y salida de materia prima.		0,5	0,5	0,75	0,5	0,25	0,5	0,75	0,75	4,5	0,13
Gerencia no muestra interés en problemática	0,25		0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	3	0,09
No utilización de tecnología en funciones	0,5	0,5		0,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	4,5	0,13
Sistema de inventarios no se utiliza de forma correcta	0,25	0,5	0,5		0,75	0,75	0,75	0,5	0,75	4,75	0,14
No existe planeación de inventarios	0,5	0,5	0,25	0,5		0,5	0,5	0,25	0,75	3,75	0,11
No existe compromiso del personal	0,25	0,25	0,5	0,25	0,5		0,25	0,5	0,25	2,75	0,08
Falta de procedimientos claros	0,25	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5		0,5	0,25	3,25	0,10
No existen controles de inventarios periódicos	0,75	0,5	0,75	0,25	0,75	0,25	0,25		0,5	4	0,12
Falta de coordinación con departamento de producción	0,25	0,25	0,5	0,75	0,25	0,5	0,25	0,25		3	0,09
Sumatoria	3,5	3,5	3,25	3,25	4,25	4,5	4	3,75	4	33,5	1

Fuente: Adrián Sandoval

El resultado de la matriz de priorización es que existen causas más relevantes, lo cual se ve representado en la siguiente tabla 11:

**Tabla 11 Resultados Matriz Priorización**

Causas	Resultado	% relativo	% acumulado	Clasificación
Sistema de inventarios no se utiliza de forma correcta	531,72	24%	24%	A
Falta de control de ingreso y salida de materia prima.	503,73	23%	47%	A
No utilización de tecnología en funciones	335,82	15%	62%	A
Falta de procedimientos claros	242,54	11%	73%	A
No existen controles de inventarios periódicos	223,88	10%	84%	B
No existe planeación de inventarios	139,93	6%	90%	C
Gerencia no muestra interés en problemática	111,94	5%	95%	C
Falta de coordinación con departamento de producción	55,97	3%	98%	C
No existe compromiso del personal	51,31	2%	100%	C
Sumatoria	2196,83	100%		

Fuente: Adrián Sandoval

Como resultado de este análisis se obtiene las principales causas, las cuales, el cual toma en cuenta aquellas que representan el 80 % de relevancia para la problemática; estas se señalan a continuación:

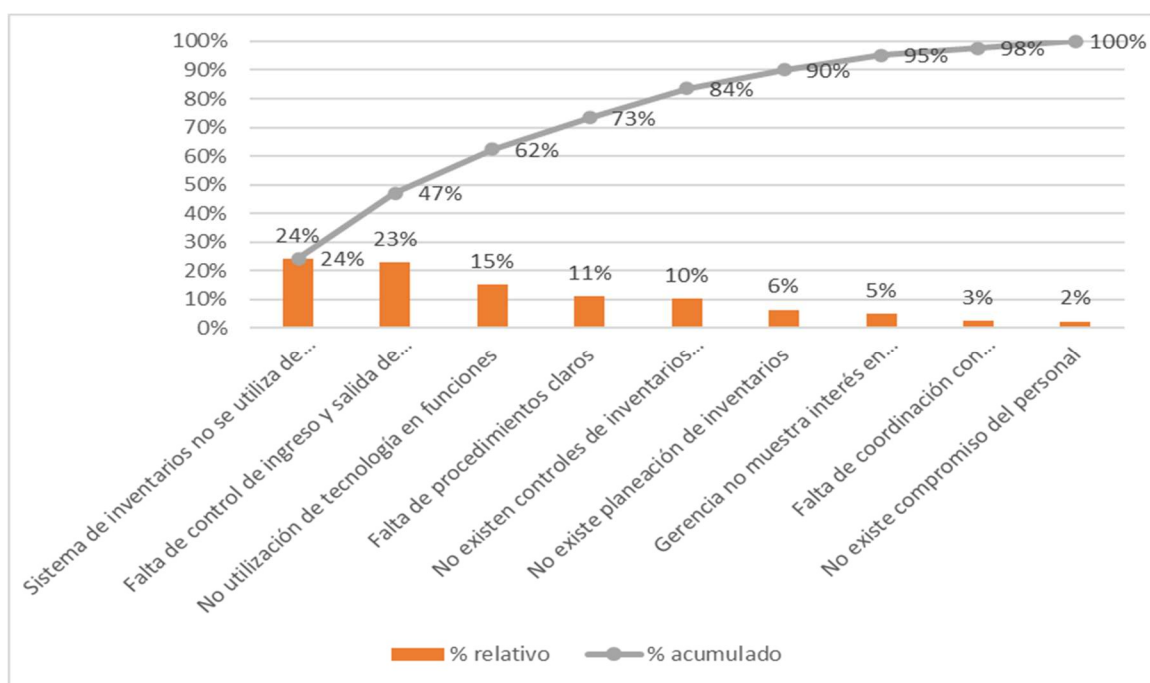
- Sistema de inventarios no se utiliza de forma correcta
- Falta de control de ingreso y salida de materia prima.
- No utilización de tecnología en funciones
- Falta de procedimientos claros

Con la información que resulta de la matriz de priorización, se puede discriminar las causas más importantes, estas serán evaluados mediante un Diagrama de Pareto, el cual genera una ilustración

mediante un gráfico, un gráfico que pondera según la relevancia, esta ponderación resulta en una herramienta que contribuye en visualizar de una mejor forma la clasificación de las causas principales de la problemática, para generar las propuestas más beneficiosas para la empresa.

En la siguiente figura 19 se muestra el Diagrama de Pareto.

**Figura 19 Diagrama de Pareto**



Fuente: Adrián Sandoval

En el gráfico anterior se puede analizar que las cuatro causas relevantes mencionadas representan el 80% del peso acumulado, y son clasificadas como “A”; seguidamente una causa es clasificada como “B” y las restantes cuatro como “C”.

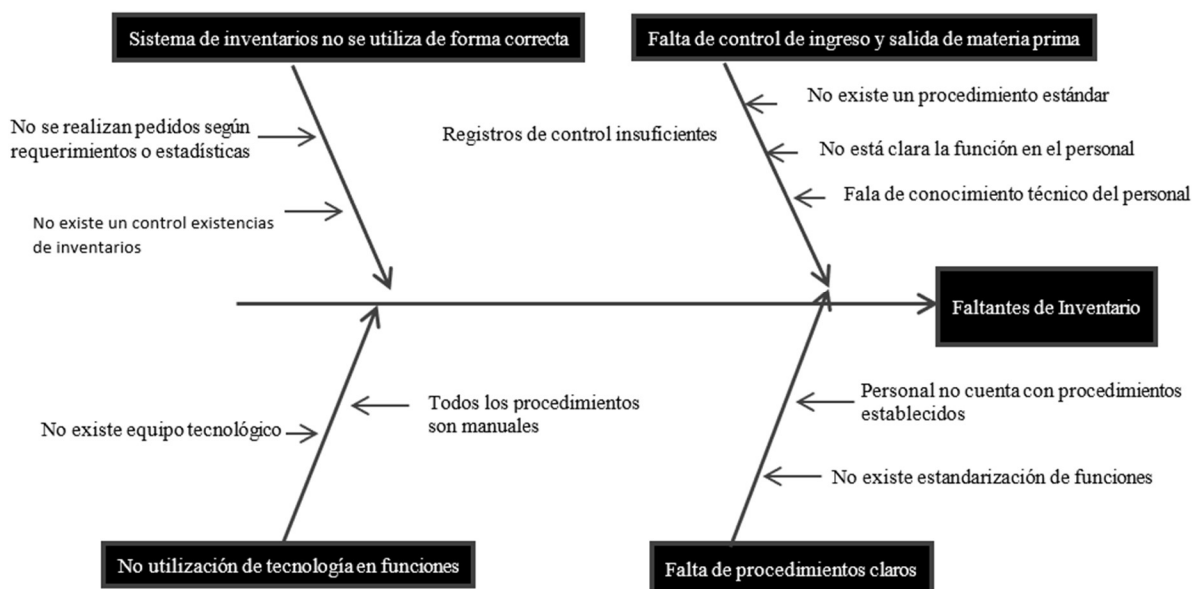
La presente investigación analizará las clasificadas como “A” porque representan la mayor incidencia para la problemática de la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A.

Por lo tanto, la identificación de las principales causas de la falta de inventario de materia prima facilita un análisis profundo para detectar posibles soluciones, para lograr un mejor resultado se desarrolla un diagrama de Ishikawa, con el fin de identificar sub-causas, de esta forma la problemática de la empresa se puede estudiar a un nivel más profundo. De igual manera el análisis de esta herramienta se contempla la participación de la jefatura del departamento de bodega de

materia prima, la cual resulta determinante para determinar las sub-causas, para que de esta manera se apegue a la realidad actual.

En la siguiente figura 20 se muestra el diagrama de Ishikawa donde se analiza las causas clasificadas anteriormente como las de mayor relevancia que impactan la problemática.

**Figura 20 Diagrama Ishikawa**



Fuente: Adrián Sandoval

Después de realizar este diagrama se puede visualizar diferentes sub-causas que afectan la problemática de la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A., de esta manera se podrá llegar a determinar las mejores acciones a realizar para solventar la situación actual. A continuación, se analiza el desarrollo de esta herramienta aplicada a cada causa relevante:

-Sistema de inventarios no se utiliza de forma correcta. El sistema de inventario debe proveer una serie de información que oriente las acciones a seguir con base en los registros, con el fin de contar con un stock de materia prima correcto para la operación. No obstante, cuando no se cuenta con este tipo de información se toman decisiones sin fundamentos lo que puede provocar desaciertos, al mismo tiempo no tener un control oportuno genera desconfianza total en el sistema, lo cual hace que sea inoperante.

-Falta de control de ingreso y salida de materia prima. Es uno de los principales controles para el correcto funcionamiento del sistema, actualmente este proceso lo realizan varias personas, lo que

desfavorece al control de la función, los colaboradores no tienen un conocimiento técnico de la importancia de esta función, la cual además no está contemplada por un procedimiento que colabore con el orden de las gestiones y al mismo tiempo genere control.

-No utilización de tecnología en funciones. La tecnología puede lograr mayor exactitud y control en los diferentes procesos, actualmente todo se genera de manera manual.

-Falta de procedimientos claros. La mayor cantidad de funciones son realizadas sin ningún orden, por los diferentes colaboradores que provoca desorden, haciendo muy poco viable un control oportuno, así como la realización de las funciones de manera estándar.

Después de realizar este estudio, se debe lograr generar soluciones, analizando el diagrama se pueden identificar causas de origen de mano de obra, método, equipo, esta clasificación genera la pauta a seguir para dar con exactitud en los puntos de mejora necesarios para contrarrestar la problemática actual de la empresa.

## **CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En esta etapa de la investigación se expone la conclusiones y recomendación, esto con vista del análisis de la situación actual de la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A, con el fin de lograr comprender mejor la información obtenida.

### **Conclusiones**

Se ha realizado un análisis de la situación actual de la empresa, esto en el departamento de bodega de materias primas, el propósito es lograr aportar una propuesta de mejora al sistema de inventario. En un primer paso se presenta la problemática, para cual los actuales personeros de la empresa del departamento colaboran con la investigación, los cuales son de vital importancia, mediante entrevistas proporcionan el día a día de las funciones, así como de sus impresiones con respecto a las diferentes circunstancias que afrontan. Tanto la jefatura como la gerencia aportan sus impresiones con respecto al problema, las constantes rupturas de inventario de la materia prima que afectan el desempeño del departamento.

También se desarrolla un diagrama de flujo de proceso con la información que se suministrada, para entender mejor la forma en que se desenvuelve las partes. Por tanto, cuando la materia prima es solicitada, el diagrama muestra que la forma en que se realiza el proceso no es la adecuado para el nivel de importancia del departamento.

Siguiendo la línea de entrevistas, se determina una lista de las causas que se van a analizar para lograr determinar cuáles de estas representan el mayor impacto en la problemática, con la utilización de herramientas se determinan las principales causas, la cuales son las siguientes;

- Sistema de inventarios no se utiliza de forma correcta
- Falta de control de ingreso y salida de materia prima.
- No utilización de tecnología en funciones
- Falta de procedimientos claros

A través de análisis de datos suministrados de la empresa se logra medir las consecuencias de la problemática, estas son desarrolladas, asimismo, se determina que estas son económicas, y que afectan el departamento de producción, se logró establecer que el departamento tiene un incremento en el costo de la planilla de un 31%, además que el 46% de los pedidos son realizados como urgente

para suplir un requerimiento de producción, este porcentaje, que prácticamente representa la mitad de los pedidos de materia prima, sucede debido a que el departamento no alimenta correctamente el programa de control de inventarios ( entradas y salidas inventario ) con el que la empresa cuenta. Tampoco dispone de buenas prácticas de gestiones de inventarios, ni procesos definidos, caso contrario, las funciones del departamento se realizan de manera fortuita, y según se va requiriendo conforma transcurre la jornada.

También se determina las pérdidas del departamento comercial, según los cálculos de este departamento, se estima el monto en \$ 267 000 000,00 comprendidos en los periodos 2020, 2021, 2022, que representan el 5% del presupuesto de ventas de los productos de cuidado personal de estos tres periodos, esto a causa de los atrasos de producción que son generados por las rupturas de inventario de materia prima.

### **Recomendaciones**

La empresa Laboratorio Internacionales Labin S.A cuenta con un sistema de inventario; sin embargo, mediante el análisis de la situación se determina que este no es utilizado de la mejor forma, por lo cual resulta indispensable replantear la manera en que esta herramienta tecnológica aporta al control del inventario, a su vez se debe corregir la forma en que los datos son ingresados al sistema.

El sistema antes mencionado debe aportar cantidades de pedidos óptimos, tamaño de inventarios necesarios, mínimos requeridos, así como alertas para garantizar la existencia de la materia prima para suplir las necesidades, debido a que el sistema no es ni utilizado, ni alimentado adecuadamente, como consecuencia no brinda este soporte necesario para la correcta operación.

Por consiguiente, para solventar esta situación se recomienda establecer funciones específicas al personal actual de la siguiente manera: uno de los bodegueros encargado de ingresos y salidas de inventarios, mientras que los otros dos trabajan específicamente como bodegueros.

Por motivo que los procesos son realizados de forma manual, una recomendación que aportaría soluciones inmediatas sería la implementación de códigos QR para los productos, de esta forma controlar la trazabilidad del inventario. Así también, es pertinente que la información se incluya al sistema de inmediato (esto aplica para entradas y salidas del inventario).

También la inclusión de la filosofía 5S sería relevante para mejorar la calidad de los procesos, para lo cual se recomiendan las siguientes acciones: velar por la eficacia y estandarización de estos, realizar una revisión exhaustiva para aprovechar a tope la capacidad del personal, la utilización al máximo del espacio físico y visualizar la mejor forma de acomodo, aprovechamiento de los movimientos.

Finalmente, establecer hojas de control con el fin de cuantificar las funciones y procesos de la operación, esta implementación será relevante para medición de los resultados, determinante para lograr controlar las diversas gestiones del departamento.

## CAPÍTULO VI PROPUESTA

En este capítulo, se desarrollan las diferentes propuestas de mejora para el sistema de inventario de la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A, con base a las recomendaciones y conclusiones obtenidas del análisis de la situación actual. Además, se realiza un análisis económico a la propuesta para validar su factibilidad desde este apartado, así como un plan de implementación que la empresa pueda seguir y poner en práctica.

En concreto, se pretende exponer las propuestas, que estas estén respaldadas con un análisis económico que las determine como viables, y que cuenten con un plan de puesta en marcha.

### Propuesta

La empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A cuenta con un programa para controlar sistemas de inventarios, este programa no es aprovechado por el departamento de bodega de materias primas debido a la suma de malas prácticas o inexistencia de estas, falta de procesos y funciones establecidas, las diferentes propuestas que se van a plantear, formaran el conjunto de soluciones que garanticen la funcionalidad del programa, así como lograr eficiencia en el desempeño del departamento.

En esta etapa de la investigación de igual forma se valoran los criterios de la jefatura del departamento de bodega, por lo cual, tienen fundamento según las expectativas que tienen en la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A.

Primeramente, se propone implementar la filosofía 5S, con lo cual, se pretende un área de trabajo organizado, limpio y ordenado, que genere un ambiente de trabajo óptimo mediante la búsqueda de una mejora continua, además, se promueve una estandarización de diferentes actividades y procesos diarios del departamento.

A continuación, se detalla la funcionabilidad y las diferentes etapas de esta filosofía aplicadas a las necesidades en el departamento.

Primero, seleccionar; se basa en identificar todo aquello que no sea estrictamente necesario para las funciones diarias del departamento, para después sea reubicado o eliminado por completo de tal forma que no interfiera de forma negativa, como por ejemplo tarimas en desuso, embalajes retirados, diferentes tipos de empaque ya utilizados, cajas de cartón dañadas, por otra parte, también es imprescindible identificar y clasificar, para después organizar de forma sistemática todo

aquello que sea requerido para las diferentes actividades, esta etapa facilita la comunicación entre colaboradores , beneficia la gestión diaria , por lo cual afecta positivamente la productividad , con una mejor calidad de servicio.

Segundo, ordenar; este apartado busca eliminar todos los tiempos improductivos ocasionados por la búsqueda de herramientas, utensilios , equipos, que se utilizan en las funciones diarias , como por ejemplo cutters, cintas, carretillas , equipo de seguridad , todos estos deben de ubicarse estratégicamente con un orden en función de su utilización y en una ubicación apropiada para la posición de la tarea que desempeña, al mismo tiempo evitar que se encuentren lejos de la posición, para establecer y determinar espacios identificados para que cada colaborador este enterado de las ubicaciones en todo momento.

Tercero, limpieza, esta etapa es de suma importancia para mejorar el clima de los colaboradores, logra mejorar la disposición de las personas que laboran en el área, además que es muy importante para la seguridad. También se requiere que las áreas de trabajo, equipos, pasillos y además los espacios de almacenamiento completamente limpios, libres de residuos o suciedad.

Cuarto, Estandarización, esta fase de la herramienta, consiste en integrar a todos los colaboradores, para que todos tengan conocimiento de las prácticas (seleccionar, ordenar y limpiar) y así crear un hábito diario, por consiguiente, la aplicación de estas etapas será constante en busca del mejoramiento continuo, y no solo cuando se identifique algún fallo; de esta manera se garantiza la implementación correcta de la filosofía 5S.

Quinto, Disciplina, este pilar juega una parte sumamente importante, desde la gerencia del departamento, se comparte la información y formación para todos los colaboradores de la filosofía y su implementación, los encargados del departamento deben tener una participación constante, proporcionando los recursos necesarios para el cumplimiento de esta; por tanto, para establecer esta disciplina diaria de cumplimiento y aplicación de todos estos pilares serán fundamentales. También será determinante la supervisión que se pueda generar para verificar el empleo de estos principios.

La propuesta para el sistema de inventario, también conlleva las asignaciones de funciones específicas importantes para el desarrollo de los nuevos procesos, esto debido a que es necesario clarificar las responsabilidades, por lo cual, la propuesta corresponde a designar a uno de los bodegueros con el puesto “Bodeguero Uno” el cual mantendrá sus funciones actuales, pero además

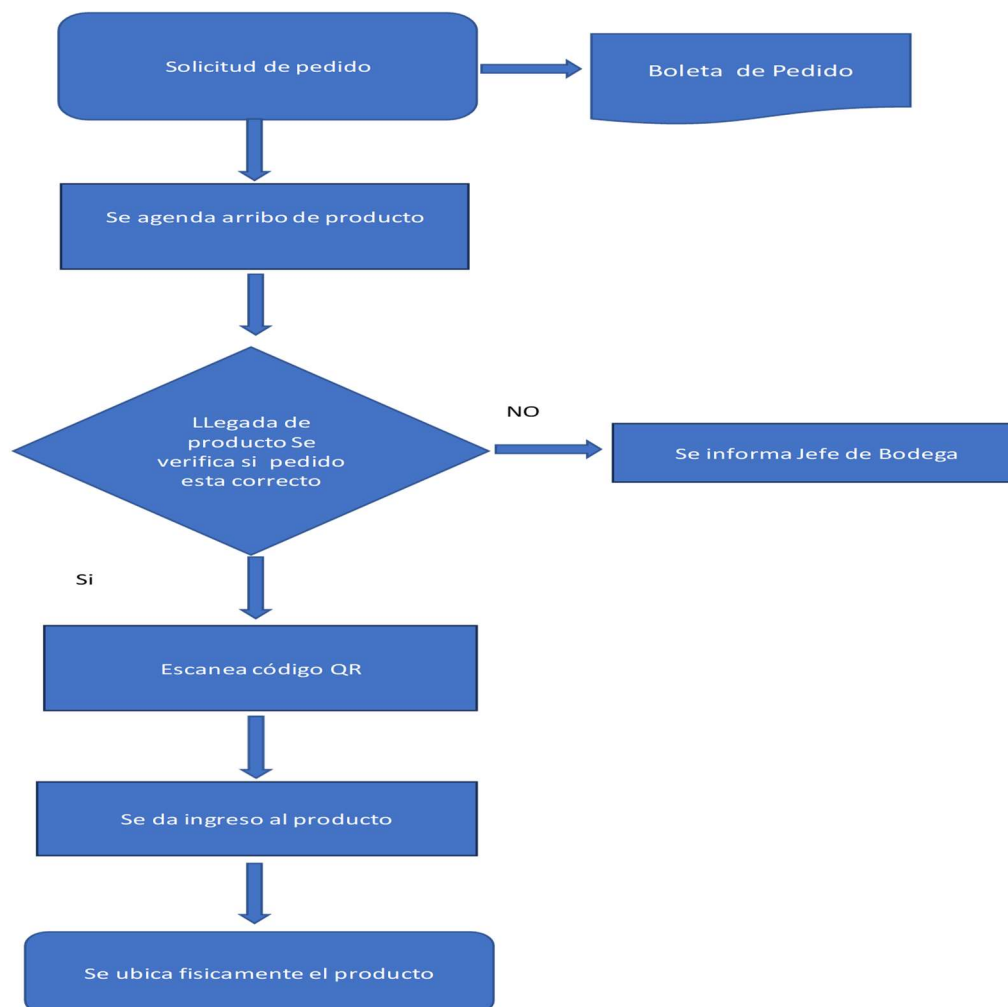
tendrá a cargo las siguientes tareas: el proceso de control de entradas y salidas del inventario, tomas físicas aleatorias y periódicas, así como coordinar los movimientos con los demás compañeros de bodega. Los colaboradores de bodega continuaran con las funciones que desempeñan hasta el día de hoy, las cuales son de acomodo, movimiento, traslado de la materia prima.

Seguidamente se propone la implementación de un nuevo proceso control de ingresos y salidas del inventario con utilización de códigos QR, el cual debe ser lo más expedito y lo más confiable posible, por lo cual, incluir tecnología que facilite y asegure la operación es la finalidad de esta propuesta. También resulta indispensable establecer una comunicación fluida y asertiva entre los integrantes del departamento; así mismo, las funciones de la bodega de materia prima deben estar asignadas y priorizadas, de tal forma que se realicen a tiempo y en forma, para el correcto control del inventario que este en tránsito.

Ahora bien, para supervisar un ingreso y salida de inventario de la materia prima eficiente, se realiza una asignación de código QR a cada pedido, este código ira impreso en las boletas de ingreso y salida de inventario; este contendrá la información completa del pedido, cuando este código sea escaneado se redirige a un “link” de acceso al sistema de inventario en el cual se incluirá la información, de esta forma se registra la salida o ingreso de inventario de forma expedita.

El proceso propuesto de ingreso inicia con la comunicación del jefe de bodega que entrega la solicitud de pedidos al bodeguero 1, esta comunicación será un documento(Boleta de Pedido) el cual debe contener la descripción y cantidad del pedido; sumado a esto, proveedor, fecha, hora de entrega además de un código QR , bodeguero uno procede a agendar el arribo del pedido(con el fin de programar todo lo necesario para atender el pedido), esta agenda se realizara en una pizarra que estará a la vista de los colaboradores de la bodega para transmitir la información oportunamente. Por lo tanto, cuando el pedido llegue será verificado con la Boleta de Pedido en contra de la documentación del proveedor, si la información no coincide se reporta a jefe de bodega, si la información coincide, se procede a verificar físicamente que la entrega este correcta, en caso que no esté correcta se informa al jefe de bodega, en caso que este correcta, bodeguero uno procede a escanear el código QR que dará acceso a un enlace de ingreso de inventario al sistema, introduce y verifica que los datos estén correctos, posterior da ingreso al sistema del pedido, este a su vez, después de esta acción, le asigna una ubicación , se procede a dar ubicación al pedido según corresponde. El proceso anterior se muestra en la figura 21, que sigue a continuación.

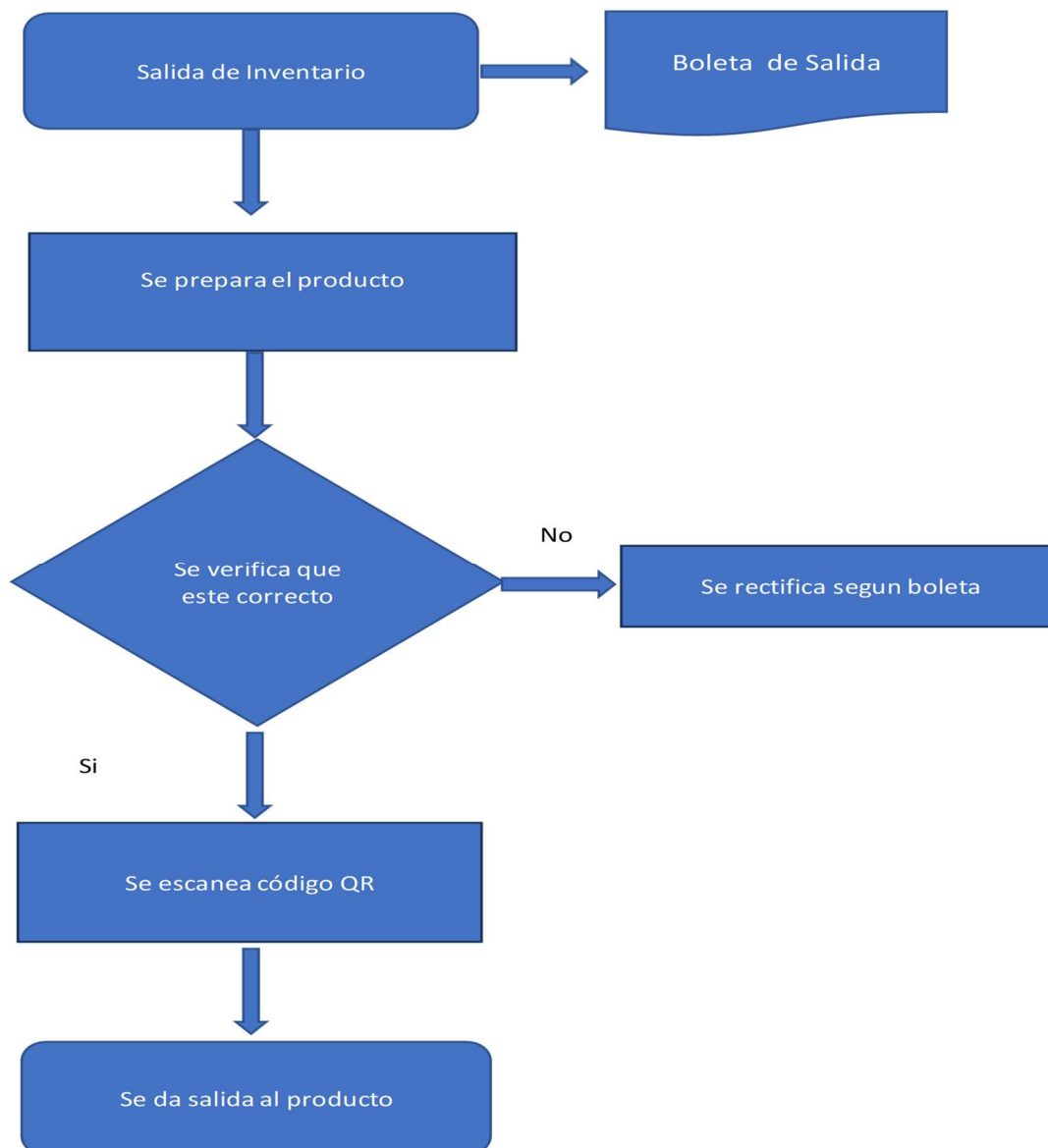
**Figura 21 Proceso Control Ingreso Inventario**



Fuente: Adrián Sandoval

El siguiente proceso que se debe establecer es el control de salidas del inventario, se propone un nuevo proceso, este definirá las acciones para trasladar la materia prima al departamento de producción cuando este lo requiera, inicia cuando el jefe de bodega, solicita la salida del inventario al bodeguero uno, esta solicitud se realiza por medio de un documento (Boleta de Salida) en la cual va a especificar descripción del producto, cantidad, ubicación, y un código QR, este colaborador se encarga de dar las instrucciones a los bodegueros de preparar el producto, bodeguero uno verifica que la preparación este correcto, si no está correcto rectifica con los bodegueros, si esta correcto escanea el código que lo direcciona a link que le da acceso al sistema para dar salida al producto.

En la figura 22 se muestra el proceso descrito anteriormente.

**Figura 22 Proceso Control Salida Inventario**

Fuente: Adrián Sandoval

Los dos procesos antes descritos tienen la finalidad de establecer y estandarizar el paso a paso de ingreso y salida de la materia prima, de esta forma generar una cultura de control del inventario, también proporciona fiabilidad y comprobación de la gestión realizada con la información que se ingresa al sistema.

En la siguiente figura 23 se muestra la boleta de pedido para el ingreso de inventario.

**Figura 23 Boleta Pedido**



## Boleta Pedido/ Ingreso

# Orden de compra \_\_\_\_\_

**Fecha Solicitud Pedido** \_\_\_\_\_

Confirmacion recibo de boleta \_\_\_\_\_  
( fecha y hora)

**Fecha de llegada** \_\_\_\_\_

**Hora de llegada** \_\_\_\_\_

Descripción Producto \_\_\_\_\_

Verificado

Cantidad \_\_\_\_\_

Verificado

Confirmacion Arribo \_\_\_\_\_  
( fecha y hora)

Ubicación \_\_\_\_\_



Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Bodeguero Uno

\_\_\_\_\_  
Jefe de Bodega

Fuente: Adrián Sandoval

En la siguiente figura 24 se muestra la boleta de salida del inventario.

**Figura 24 Boleta Salida**



## Boleta Salida

**Fecha Solicitud Pedido** \_\_\_\_\_

Confirmacion recibo de boleta \_\_\_\_\_  
( fecha y hora)

**Fecha de Salida** \_\_\_\_\_

**Descripción Producto** \_\_\_\_\_

Verificado

**Cantidad** \_\_\_\_\_

Verificado

Confirmacion Entregado \_\_\_\_\_  
( fecha y hora)

**Ubicación** \_\_\_\_\_



Comentarios \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Bodeguero Uno

\_\_\_\_\_  
Recibido

\_\_\_\_\_  
Jefe de Bodega

Fuente: Adrián Sandoval

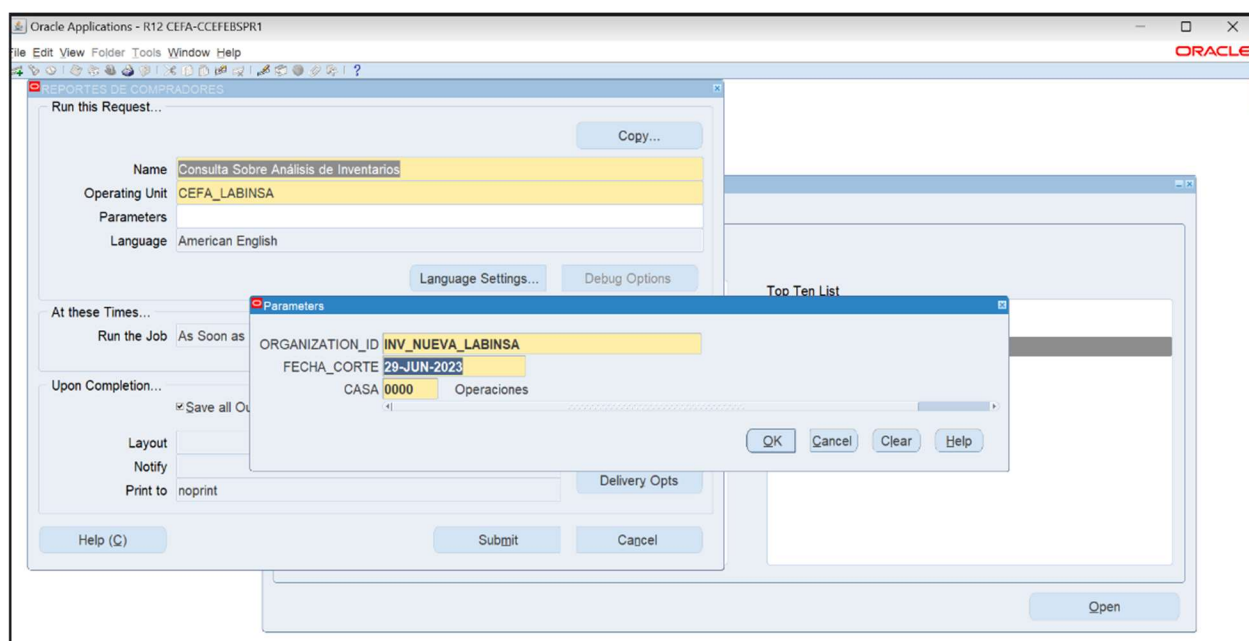
Las propuestas antes planteadas se basan en los resultados del análisis de la situación actual de la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A, con estas mejoras lograr dar funcionabilidad al programa actual de sistemas de inventarios, de tal forma que el departamento cuente con un inventario real y confiable, que genere pedidos con base a la demanda; aunado a esto, que cuente con stock para solventar los pedidos de forma eficaz, evitando las rupturas de inventario, y por consiguiente elimine al máximo los pedidos de urgencia.

Como se ha mencionado anteriormente la empresa cuenta con un programa sistema de inventarios que no se utiliza correctamente, por lo cual, para la utilización idónea de módulos relevantes para el manejo de inventario que este sistema aporta deberá transcurrir un tiempo importante para la alimentación de información precisa y confiable, específicamente con el control de ingresos y

salidas de materias. También se debe realizar una toma de inventario general, para garantizar que las existencias en el sistema sean reales, esta toma se deberá realizar en tiempo que se implementan los nuevos controles de ingreso y salida de la materia prima.

El programa de control de inventarios cuenta con dos módulos importantes para el manejo oportuno del inventario, el primer módulo es solicitud de pedido optimo, la entrada de este módulo en el programa se muestra en la figura 25, este sugiere la cantidad del pedido de determinado producto según el comportamiento de entradas y salidas

**Figura 25 Módulo Programa**




Fuente: Adrián Sandoval

Este módulo también genera información referente a los niveles de inventario el cual nos alerta del desabastecimiento del inventario, el programa genera un parámetro en base a los históricos de cantidad de pedidos, unidades y tiempos de reabastecimiento.

Como parte de la estandarización de procesos, y establecer mejores prácticas en las funciones diarias de la bodega de materias prima, se propone un “Check List” de funciones y acciones que se deben de realizar para comprobar y documentar que se están cumpliendo de forma correcta, generando una supervisión constante de estas buenas costumbres. Este “Check List” se debe realizar todos los días al iniciar las labores. En la figura 26 se muestra el documento a utilizar.

**Figura 26 Check List**

	Check List Bodega Materia Prima	Fecha	Hora
---	---------------------------------	-------	------

#	Actividad	Si	NO	Observaciones
1	Pisos Limpios			
2	Pasillos despejados			
3	Herramientas ordenadas			
4	Areas de trabajo despejadas			
5	Estantes ordenados			
6	Almacenamiento adecuado			
7	Apilamiento adecuado			
8	Iluminación Correcta			
9	Pizarra Pedidos al día			
10	Residuos cajas eliminados			
11	Equipo en su posición			
12	Stock de suministros			
13	Eliminar residuos			

Observaciones


Realizado por

--

Revisado por

--

Fuente: Adrián Sandoval

Este documento es esencial para la implementación de las diferentes acciones de mejora en el departamento, va a permitir dar un seguimiento a las actividades, y generar esa responsabilidad en los bodegueros para que las mismas se realicen a tiempo y en forma.

También se propone utilizar como herramienta de gestión de inventario, el método ABC, el cual va a colaborar para administrar las existencias, así como, clasificar los ítems de más relevancia para la empresa. El principal beneficio de utilizar este método será el poder generar una mejor toma de decisiones sobre las materias primas que representan el mayor valor de costo en el inventario, que se encuentran en bodega, de esta forma se idéntica las de mayor importancia según este criterio.

Para realizar esta clasificación, debido a la gran cantidad de ítems que existen en el inventario se aplican tres ejercicios a la información, tomando en cuenta en estos los clasificados como “A”, posteriormente se desarrolla el método sobre la información que resulto, a continuación, se presenta la tabla 12 en la cual se muestra lo anterior indicado

**Tabla 12 Clasificación ABC inventario**

DESCRIPCIÓN	Costo Total	% de Valor	% Valor Acumulado	Clasificación
CARBOPOL ULTREZ 21Kg	₡ 190 174 877,31	12,5%	12,5%	A
MOOD BELCOLOR ENVASE PET SIN IMPRESION FIJADOR GEL 1000g (2010)	₡ 134 638 982,23	8,9%	21,4%	A
ALCOHOL ETILICO 39-C	₡ 131 842 880,72	8,7%	30,0%	A
MOOD ENVASE NATURAL HDPE 400 ml	₡ 117 801 220,96	7,7%	37,8%	A
VIOLETA NO. 2	₡ 78 575 051,62	5,2%	42,9%	A
ZETESOL LA 370	₡ 76 135 034,63	5,0%	47,9%	A
LIPOMULSE LUXE	₡ 63 036 910,63	4,1%	52,1%	A
BELCOLOR ENVASE PET GEL 330 ml	₡ 62 416 890,53	4,1%	56,2%	A
MOOD ENVASE TRANSPARENTE 425 ML [BABY-KIDS]	₡ 55 484 369,88	3,6%	59,8%	A
BELCOLOR TAPA TRASLUCIDA GEL 1000g (2010) 110 mm	₡ 52 717 964,18	3,5%	63,3%	A
AMMONIUM LAURYL SULFATE 25%	₡ 50 168 083,97	3,3%	66,6%	A
MOOD TAPA OVAL QUICK BLANCA SOLIDA PARA 400 ml	₡ 49 829 916,50	3,3%	69,9%	B
COCAMIDOPROPYL BETAINE (MACKAM 35 UL / AMPHOTENSIDE B4-C / TC-CAB 35/ ASCO MBA/	₡ 49 286 502,15	3,2%	73,1%	B
CLORHIDROXIDO DE ALUMINIO AL 50%	₡ 48 786 547,26	3,2%	76,3%	B
SILSOFT A+	₡ 43 101 964,92	2,8%	79,1%	B
FIJADOR ADVANTAGE LC 80	₡ 41 046 062,48	2,7%	81,8%	B
BEHENTRIMONIUM METHOSULFATE/QUATERNIUM-87/CETEARYL ALCOHOL (CRODAZOQUAT)	₡ 38 770 866,00	2,5%	84,4%	B
MOOD ENVASE NATURAL HDPE 200 ml	₡ 37 886 095,62	2,5%	86,9%	B
MOOD TAPA VERDE OSCURO (FTO 170988) PARA ENVASE 425 ML	₡ 37 766 988,56	2,5%	89,4%	B
FRAGANCIA SECRET CHARM PLUS I [CRF 0002523]	₡ 37 557 674,03	2,5%	91,8%	C
CICLOPENTASILOXANO (DC 245/ TCS-6500/ SERASENSE SF CMS/ BRB CM 50/ CLIMCO 245)	₡ 33 349 130,56	2,2%	94,0%	C
MOOD TAPA OVAL QUICK BLANCA SOLIDA PARA 200 ml	₡ 32 625 964,62	2,1%	96,2%	C
BELCOLOR TAPA TRANS GEL 210 ml - 330 ml	₡ 29 408 197,18	1,9%	98,1%	C
BELCOLOR MANGUERA IMP. LACA BURBUJA 60 ml NATURAL (2008)	₡ 28 857 238,03	1,9%	100%	C
Total	₡ 1 521 265 414,58	100%		

Fuente: Adrián Sandoval

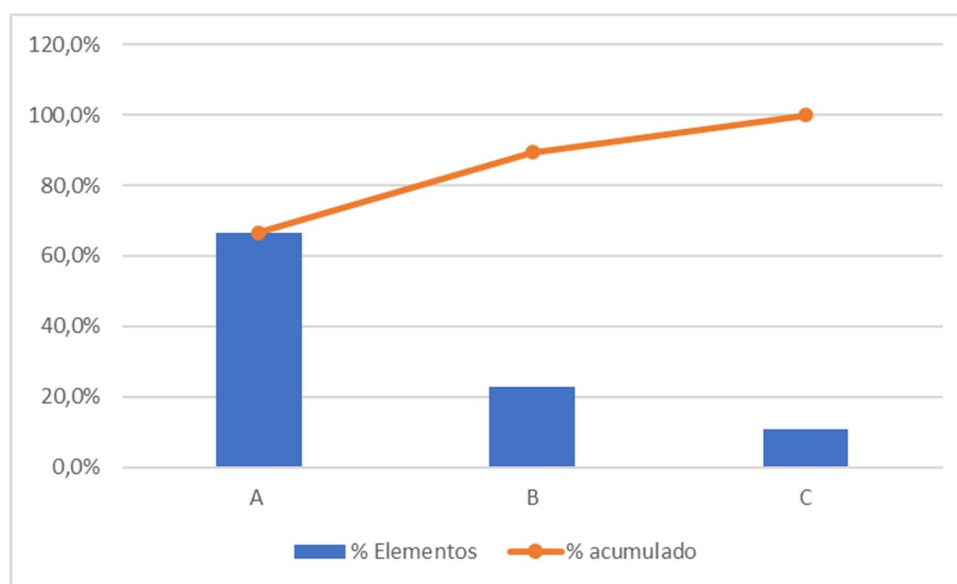
Posterior a realizar este método podemos identificar un total de 11 materias primas que representan el porcentaje mayor de costo de las existencias del inventario, clasificadas como “A”. corresponden al 66,6%, como “B” se encuentran ocho, y por último “C” se ubican 5, en la siguiente tabla 13 se presentan estos resultados.

**Tabla 13 Resultados clasificación ABC**

Clasificación	Cantidad Elementos	% Elementos	% acumulado
A	11	66,6%	66,6%
B	8	22,8%	89,4%
C	5	10,6%	100,0%

Fuente: Adrián Sandoval

Además de esta tabla de resultados y para una mejor visión de la información, a continuación, se muestra en la figura 24 el diagrama de Pareto del ABC.

**Figura 27 Diagrama de Pareto del ABC**

Fuente: Adrián Sandoval

Con este método, se pretende lograr un beneficio en el manejo de las existencias del inventario, priorizando las de mayor representación debido a su costo para la empresa, se va a tener una mejor gestión, y definir con acciones más asertivas sobre los ítems de mayor significancia.

Todas estas propuestas deben ser acompañadas por un cambio de cultura, y aplicación de buenas prácticas de los colaboradores, siendo necesario el compromiso de todos los involucrados, por lo cual se recomienda una capacitación dada por un profesional que además de presentar e instruir los temas propuestos en este capítulo, genere conciencia a favor de un ambiente de alta motivación que contribuya a la facilidad de la aplicación de las mejoras, por tanto la gerencia debe cumplir un papel muy importante, mediante el liderazgo para gestionar que los cambios sean permanentes.

### Análisis Económico

El análisis económico de la investigación es de suma importancia, porque determina la viabilidad de las propuestas, y define el beneficio económico al implementar estas. La etapa se desarrolló mediante la valoración del costo en que se incurre para la implementación, en contra parte, la disminución de los costos que se genera por la problemática actual de la empresa en el departamento de bodega de materias primas.

El compromiso de todos los involucrados del departamento y el conocimiento técnico son los soportes principales de la implementación, por lo cual, se establece activar un programa de capacitación para el personal, que abarque un trabajo en equipo y todo lo relacionado con el sistema de inventario.

Con respecto a la implementación de la filosofía 5S se requiere realizar mejoras en las instalaciones, específicamente de demarcación, pisos, equipos, herramientas y áreas de trabajo, así como la instalación de una mesa de trabajo y una pizarra planificador acrílico.

En la implementación de los códigos QR, como se indicó anteriormente, la empresa cuenta con un sistema de inventarios, el cual permite la instalación de un módulo para utilizar códigos QR, este módulo, consiste en la aplicación para la generación de los códigos y su lectura se solicita al proveedor del sistema, también se debe adquirir un equipo para lectura de los códigos, en este caso será una Tablet Android.

En la tabla 14 se muestran los costos de la implementación de la propuesta

**Tabla 14 Costos Implementación**

Gastos Capacitación Personal	
Programa Capacitación	₺ 550 000,00
Gastos Remodelación Bodega	
Demarcación Bodega	₺ 5 300 000,00
Pizarra Planificador acrílico	₺ 90 000,00
Mesa trabajo	₺ 160 000,00

Gastos Implementación Código QR	
Modulo Programa	₡ 550 000,00
Tablet	₡ 180 000,00
<b>Total</b>	<b>₡ 6 280 000,00</b>

Fuente: Adrián Sandoval

Se define como costo total de la implementación de la propuesta un monto de ₡ 6 280 000,00 que comprende las diferentes modificaciones antes mencionadas.

Además, la designación de un nuevo puesto (bodeguero uno) activa los nuevos ajustes en los procesos y funciones diarias, así mismo, es el encargado de cubrir ciertas tareas específicas, así como ser el enlace de bodega con la jefatura, para esta designación se establece un aumento mensual en el salario de la persona, que compense las nuevas responsabilidades que debe asumir. En la tabla 15 se muestra el incremento antes descrito.

**Tabla 15 Aumento salario bodeguero uno**

Gastos Puesto Bodeguero Uno		
Aumento Salario		₡ 50 000,00
Preaviso	4,17%	₡ 2 085,00
Cuotas patronales	26,33%	₡ 13 165,00
Provisión Aguinaldo	8,30%	₡ 4 150,00
Provisión INS	3,02%	₡ 1 510,00
Provisión vacaciones	3,83%	₡ 1 915,00
Provisión cesantía	5,33%	₡ 2 665,00
<b>Total</b>		<b>₡ 75 490,00</b>

Fuente Adrián Sandoval

En el caso del beneficio que la empresa recibirá por la implementación de la propuesta, será percibido a partir de la culminación de esta, posterior a la puesta en marcha, se prevé que el impacto positivo se incremente conforme transcurra el tiempo, disminuyendo los costos según se progrese.

El costo de pagos hora extra del recurso humano que se genera por la gestión de la bodega será el primero en afectarse positivamente, que se disminuirán la cantidad pedidos de materia prima (ingreso de materia prima) , así como los de urgencia, además con la calendarización de llegada de la materia se podrá planificar los tiempos de trabajo adecuadamente, lo anterior se considera fundamental para el beneficio a mediano y largo plazo sobre el personal, salud física y mental, rendimiento, incapacidades, que serán efecto de la disminución de la jornada laboral, lo anterior se considera como uno de los principales beneficios.

También esta mejoría se aproxima mediante el cálculo cuantitativo, se realiza una estimación con base en los hallazgos de esta investigación, confrontados y analizados con el criterio experto del personal de la empresa, tanto del departamento de bodega como comercial, posteriormente son conocidos mediante el desarrollo de reuniones.

En conclusión, respecto al costo de las horas extras que en los primeros 4 trimestres posteriores a la implementación, se deben disminuir aproximadamente en un 10%, 20%, 50% y 80%, ante esto, se proyecta un beneficio económico de ¢ 3 878 012 ,83, en la tabla 16 se muestra los montos de ahorro por cada periodo.

**Tabla 16 Beneficio Horas Extra**

Ahorro Horas Extra			
¢	417 889,31	Primer Trimestre	10%
¢	752 200,76	Segundo trimestre	20%
¢	1 504 401,53	Tercer Trimestre	50%
¢	1 203 521,22	Cuarto trimestre	80%
¢	3 878 012,83	Total	

Fuente: Adrián Sandoval

Se proyectan porcentajes de disminución de horas extra de tal forma que se disminuyan en un 80% al final de 12 meses, se considera el restante 20% como un respaldo en caso de alguna situación extraordinaria, de igual manera deberá ser analizada conforme avance el tiempo de la implementación, en un escenario ideal eliminar por completo este rubro.

El beneficio será percibido con base a la disminución de las perdidas por las rupturas de inventario, de igual manera, es posible acercarse a una estimación cuantitativa, en este caso el departamento comercial sería el encargado de aportar datos y participar en este análisis, como se mencionó

anteriormente en la etapa de análisis dicho departamento no muestra interés en suministrar esta información, se limitan a estimar algunos datos.

Se procede a realizar un análisis con la información de la investigación, comparando con los datos que estima la división comercial, este cálculo se realiza estableciendo un portaje de un 0,5% ( dato estimado aportado por personal de comercial) , en el primer año de puesto en marcha la propuesta, para este cálculo se toma como base en el presupuesto del periodo 2022 corresponde a un monto de ¢ 2 040 000 000,00 (presupuesto del periodo 2023 la empresa no apporto la información), el monto de este beneficio seria de ¢ 10 800 000,00.

Para completar el análisis económico se presenta la relación del costo contra el beneficio de la implementación de la propuesta. El costo de la implementación de las mejoras inicial es de ¢ 6 280 000,00, así como de un costo anual de ¢ 905 880,00 que corresponde al incremento del salario de nuevo bodeguero uno, el beneficio se percibirá después de la implementación, este se calcula a un plazo de 12 meses, el cual será de un total de ¢ 14 678 012,83, estos datos se muestran en la tabla 17.

**Tabla 17 Análisis Costo-Beneficio**

Costo-Beneficio		
		Plazo
Costo Implementación	¢ 6 280 000,00	
Costo Aumento Salario	¢ 905 880,00	12 meses
Beneficio		
Ahorro Horas Extra	¢ 3 878 012,83	12 meses
Disminución Perdidas Departamento Comercial	¢ 10 800 000,00	12 meses
Total, Beneficio	¢ 14 678 012,83	

Fuente: Adrián Sandoval

Para lograr validar la viabilidad del proyecto se calcula el valor actual neto de la inversión, en la tabla 18 se muestran los datos de este calculo

**Tabla 18 Calculo VAN**

Calculo VAN		
	Flujo Efectivo	Valor presente
Costo Implementación	-C\$ 6 280 000,00	-C\$ 6 280 000,00
Costo Aumento Salario	-C\$ 905 880,00	-C\$ 862 742,86
Total, Beneficio	C\$ 14 678 012,83	C\$ 13 979 059,00
	Resultado	C\$ 6 836 316,14

Fuente Adrián Sandoval

El cálculo del VAN se obtiene trasladando total del beneficio al valor presente, al final del primer año; así también el valor presente. Respecto al costo del aumento del salario del bodeguero del primer año, la inversión inicial está en valor presente, da un resultado positivo de C\$ 6 836 316,14. Por lo anterior expuesto se demuestra que la propuesta tiene una viabilidad en el primer año de su implementación.

### Plan de Implementación

La presente investigación también formula un plan para implementar la propuesta, el cual está conformado por una serie de actividades y tareas que se deben realizar para aplicar las recomendaciones para el sistema de inventarios de la empresa Laboratorios Internacionales Labin S.A. A continuación, se plantean la lista de las actividades y tareas que se deben realizar:

Remodelación de la bodega

Instalación programa códigos QR

Toma de inventarios físicos

Capacitación personal

Las actividades anteriormente citadas se deben organizar, para esto se utiliza un Diagrama de Gantt, que se muestra en la figura 28, para establecer los tiempos de duración e inicio de las actividades, el tiempo total de la implementación es de 20 días hábiles.

### Figura 28 Plan Implementación

Actividad	Días																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Remodelación de la bodega																				
Instalación programa códigos QR																				
Toma de inventarios físicos																				
Capacitación personal																				

Fuente: Adrián Sandoval

## REFERENCIAS

- Agudelo, D., & López, Y. (2018). Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios. *Ingenierías USBMed*, 9(1), 75-85. doi.org/10.21500/20275846.3305.
- Arenal, C. (2020). *Gestión de Inventarios*. Tutor Formación. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/126745>.
- Baca, G., Cruz, M., Cristóbal, M., Baca C, G., Gutiérrez, J., Pacheco, A., . . . Obregón, M. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial* (Segunda Edición ed.). Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/39448>.
- Chamorro, J., Diaz, J., Fuentes, O., & Lovo, H. (2018). Política de inventarios máximos y mínimos en cadenas de suministro multinivel. Caso de estudio: una empresa de distribución farmacéutica. *Revista Científica Nexo*, 31(02), 144-156 <https://doi.org/10.5377/nexo.v31i2.6837>.
- Cruz, A. (2017). *Gestión de Inventarios* (1era ed.). IC Editorial. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/59186>.
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 55-78, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545892008>.
- Espejo, M. (2022). *Gestión de inventarios Métodos cuantitativos* (2da ed.). Marge Books. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/217920>.
- Gutarra, F. (2015). *Introducción a la Ingeniería Industrial* (Primera edición ed.). Fondo Editorial de la Universidad Continental. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO\\_FIN\\_108\\_MAI\\_UC0516\\_20162.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO_FIN_108_MAI_UC0516_20162.pdf).
- Gutiérrez, H., & De La Vara, R. (2009). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma* (Segunda ed.). Mc Graw Hill. <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>.

- Guzman, O., & Gómez, R. (2016). *Desarrollo de un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de construcción ingeniería sólida LTDA.* [Grado, Universidad Libre, Colombia]. <https://repository.unilibre.edu.co>.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.
- López, P. (2016). *Herramientas para la Mejora de la Calidad* (1era ed.). Fundación CONFEMETAL. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/114213>.
- Madriz, J. (2016). *Propuesta de mejora del sistema de administración y control de inventarios en Distribuidora Comercial Tres Ases S.A.* [Bachillerato, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]. <http://opac.uia.ac.cr>.
- Mora, L. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes* (1era ed.). Ecoe Ediciones. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/69182>.
- Rodriguez, M. F. (2018). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para el almacén de materia prima en la Compañía de Diseño, Montaje y Construcción - CMD S* [Grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia]. <https://repositorio.uptc.edu.co>.
- Rojas, B. (2017). *Propuesta de un Sistema de Información para el Control y Gestión de Inventarios en la empresa Electroplast.* [Licenciatura, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]. <http://opac.uia.ac.cr/>.
- Rossetti, G., Quiroga, O., & Arcusin, L. (2015). Optimización del sistema de inventario de materias primas en una empresa productora de golosinas. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, 15(7), 1-6. DOI 10.13084/2175-8018/ijie.v7n14ep167-181.
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing Paso a paso* (1era ed.). Marge Books. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/117567>.
- Vargas, M. G. (2017). *Propuesta para el sistema integrado de gestión y control del inventario de materia prima y equipo de la Empresa Yeril S.A.* [Bachillerato, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica]. <http://opac.uia.ac.cr>.

- Veloz, C., & Parada, O. (2017). Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios. *Revista Ciencia UNEMI*, 10(22), 29-38. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6151210>.
- Vidal, C. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios* (1era ed.). Universidad del Valle. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/128995>.