

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Elaboración de un plan de mejora de la gestión de
almacén e inventario para el almacén de insumos y
repuestos de la planta manufacturera Vic Opti C.A.**

TRABAJO DE GRADO

Presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar por el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR: Valdivia Alberti, Johana Sorena
Zambrano Carrera, Oriana Beatriz

PROFESOR GUÍA: Joubran Díaz

FECHA: Octubre 2018

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Elaboración de un plan de mejora de la gestión de
almacén e inventario para el almacén de insumos y
repuestos de la planta manufacturera Vic Opti C.A.**

**Este Jurado: una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su
contenido con el resultado: _____**

J U R A D O E X A M I N A D O R

Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____

REALIZADO POR: Valdivia Alberti, Johana Sorena
Zambrano Carrera, Oriana Beatriz

PROFESOR GUÍA: Joubran Díaz

FECHA: Octubre 2018

AGRADECIMIENTOS

Johana Valdivia

A mi alma mater, la Universidad Católica Andrés Bello, y a todos mis profesores; porque además de formarme como profesional me inculcaron valores y enseñanzas que practicaré por siempre y que, sin duda, me ayudarán a enfrentar y superar los diferentes retos que me presente la vida.

A Valeria Fuentes y Andreina Goncalves, evolucionar juntas y verlas convertirse en las increíbles mujeres que hoy son ha sido una hermosa experiencia, me siento eternamente agradecida por su tan transparente amistad y su incondicional apoyo. Las quiero inmensamente.

A Amapola Carbonell, que desde un principio trajo a mi vida únicamente positivismo que fue vital para la superación de esta etapa. Por ser tú, gracias, pedacito de luz.

A María Gabriela Urdaneta y Oriana Zambrano, por ser mis amiga y apoyo en muchas oportunidades. Vivimos juntas etapas difíciles y retadoras, sin embargo, siempre encontraron el tiempo y la disposición para tenderme la mano, estaré por siempre agradecida.

A Joubran Díaz, que más allá de haber sido mi profesor, tutor y jefe llegó a convertirse en un gran amigo. Gracias por ver en mi un gran potencial y por insistir siempre en explotarlo; espero algún día alcanzar su nivel de experiencia, profesionalismo y calidad humana.

A mis hermanos, Darío y Diego, que son sin duda la bendición más grande en mi vida. Han estado presentes para ser mis guías, mis protectores, mi fuente de motivación, mi apoyo, y mis mejores y más fieles amigos. Nada me hace más feliz que llamarlos además mis colegas. Los amo inmensamente.

A mi padre, mi principal roca, gracias por creer en mí y por brindarme alegrías, amor y apoyo todos los días. Hacerte sentir orgulloso siempre será la meta. Te amo, mejor amigo.

A mi madre, por demostrarme lo que significa ser una mujer fuerte, capaz e independiente y por enseñarme, con su ejemplo, que no hay obstáculos suficientemente grandes como para no superarlos. Eres y siempre serás mi modelo a seguir. Te amo infinitamente. Este logro es tuyo.

AGRADECIMIENTOS

Oriana Zambrano

Primeramente doy gracias a Dios por permitirme culminar este ciclo de mi vida, por abrir el camino y opacar los obstáculos para poder convertirme en una profesional en lo que me apasiona.

A mis padres Diana, Oswaldo y a mi hermano Oswaldo Gabriel mi motor para todo lo que hago en la vida y mi apoyo incondicional ante cualquier paso que doy, mi vida no será suficiente para agradecer todo lo que han hecho por mí.

A la Universidad Católica Andrés Bello, gracias por abrirme las puertas para poder continuar mi carrera, gracias a los profesores que formaron parte de este camino y contribuyeron que lo que soy hoy en día, en especial a mi tutor, Joubran Díaz, por su paciencia, su confianza en mí, sus conocimientos, su tiempo y sus consejos, algún día espero poder tener una carrera tan exitosa como la que usted ha logrado.

A la Universidad Nacional Experimental del Táchira, mi primera casa de estudio, en medio de sus adversidades me enseñaron el verdadero sentido de la vida universitaria; Pero lo más importante, le agradezco las amistades que me dejó, que con el tiempo se convirtieron en mi familia, las experiencias y los recuerdos que llevare conmigo para siempre.

A mis amigas Johana Valdivia y María Gabriela Urdaneta, gracias por estar siempre ahí para apoyarme en todo mi desarrollo en esta universidad, el aprendizaje de esta carrera junto a ustedes fue mucho más gratificante y divertido, gracias por ser mi compañía en las buenas y en las malas y espero poder siempre tener su amistad cerca de mí

A mi primer grupo de estudio, Pierina Vargas y Oriana Méndez, hoy en día son más que mis hermanas, gracias por el apoyo incondicional que me han brindado en estos seis años, la distancia nunca fue un impedimento para sentir las siempre cerca

A mi primera amiga y roommate, mi amiga más fiel, Mariale Roa, gracias por ser mi puerto a tierra siempre, por recordarme siempre cual es mi norte y el verdadero significado de la vida, no te imaginas lo bueno que le has hecho a mi vida

A mis amigas Marieth, Nini e Ivanna, el azúcar del café que fue mi vida en esta ciudad, gracias por esas noches de compañía, desvelos de estudio y tardes inolvidables, no se imaginan la ayuda y alegría que dieron a mis días.

Finalmente le doy gracias a mis Tías, en especial a mi Tía Cirabel que a pesar de la distancia siempre estar ahí para apoyarme y brindarme su apoyo incondicional.

RESUMEN

La investigación para el presente Trabajo De Grado se llevó a cabo en Vic Opti C.A. (Óptica Caroní), una empresa venezolana encargada de formular cristales ópticos, específicamente en el Laboratorio ubicado en la sede Quorum, Urbanización Los Ruices de Caracas, teniendo como principal objetivo el diseño de las mejoras en la gestión de almacén y planificación de inventario del Almacén de Insumos y Repuestos.

Se partió inicialmente con la actualización de las máquinas que se encuentran operativas en el Laboratorio, se continuó con el levantamiento de información sobre el consumo que tuvieron los artículos estudiados durante el periodo de un año (marzo 2017 – febrero 2018), así como con la observación directa de la ejecución de los procesos, entrevistas no estructuradas al personal del Departamento De Logística y Almacenamiento y a sus principales clientes (Departamento de Mantenimiento, Departamento de Tallado, Departamento de Montaje y Departamento de Anti-Reflejo) y la recopilación de información disponible o existente como algunos manuales de piezas y partes de las máquinas; de este modo se logró caracterizar cada uno de los procesos que intervienen actualmente en el resguardo y manejo de los repuestos e insumos. Posterior a analizar la situación actual, se jerarquizaron los repuestos e insumos con base en criterios de consumo, rotación y criticidad, se identificaron y analizaron los problemas que afectan al desempeño de los procesos contemplados, utilizando una herramienta gran utilidad como el diagrama de causa-efecto.

A partir del análisis de la situación actual, se desarrollaron propuestas para lograr disminuir los problemas que se presentan y que afectan al desempeño de los procesos contemplados en este Trabajo de Grado, para posteriormente al evaluar el efecto de las mismas, así como también se realizó una evaluación de los costos para la actualización del sistema de inventario correspondiente. Finalmente se establecieron las respectivas

recomendaciones y conclusiones adecuadas para ayudar a la empresa en la toma de decisiones.

Palabras clave: Diagrama causa-efecto, repuestos, gestión de almacenamiento, planificación de inventario.

ÍNDICE GENERAL

1. LA EMPRESA	1
1.1 Reseña histórica	1
1.2 Misión	2
1.3 Visión.....	2
1.4 Valores	2
1.5 Organigrama de la empresa	2
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2.1 El problema.....	3
2.2 Objetivos	4
2.2.1 Objetivo general:	4
2.2.2 Objetivos Específicos:.....	4
2.3 Alcance	4
2.4 Limitaciones.....	5
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1 Conceptos Básicos	6
3.1.1 Gestión	6
3.1.2 Modelo de inventario	6
3.1.3 Almacén	6
3.1.4 Inventario	6
3.1.6 Mantenimiento Correctivo	6
3.1.7 Repuesto	7
3.1.8 Tiempo de respuesta (Lead Time).....	7
3.1.9 Punto de Re-orden.....	7
3.2 Términos definidos por la empresa.....	7
3.2.1 Insumos de Producción	7

3.2.2 SysMan Versión 7.0	7
3.3 Métodos y Herramientas de análisis	8
3.3.1 Método de Existencias a Demanda	8
3.3.2 Clasificación ABC de inventario.....	8
3.3.3 Metodología 5'S	9
3.3.4 Diagrama de Ishikawa.....	9
3.3.4 Indicadores de Gestión	10
3.3.5 Diagrama de Procesos	10
3.3.6 Diagrama de Gantt	11
4. MARCO METODOLÓGICO	12
4.1 Tipo de investigación.....	12
4.2 Metodología	13
4.3 Enfoque de la Investigación.....	13
4.4 Antecedentes	13
4.5 Estructura desagregada del Trabajo De Grado	14
4.6 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	16
4.6.1 Encuestas.....	16
4.6.2 Fuentes documentales	16
4.6.3 Observación directa.....	16
4.6.4 Entrevistas no estructuradas	16
4.6.5 Herramientas	16
5. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS	17
5.1 Caracterización de los artículos almacenados	17
5.2 Distribución del almacén	18
5.3 Recursos utilizados para el almacenamiento y manejo de los artículos.	22
5.4 Recursos utilizados para el resguardo de artículos almacenados.....	24
5.5 Personal responsable de los procesos	24
5.6 Descripción de los procesos relacionados con la gestión de almacén e inventario	25
5.6.1 Solicitud y despacho de artículos	25
5.6.2 Procura y Aprovisionamiento de artículos	26
5.6.3 Recepción de artículos	27
5.6.4 Creación de un nuevo artículo.....	28

5.6.5 Ingreso de artículos al sistema	29
5.6.6 Conteo físico y ajuste de inventario	29
6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	30
6.1 Análisis de los Registros e Información disponible relacionada con la Gestión de Inventario y Almacén del Departamento.	30
6.1.1 Análisis de los hallazgos durante el registro del consumo anual de los artículos basado en el proceso actual de solicitud y reportes recolectados.....	31
6.2 Análisis de consumo y jerarquización de artículos registrados en sistema	35
6.2.1 Criterio 1: Cantidad consumida de los artículos con respecto al total - Clasificación ABC de inventario.....	35
6.2.2 Criterio 2: Frecuencia de las solicitudes de los artículos.	38
6.2.3 Criterio 3: Criticidad de los artículos basada en la opinión del experto o, en su defecto, Fabricante (Manual de piezas y partes).	40
6.2.4 Estudio y acciones posteriores a la aplicación de los tres (03) criterios.	43
6.3 Análisis de confiabilidad actual del inventario disponible en sistema	44
6.3.1 Sección 1. <i>Análisis de las discrepancias individualmente para máquinas, departamentos y otras clasificaciones.</i>	45
6.3.2 Sección 2. <i>Análisis de las discrepancias para todas las máquinas, departamentos y otras clasificaciones.</i>	47
6.3.3 Sección 3. <i>Análisis de las discrepancias de todos los artículos registrados en el sistema.</i>	49
6.4 Análisis del proceso de procura y planificación del inventario	50
6.5 Análisis del desempeño de la gestión del almacén	52
6.5.1 Hallazgos en el análisis del desempeño de la gestión actual del almacén	55
6.6 Diagnóstico de distribución y organización del almacén	56
6.7 Identificación de los problemas y análisis Causa-Efecto.....	58
7. ACCIONES PROPUESTAS	63
7.1 Propuestas orientadas a la mejora de los procesos operativos del almacén y desempeño del personal	63
7.1.1 Propuesta relacionada con la estandarización y mejora de los procesos.....	63
7.2 Propuestas orientadas a la mejora del Puesto de Trabajo, Utilización del espacio y distribución de los artículos en el Almacén	66
7.2.1 Aplicación de la Metodología 5'S.....	67
7.3 Propuestas orientadas a mejorar los procesos de Planificación, Control y Gestión del Inventario	68

7.3.1 Proceso Integrado de Planificación de Inventario para Repuestos e Insumos (P.I.P.R.I.)	68
7.3.2 Sistema de control y registro de los tiempos de respuesta (Lead Times) y Proveedores para todos los artículos en el Departamento de Compras.....	69
7.3.3 Proceso de salida por contingencia del Almacén	69
7.3.4 Proceso de conteo físico cíclico que se ejecute regularmente.....	70
7.3.5 Aplicación de la Política FIFO para el despacho de artículos con fecha de caducidad.....	70
7.3.6 Registro Manual Complementario de las existencias y movimientos (Kardex) para los repuestos e insumos almacenados.	70
7.3.7 sistema de indicadores claves de desempeño (KPI's).....	71
7.4 Plan de implementación de las propuestas	71
7.5 Beneficios esperados de las propuestas desarrolladas	72
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	77

CAPITULO I

1. LA EMPRESA

1.1 Reseña histórica

Los inicios de Vic Opti C.A. (Óptica Caroní) tienen lugar en el año 1958, cuando fue inaugurada Óptica Roxy en las inmediaciones de la Urbanización El Silencio, en el Centro de Caracas. En el año 1963, se adquirió una de las ópticas más antiguas del país llamada Óptica Venezuela, con el objetivo de contribuir con mayor alcance de la salud visual de los venezolanos. En el año 1964 se inauguró un pequeño laboratorio dedicado al tallado de cristales ópticos, el cual los distribuiría a la mayoría de las ópticas de Venezuela y que hoy en día los distribuye exclusivamente a las agencias de Óptica Caroní. Algunos años después los fundadores decidieron expandir la empresa al mercado de las ópticas a nivel nacional, por lo que pensaron en un nombre que todos los venezolanos recordasen con facilidad y admiración. Es por eso que, en honor al Río Caroní, fue fundado un pequeño grupo de ópticas que con el tiempo crecería y se convertiría en la cadena de ópticas más grande e importante del país, hoy en día conocida como Óptica Caroní.

Las primeras sucursales de Óptica Caroní se abrieron en la urbanización Caricuao y la Avenida Urdaneta de Caracas. Años más tarde se abrieron las de Propatria, Concreta, CCCT, Chacaíto, Chacao, Valencia y Maracay. En la actualidad Óptica Caroní abarca las quince (15) ciudades de mayor importancia de todo el país, contando con más de setenta y cinco (75) sucursales, para brindarles el mejor servicio y calidad a todos los venezolanos, en los distintos rincones de Venezuela. Cuando Óptica Caroní abre una nueva sucursal lo hace pensando en que habrá nuevos clientes que podrán disfrutar de la mejor calidad de productos y servicios que puede ofrecer una tienda de esta naturaleza, porque cada año que pasa Óptica Caroní actualiza su tecnología en búsqueda de alcanzar ese objetivo. Óptica Caroní, gracias a la confianza otorgada por sus clientes, tiene más de veinticinco (25) años en el mercado.

Fuente: Vic Opti C.A.

1.2 Misión

Tal como lo expresa la publicidad de la empresa, se define a sí misma como una familia “apasionada con la excelencia y la innovación, comprometida con nuestros clientes y su calidad visual.”

Fuente: Vic Opti C.A.

1.3 Visión

Óptica Caroní explicita sus perspectivas en el tiempo, recurriendo a sus orígenes, evolución y objetivos, los cuales sintetiza en la fórmula: “Superar las expectativas de nuestros clientes, sustentados en la innovación y trayectoria única de la Familia Caroní, para profundizar el liderazgo en Venezuela y consolidarnos en Centroamérica y el Caribe.”

Fuente: Vic Opti C.A.

1.4 Valores

La empresa Óptica Caroní declara expresamente los principios que guían su actuación en la sociedad venezolana, enmarcados en la Honestidad, la Eficacia, la Responsabilidad, el Compromiso y la Solidaridad, mediante el Trabajo en equipo y la Creatividad.

Fuente: Vic Opti C.A.

1.5 Organigrama de la empresa

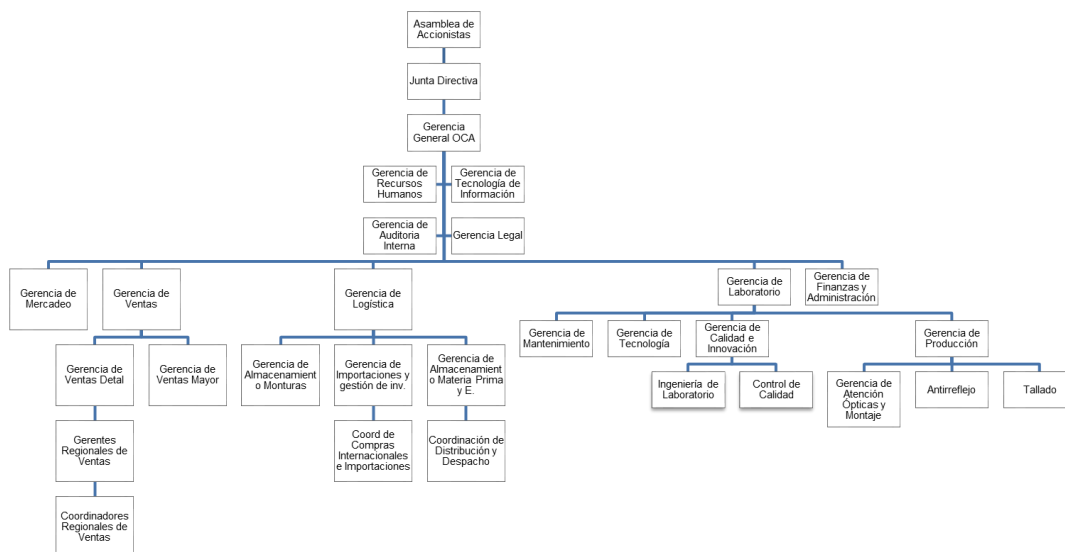


Imagen 1. Organigrama General de la empresa. Fuente: Elaboración

CAPITULO II.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 El problema

Vic Opti C.A. (Óptica Caroní) es una empresa nacional dedicada a brindarle calidad visual a los venezolanos mediante la oferta de cristales y monturas que se ajustan a las necesidades y deseos de cada persona. Éstos son manufacturados en su laboratorio principal ubicado en el área metropolitana de Caracas. El laboratorio está organizado en diferentes áreas destinadas a la producción y almacenamiento de bienes, entre ellas se identifica el Almacén de insumos y repuestos.

En este Almacén se encuentran los repuestos de la maquinaria instalada en el laboratorio, los insumos de producción y los insumos de mantenimiento (los cuales a nivel de sistema se tratan también como repuestos), que en total suman 1.900 artículos, aproximadamente. Al ser un almacén que maneja tan diversa cantidad de bienes se encuentran involucrados todos los departamentos del laboratorio, específicamente, los departamentos a los cuales este almacén supe, que son: Departamento de Tallado, Departamento de Montaje, Departamento de Anti-Reflejo y Departamento de Mantenimiento. Las actividades del mismo se realizan y supervisan por la sucesiva denominación de cargos: Gerente de almacenamiento, Coordinador del almacén (puesto que actualmente no está ocupado) y Almacenista.

Actualmente el almacén no cuenta con una política de inventario acorde con el consumo real de los repuestos de maquinaria e insumos de producción y no se encuentran identificados los productos que presentan el mayor consumo, debido a que no se ha estudiado el comportamiento de éstos durante un periodo específico, por lo cual estas categorías se encuentran generando altos costos por el continuo agotamiento (10% con respecto al total de artículos registrados) o sobre dimensionamiento de las existencias (37% con respecto al total de artículos registrados), además, la distribución de los mencionados bienes dentro del almacén no se encuentra regida bajo criterios que permitan una rápida respuesta por parte del almacenista o incluso que haya respuesta alguna. Realmente existe un desaprovechamiento de espacio; evaluando el total de tramos vacíos en el almacén, se

calcula un promedio de 4 estantes completamente vacíos, así como también herramientas que podrían contribuir a su organización.

Por todo lo antes descrito, surge la siguiente interrogante:

¿Qué aspectos deben ser evaluados y qué mejoras deben plantearse para lograr optimizar la gestión de inventario y almacén que maneja actualmente la empresa?

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general:

Elaborar un plan de mejora de la gestión de almacén y gestión de inventario para el Almacén de insumos y repuestos de la planta manufacturera Vic Opti C.A.

2.2.2 Objetivos Específicos:

1. Caracterizar los procesos relacionados con la gestión de almacén y gestión de inventario del Almacén de insumos y repuestos en términos del flujo actual de las actividades llevadas a cabo en cada etapa.
2. Evaluar el desempeño de la gestión de inventario y almacén actuales en función de la información y registros históricos disponibles para el año 2017.
3. Identificar los problemas y deficiencias presentes en los procesos que afectan la gestión de almacén y la gestión de inventario del Almacén de insumos y repuestos.
4. Establecer las causas de los problemas y deficiencias que afectan la gestión de almacén y gestión de inventario actual para el Almacén de insumos y repuestos.
5. Proponer un plan de mejora para la gestión de almacén y gestión de inventario del Almacén de insumos y repuestos.
6. Evaluar el beneficio del plan propuesto para la mejora de la gestión de almacén y gestión de inventario del Almacén de insumos y repuestos.

2.3 Alcance

A1. Se utilizará el diagrama de flujo de procesos para determinar el flujo de los insumos de producción, repuestos y del personal de Departamento de logística y almacenamiento.

A.2. Se registrarán en una hoja de Excel los consumos del año 2017 de los insumos de producción y repuestos de la planta; se tomará en consideración la opinión de los expertos

mediante la aplicación de encuestas y se hará uso de los manuales disponibles de la maquinaria que funcione en la planta.

A.3. Serán aplicadas encuestas a los departamentos involucrados con el almacén de insumos y repuestos, también se realizará un inventario físico que será comparado con el manejado por el departamento (Departamento de Logística y Almacenamiento) y adicionalmente se evaluará la capacidad del software instalado actualmente en la empresa.

A.4. Se realizarán entrevistas no estructuradas y se hará uso del diagrama causa-efecto (Ishikawa).

A.5. Se solicitarán los presupuestos necesarios para la posible aplicación de plan vía correo electrónico y telefónicamente.

A.6. Se aplicará el modelo de inventario ABC y se implementará la herramienta de las 5S.

2.4 Limitaciones

L1. La observación de los procesos relacionados con la gestión de almacén y gestión de inventario debe realizarse dentro del horario del laboratorio, de lunes a sábado de 8am a 5pm, tomando en cuenta que el almacenista no se encuentra siempre, ya que está a cargo de diferentes almacenes ubicados en distintas zonas de la ciudad.

L2. Diferentes referencias para un mismo ítem dificultan la identificación del mismo, así como la poca confiabilidad en el registro de los consumos, debida a la metodología aplicada en el último año para la solicitud de insumos y repuestos.

L3. Insuficiente disponibilidad del personal del Departamento de logística y almacenamiento, justificándose en sus ocupados horarios, para atender las interrogantes planteadas sobre los procesos relacionados con el Almacén de insumos y repuestos.

L4. Poca disponibilidad de información y tiempo del personal para colaborar con el proyecto.

L5. Debido a los índices de inflación que presenta a la fecha nuestro país, el presupuesto propuesto para este Plan, tendrá corta validez. Adicionalmente, al momento de elaborar el Plan no se ha podido tener acceso a la información sobre ningún tipo de costos, por las políticas y disposiciones de la empresa.

L6. El Plan de mejora debe estar completamente desarrollado al cumplirse las 640h de contrato de las autoras como pasantes dentro de la empresa.

CAPITULO III

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Conceptos Básicos

3.1.1 Gestión

Se define como “el proceso de planificación, organización, liderazgo, control y dotación del personal para llevar a cabo la solución de tareas de forma eficaz”. (Norma ISO 9000: 2000. Cfr. p.5)

3.1.2 Modelo de inventario

Es un método o sistema que tiene como fin responder a las preguntas ¿Cuándo colocar una orden de reabastecimiento? y ¿Qué cantidad ordenar en dicha orden? Entre sus múltiples ventajas se encuentra que reduce el costo de capital, evita el agotamiento de existencia de los artículos más importantes, evita la sobre existencia de artículos menos importantes, etc.

3.1.3 Almacén

Un almacén es un espacio físico destinado al almacenamiento de algún bien, estos centros estructurados tienen múltiples funciones adicionales debido a que en ellos se desarrollan otras actividades, tales como recepción, despacho, control y resguardo de mercancías.

3.1.4 Inventario

Según Moya (2002), un inventario se define como “...la acumulación de materiales (materias primas, productos en proceso, productos terminados o artículos en mantenimiento) que serán posteriormente usados para satisfacer una demanda futura”

3.1.5 Mantenimiento Preventivo

Es definido como la conservación planificada de la fábrica, por personas con experiencia en los sistemas, producto de inspecciones periódicas que permiten detectar anticipadamente condiciones defectuosas.

3.1.6 Mantenimiento Correctivo

Se refiere a todas aquellas acciones que no se planean dentro de un sistema, pero que generalmente inciden u obligan a un tiempo de suspensión de la actividad de los equipos y por consiguiente a la ausencia temporal del servicio correspondiente.

3.1.7 Repuesto

Es una pieza que se utiliza para reemplazar las piezas actuales –sea el caso de mantenimiento correctivo o preventivo- con el fin de que las maquinas continúen en funcionamiento normal.

3.1.8 Tiempo de respuesta (Lead Time)

Se define como el tiempo que transcurre desde que se coloca una orden de reabastecimiento de un determinado artículo hasta que éste llega efectivamente al Almacén.

3.1.9 Punto de Re-orden

Para un modelo de inventario determinístico (demanda y tiempos de entrega conocidos y constantes) hace referencia al punto o nivel del inventario de un determinado elemento, que indica que una nueva orden de reabastecimiento debe emitirse. Se determina de la siguiente forma:

$$R = \bar{d}xL$$

Donde:

R: Punto de Re-orden - **$\bar{d}$:** Demanda promedio - **L:** Tiempo de respuesta (Lead time)

3.2 Términos definidos por la empresa

3.2.1 Insumos de Producción

Son aquellos materiales de tipo consumible necesarios para llevar a cabo el funcionamiento de la maquinaria de la planta y que son solicitados principalmente por los departamentos relacionados con la producción de cristales. Ejm. Colores, Cuchillas de Corte, Aceites, etc.

3.2.2 SysMan Versión 7.0

SysMan es un programa diseñado para aportar apoyo al mantenimiento de la organización de cualquier tipo de activos en plantas industriales. Este programa permite

gestionar mantenimientos correctivos y preventivos/predictivos, control de activos, gestión y control continuo del inventario, evaluar los funcionamientos por medio de indicadores de gestión, costos, compras, entre otros.

SysMan cuenta con un control de inventarios para ítems asociados o no a mantenimiento (Repuestos, Materiales e Insumos), así como también tiene la opción de generar vales de salida y entrada de los materiales, requerimientos de Compras, entre otras opciones.

3.3 Métodos y Herramientas de análisis

3.3.1 Método de Existencias a Demanda

El método de Existencias a Demanda según *Ballou (2004)* “puede describirse como si en un momento dado, se hiciese un pronóstico de la tasa de demanda del artículo. El pronóstico se multiplica por un factor que representa el intervalo de revisión, el tiempo de entrega para reaprovisionamiento y un incremento del tiempo de entrega para poder obtener una cantidad objetivo. La cantidad disponible se anota en el momento del pronóstico y se hace un pedido por la diferencia entre la cantidad objetivo y la cantidad disponible. El control de inventario a demanda es un tipo de sistema de revisión periódica.”

3.3.2 Clasificación ABC de inventario

Consiste en seccionar los artículos de un inventario en tres categorías: A, B y C, basándose en el principio de Pareto (80% de las consecuencias se determina por el 20% de las causas), su aplicación permite identificar los artículos más importantes para así definir una política de inventario.

Clasificación A: artículos cuyo consumo anual es mayor, o más específicamente, el consumo de éstos representa el 80% del valor de consumo anual de la organización y, generalmente, está representado por el 20% de los artículos totales que componen el inventario.

Clasificación B: artículos cuyo consumo es intermedio, o más específicamente, su consumo representa el 15% del valor de consumo anual de la organización y, generalmente, está representado por el 30% de los artículos totales que componen el inventario.

Clasificación C: artículos cuyo consumo es bajo, o más específicamente, el consumo de éstos representa el 5% del valor de consumo anual de la organización y, generalmente, está representado por el 50% de los artículos totales que componen el inventario.

3.3.3 Metodología 5'S

Es una herramienta de la ingeniería industrial originada en Japón, ampliamente conocida por las diferentes organizaciones a nivel mundial. Consiste en la agrupación de una serie de actividades que permiten que la elaboración de las tareas y actividades se desenvuelvan de forma ordenada, organizada y limpia. Es considerada una filosofía ya que se construye y mantienen las condiciones que lo hacen posible, además, se obtiene un entorno de trabajo más agradable, eficiente y productivo.

Las cinco 5'S (que hacen referencia a cinco principios) son:

- 1- *Seiri* – Clasificación/Organización: identificar los elementos que son necesarios, para diferenciarlos de aquellos no necesarios, con el fin de eliminar éstos.
- 2- *Seiton* – Orden: crear una organización del espacio de trabajo tal, que los materiales y herramientas a utilizar sean de fácil acceso y tengan una rápida localización.
- 3- *Seiso* – Limpieza: ubicar el y eliminar los diferentes orígenes de la suciedad con el fin de conservar limpio el ambiente de trabajo, las herramientas, materiales y equipos necesarios para el personal.
- 4- *Seiketsu* – Estandarización: estudiar los procesos de forma que se defina una metodología eficiente como norma, de modo que dichos procesos se realicen de una forma pre-establecida y que sea fácil detectar irregularidades.
- 5- *Shitsuke* – Disciplina: mantener y hacer seguimiento continuo a los principios y normas que se establecieron.

3.3.4 Diagrama de Ishikawa

Según *Kaoru Ishikawa (1943)* “Es una herramienta de control de calidad utilizada para facilitar el análisis de un problema”. Se trata de un gráfico, similar a una espina de pescado y visualmente atractivo, que ordena causas y efectos, separando las causas o ideas principales de las causas o ideas secundarias. Sobre la cabeza del “pescado” se escribe el síntoma a analizar, y la “espina central” agrupará y clasificará las causas que producen el síntoma o efecto.

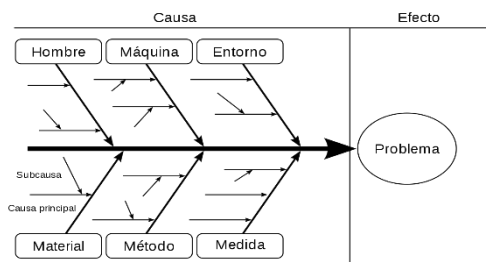


Imagen 2. Representación gráfica del Diagrama de Ishikawa.

Fuente: <http://www.gestiondeoperaciones.net>

3.3.4 Indicadores de Gestión

Un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correspondientes al caso.

3.3.5 Diagrama de Procesos

Es la representación gráfica de los pasos en secuencia detallada que siguen las actividades dentro de un proceso, desde su inicio hasta su final, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza, incluyendo la información necesaria para el análisis de cada una de las actividades. Mediante símbolos se representa cada uno de los pasos del proceso, unidos mediante flechas que indican la dirección que se debe seguir luego de culminar cada paso. A continuación, se muestra cada uno de los símbolos utilizados y su significado.

Tabla 1
Simbología diagrama de procesos (flujograma).

Símbolo	Nombre	Descripción
	Inicio	Indica el inicio del proceso.
	Final	Indica el final del proceso.
	Operación	Representa las operaciones y actividades que se realizan durante el proceso.
	Decisión	La secuencia del flujo puede tomar dos caminos, indicados por las posibles salidas "Si" y "No".
	Subproceso	Representa una operación dentro del proceso que contiene otras actividades.
	Conector	Utilizado para mostrar las secuencias de las actividades en el proceso.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6 Diagrama de Gantt

Según *Henry Laurence Gantt*, el diagrama de Gantt se define como una herramienta para planificar y programar tareas a lo largo de un periodo determinado con una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permitiendo realizar un seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas del proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, duración y frecuencia del calendario general del proyecto.

CAPITULO IV

4. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de investigación

El tipo de una investigación se define por la profundidad alcanzada en el estudio, la naturaleza de la problemática planteada y, finalmente, los objetivos establecidos. Según este razonamiento, el presente Trabajo de Grado corresponde a una investigación de tipo proyectiva.

Según Hurtado de Barrera (2006) una investigación de tipo proyectiva “consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, institución o un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras”.

La presente investigación, por lo tanto, es idónea a esta definición, debido a que la identificación de problemas relacionados con la gestión del almacén y el inventario del insumos y repuestos fue realizada por medio de un proceso investigativo, de modo que se

alcanzó la generación propuestas factibles que prevean y eviten esos problemas, o en su defecto, lograrán mitigarlos.

4.2 Metodología

Para el desarrollo del presente Trabajo De Grado, con el fin de lograr cada uno de los objetivos específicos establecidos, se requirió establecer previamente un plan de acción o metodología. Las etapas de la misma se presentan en el siguiente esquema:

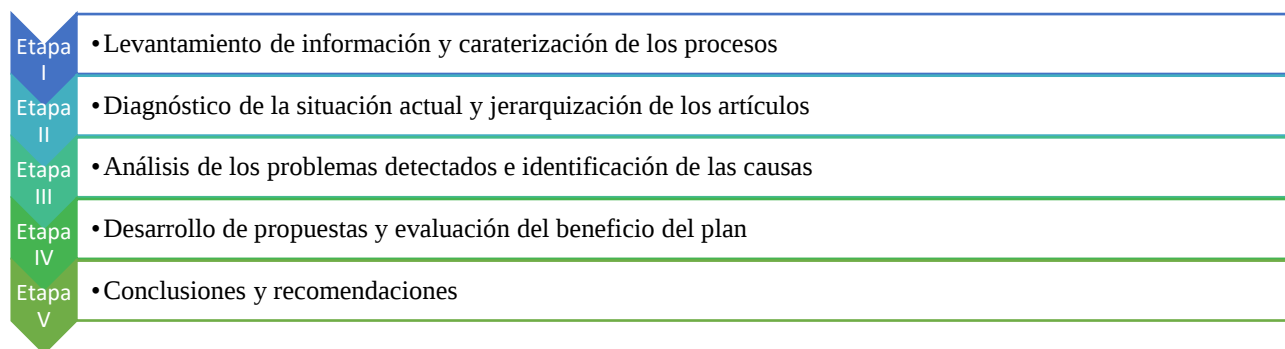


Imagen 3. Etapas de realización del Trabajo De Grado. Fuente: Elaboración Propia.

4.3 Enfoque de la Investigación

Una investigación cuantitativa estudia una realidad objetiva a partir de mediciones numéricas y análisis estadísticos para determinar patrones de comportamiento del problema planteado y predecir su evolución. Por otra parte, una investigación de tipo cualitativo, más allá de medir las variables involucradas, busca entenderlas como fenómeno social, contextualizándolas en su ambiente natural, e induciendo y deduciendo su evolución.

Este Trabajo de Grado tiene un enfoque mixto, de manera cuantitativa mediante el levantamiento de la información disponible (Consumo del almacén 2017) y de manera cualitativa utilizando la observación directa de los procesos y las entrevistas al personal del Departamento de Mantenimiento (principal cliente) y al del Almacén de insumos y repuestos.

4.4 Antecedentes

Tabla 2

Tabla de Antecedentes

TÍTULO	ÁREA DE ESTUDIO / AUTOR / PROFESOR GUÍA	INSTITUCIÓN / FECHA	OBJETIVO GENERAL	APORTE
Diseño de mejoras en la gestión de almacén y la planificación de inventarios de una bodega de repuestos y suministros de una empresa multinacional de consumo masivo	Ingeniería Industrial / Sumalla C. Numeth / Joubran Díaz	UCAB / 2016	Diseñar mejoras en la gestión de almacén y la planificación de inventarios de una bodega de repuestos y suministros de una empresa multinacional de consumo masivo	Estructura del Trabajo Especial De Grado
Propuesta de mejora de la gestión del inventario a consignación de los vendedores, en una empresa productora de alimentos, en el área metropolitana	Ingeniería Industrial / Máximo A. Acuña C. / Joubran Díaz	UCAB / 2018	Proponer mejoras en la gestión del inventario o consignación de los vendedores, en una empresa productora de alimentos, en el área metropolitana	Estructura y desarrollo Capítulo VI: Análisis de la situación actual

Fuente: Elaboración Propia

4.5 Estructura desagregada del Trabajo De Grado

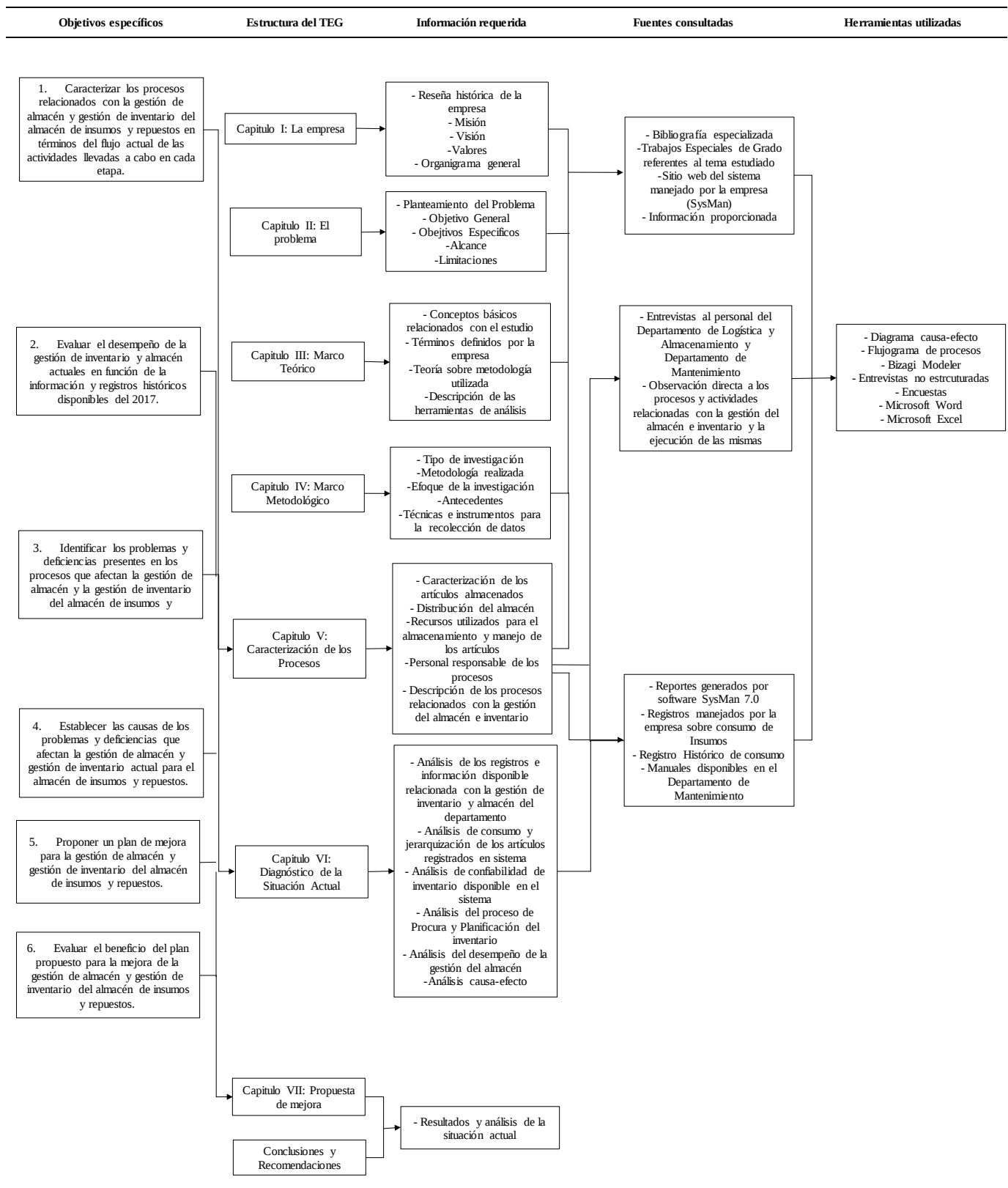


Imagen 4. Estructura desagregada del Trabajo De Grado. Fuente: Elaboración Propia

4.6 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

4.6.1 Encuestas

Se denomina encuesta al conjunto de preguntas especialmente pensadas y diseñadas para ser dirigidas a una muestra de población de la empresa, con el objetivo de conocer la opinión de los empleados del área en estudio, sobre determinadas circunstancias del proceso de trabajo, de las que no se tiene información histórica.

4.6.2 Fuentes documentales

Recaudación de información que se extrae de diferentes fuentes, como libros, folletos, manuales, páginas web, trabajos especiales de grado similares, plataformas estudiantiles, monografías y apuntes de cátedras relacionadas con el proyecto, realizados durante la carrera.

4.6.3 Observación directa

Se trata de emplear sistemáticamente nuestros sentidos con el fin de recopilar los datos que fueron considerados de interés para el proyecto. Esta observación comprendió visitas al almacén, seguimiento y análisis de los procesos y actividades relacionadas con la gestión del almacén y del inventario.

4.6.4 Entrevistas no estructuradas

Son instrumentos para la obtención de datos e información relevante durante las entrevistas, por parte de los investigadores, quienes prevén e improvisan interrogantes posibles a los entrevistados, a medida que van obteniendo respuestas de parte de ellos.

4.6.5 Herramientas

Son los medios cuya aplicación permite observar sistemáticamente y detectar cuáles son las posibles causas de los problemas en estudio. Los análisis de los datos recolectados fueron logrados los siguientes métodos y técnicas: Flujogramas de procesos, Diagrama Ishikawa (Causa-Efecto), Gráfico circular, Gráfico radial, metodología ABC y metodología 5'S.

CAPITULO V

5. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS

En el presente capítulo se caracterizarán, brevemente, los procesos relacionados con la gestión del almacén e inventario del Almacén de Insumos y Repuestos de la planta manufacturera Vic. Opti C.A., identificando además los recursos involucrados en cada uno de ellos.

Los procesos a mencionar se siguen en todos los almacenes operativos de la planta, sin embargo, el estudio de este Trabajo Especial de Grado corresponderá solamente al Almacén de Insumos y Repuestos, el cual se ubica en el sótano 2 de la planta.

5.1 Caracterización de los artículos almacenados

A continuación se presenta la clasificación básica de los artículos almacenados en el almacén de Insumos y Repuestos.

Repuestos

Se trata de piezas correspondientes a una máquina o equipo que reemplazan otras que ya cumplieron su vida útil, para la realización de mantenimientos de tipo correctivo y preventivo. Estas máquinas o equipos pueden pertenecer a cualquier departamento: Departamento de Tallado, Departamento de Montaje o Departamento de Anti-Reflejo. El solicitante de este tipo de artículos es el Departamento de mantenimiento, y para su salida del almacén es necesario el consentimiento del Gerente de Mantenimiento. A nivel de sistema los repuestos se identifican por su codificación REP_XXXX, donde XXXX es un número de dígitos asignado al repuesto para identificarlo unívocamente de los demás. Este número dependerá de la época en la que fue creado el artículo ya que entre más reciente será mayor debido a que se sigue el correlativo, comenzando por la creación del primero; Por esta razón, existen artículos con números distinta cantidad de dígitos. Dentro de esta clasificación se encuentran también algunos insumos de mantenimiento, son considerados “Repuestos” ya que a nivel de sistema la codificación designada es la mencionada anteriormente y, igualmente, el solicitante de los mismos es el Departamento de Mantenimiento.

Insumos de producción

Son materiales de tipo consumible necesarios para llevar a cabo el funcionamiento de las máquinas relacionadas con la producción de los cristales y con otros procesos operativos como por ejemplo el montaje de los cristales en las monturas o la limpieza manual de los mismos. Los solicitantes de este tipo de artículos son: Departamento de Tallado, Departamento de Montaje y Departamento de Anti-Reflejo, y para su salida del almacén es necesario el consentimiento del Coordinador del departamento en cuestión. A nivel de sistema los insumos de producción se identifican por su codificación INS_XXXX. Al igual que en el caso de los repuestos, el número XXXX asignado dependerá de cuándo fue creado el artículo por el seguimiento del correlativo.

A continuación se expone, para cada caso, un ejemplo de la codificación de los artículos:

Tabla 3

Ejemplo codificación en sistema de Repuestos e Insumos.

Tipo de artículo	Departamento	Máquina/Insumo	Código	Descripción
Repuesto	Tallado	Control WOK	REP_2071	Disk 250 MM Retroflexfoliens
Insumo	Anti-Reflejo	Insumos Anti-Reflejo	INS_003	ACIDO FLUORIDRICO 48%

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Distribución del almacén

El almacén de Insumos y Repuestos está ubicado en el sótano 2 de la planta, es de un solo piso y almacena aproximadamente 2.200 artículos, de los cuales alrededor de 1.900 entran dentro de las clasificaciones de Repuestos e Insumos de producción; este almacén cumple la función de suministrar los insumos que cada uno de los departamentos requiere a nivel de producción: Departamento de tallado, Departamento de Montaje, Departamento de Anti-Reflejo requieran, adicionalmente, se encarga de prestar un servicio al Departamento de Mantenimiento de modo que los mantenimientos de las máquinas y equipos de todos los departamentos anteriormente mencionados se cumplan para que la planta se mantenga operativa, es decir, en correcto y continuo funcionamiento.

La localización de los Repuestos dentro del almacén se distribuye por máquina o equipo, mientras que para los insumos de producción se distribuye por Departamento; Esta localización está distribuida en distintos estantes. Actualmente no todos los estantes se encuentran identificados, sin embargo, el personal que labora dentro del almacén está en conocimiento de los estantes que han sido asignados a una máquina o departamento. A continuación, se expone la descripción de cada una de las estanterías y cómo se encuentran asignadas dentro del almacén:

Repuestos - Por máquina

Tabla 4

Diferentes identificaciones de estanterías para los repuestos.

Departamento	Artículos	Descripción en el estante
Montaje	Repuestos Biseladora DIA	Biseladora DIA
	Repuestos Biseladora BRIOT	Biseladora BRIOT
	Repuestos Biseladora MEI	No posee identificación
Tallado	Repuestos Toro X	Toro X
	Repuestos Laser	Laser
	Repuestos Satisflo PRA	Satisflo PRA
	Repuestos Pulidora Schneider	Pulidora Schneider
	Repuestos Lavadora HK	Lavadora HK
	Repuestos Auto-Teipadora	Auto-Teipadora
	Repuestos Auto-Desteipadora	Auto-Desteipadora
	Repuestos Auto-Bloqueadora	No posee identificación
	Repuestos Auto-Desbloqueadora	No posee identificación
	Repuestos Autoflex	Autoflex
	Repuestos Duoflex	Duoflex
	Repuestos VFT Ultra	VFT Ultra
	Repuestos VFT Orbit	VFT Orbit
	Repuestos Control WOK	ControlWOK
Anti-Reflejo	Repuestos Syrus	No posee identificación
	Repuestos Spinning	No posee identificación
	Repuestos FISA	No posee identificación
	Repuestos Ósmosis	No posee identificación

Fuente: Elaboración propia.

Insumos de producción - Por Departamento

Tabla 5

Diferentes identificaciones de estanterías para los insumos.

Insumos-Por departamento		
Departamento	Artículos	Descripción en el estante
Tallado	Insumos Tallado	No posee identificación
Montaje	Insumos Montaje	No posee identificación
Anti-Reflejo	Insumos Anti-Reflejo	No posee identificación

Fuente: Elaboración propia

Otras clasificaciones

Tabla 6

Diferentes identificaciones de estanterías para otras clasificaciones.

Otras clasificaciones		
Departamento	Artículos	Descripción en el estante
Todos	Bombillos	No posee identificación
	Filtros	No posee identificación

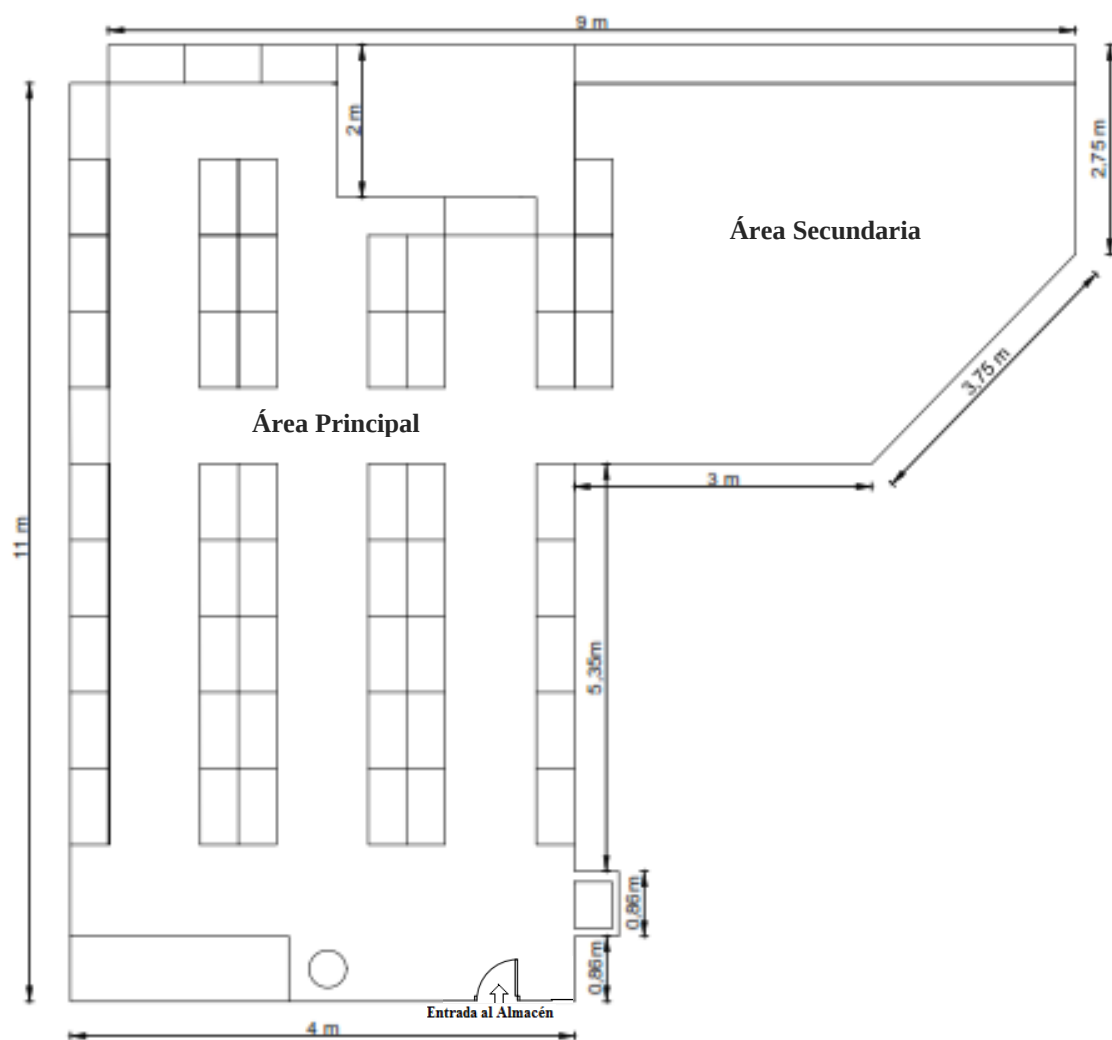


Imagen 5. Layout distribución actual del almacén. Fuente: Elaboración Propia. (Ver Anexo 1)

Actualmente el almacén cuenta con dos (02) áreas, una principal (44 m²) dónde se encuentra el puesto de trabajo del almacenista y los estantes asignados a los repuestos e insumos por máquina o departamento previamente mencionados, y otra que se denomina

secundaria (20 m²) en la cual se ubican repuestos en tránsito que no han sido asignados todavía a la máquina o departamento correspondiente, o que no pertenecen a ningún estante que se encuentran en el área principal como por ejemplo Tuberías de PVC, Cajas de repuestos varios, etc. Estas zonas están conectadas entre sí. En total el almacén cuenta con un área aproximada de 64 m².

A continuación, se especifica la cantidad de estantes designada para cada clasificación y su respectiva área en m²

Tabla 7
Cantidad de estantes designados para cada clasificación y su respectiva área

Departamento	Máquinas	Cantidad de Estantes	Cantidad de Bandejas	Área que ocupa en el almacén (m ²)
Tallado	Toro X	13	8	4,80
	Laser		1	
	Sand Blaster		3	
	Satsloh PRA		8	
	Pulidora Schneider		7	
	Lavadora HK		6	
	Control WOK		1	
	Auto-Teipadora		1	
	Auto-Desteipadora		2	
	Auto-Bloqueadora		12	
	Auto-Desbloqueadora		11	
	Autoflex		27	
	Duoflex		17	
	VFT Ultra		28	
	VFT Orbit		14	
	Insumos Tallado		9	
Montaje	Biseladora DIA	10	12	3,76
	Biseladora Briot		42	
	Biseladora WECO		31	
	Biseladora MEI		26	
	Insumos Montaje		8	
Antireflejo	Máquina FISA	5	16	1,88
	Máquina Spinning		5	
	Máquina Syrus		33	
	Insumos Antireflejo		12	
Varios	Sistema FlexLink	22	15	8,27
	Lensometro		4	
	Insumos Comunes		12	
	Repuestos Festo		18	
	Bombillos		15	
	Máquina Osmosis		7	
	Filtros		13	
	Artículos desconocidos		54	
Total		50	478	18,71

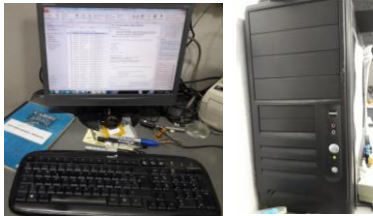
Fuente: Elaboración Propia.

5.3 Recursos utilizados para el almacenamiento y manejo de los artículos.

Para el almacenamiento y manejo de los insumos y repuestos, se disponen de diferentes mobiliarios, sistemas, equipos y herramientas, los cuales agilizan y contribuyen en la ejecución de los diferentes procesos relacionados con la gestión del almacén, es decir, con la recepción, almacenamiento, y despacho de artículos; Los mismos se presentan a continuación:

Tabla 8

Recursos utilizados para el almacenamiento y manejo de artículos

Herramienta/Equipo	Descripción	Función	Imagen
Estantes de almacenamiento	Estructura metálica que posee tramos horizontales a diferentes niveles los cuales tienen la capacidad de adaptarse, en sentido vertical, dependiendo de la necesidad de almacenamiento.	Almacenar artículos que pueden estar en diferentes presentaciones tales como cajas, bandejas de almacenamiento, bolsas, etc.	
Bandejas de almacenamiento	Recipientes o contenedores de material plástico.	Transportar y almacenar de artículos dentro del almacén.	
Carretilla	Equipo de manejo de materiales conformado por 4 ruedas y dos tramos rectangulares y horizontales.	Transportar una capacidad limitada de mercancía para su ingreso, circulación y/o despacho del almacén.	
Computadora	Máquina electrónica que permite procesar y acumular datos.	Operar el sistema para la gestión de inventario (SysMan), Mantener contacto Almacenista-Departamentos del Laboratorio y Almacenista-Gerente de almacenamiento, Redactar reportes y demás documentación pertinente a las actividades del almacén.	
Impresora	Dispositivo auxiliar que conectado a una computadora permite efectuar impresiones en papel de los documentos almacenados en ella.	Generar documentación física de las actividades relacionadas con la gestión del almacén.	
Impresora de etiquetas	Dispositivo auxiliar que conectado a una computadora permite efectuar impresiones de etiquetas sobre papeles autoadhesivos (rollos de papel continuo)	Generar etiquetas impresas que contengan información de identificación relevante sobre los artículos, bandejas y estantes dentro del almacén.	
Etiquetas	Rótulo que se coloca adherido a los artículos, bandejas y estantes dentro del almacén.	Suministrar información para identificar los artículos, bandejas y estantes dentro del almacén.	

Fuente: Elaboración propia

5.4 Recursos utilizados para el resguardo de artículos almacenados

El Almacén de Insumos y Repuestos tiene a su disposición una serie de recursos que ayudan al resguardo de los artículos que allí se almacenan. Para ingresar al Almacén se debe poseer una tarjeta de acceso, sólo existen cuatro (04) de ellas y son manejadas por: Gerente de Logística y Operaciones, Gerente de Almacenamiento, Analista y Almacenista; sin embargo, actualmente el puesto de Analista está vacante por lo cual solo tres (03) están operativas. A pesar de que las tarjetas están asignadas a los cargos anteriormente mencionados, tienden a ser prestadas a los Técnicos de Mantenimiento por lo cual no se respeta realmente el acceso restringido a los demás trabajadores establecido. Este último punto provoca en el almacén desorganización más nunca se ha presentado un caso de desaparición de algún artículo por motivo robo. Para hacer seguimiento a los procesos y promover seguridad para los artículos el Almacén cuenta con un circuito cerrado de video digital provisto de cuatro (04) cámaras instaladas estratégicamente, las grabaciones hechas por ellas pueden visualizarse en vivo desde la oficina del Gerente de Almacenamiento por medio de un monitor que permite tener múltiples ventanas activas. (Ver anexo 2)

5.5 Personal responsable de los procesos

A pesar de que el departamento está estructurado formalmente por un organigrama (expuesto debajo), la gerencia y personal del departamento pasa por alto dicha distribución. Durante el tiempo de observación directa se pudo apreciar la ausencia de los cargos de entrenante y asistente de logística. Adicionalmente, se observó que el almacenista a cargo del Almacén de Insumos y Repuestos realiza todos sus reportes e inquietudes al Gerente de Almacenamiento. Por otra parte, también se evidenció que el Gerente de Logística no tiene su oficina en la planta, sin embargo, el mismo realiza visitas diarias a principios del día para solventar los pendientes pero al no tener presencia absoluta en la planta causa que algunos casos de carácter de urgencia deban a esperar por él ya que es la máxima autoridad del departamento, creando así un retraso en los procesos.

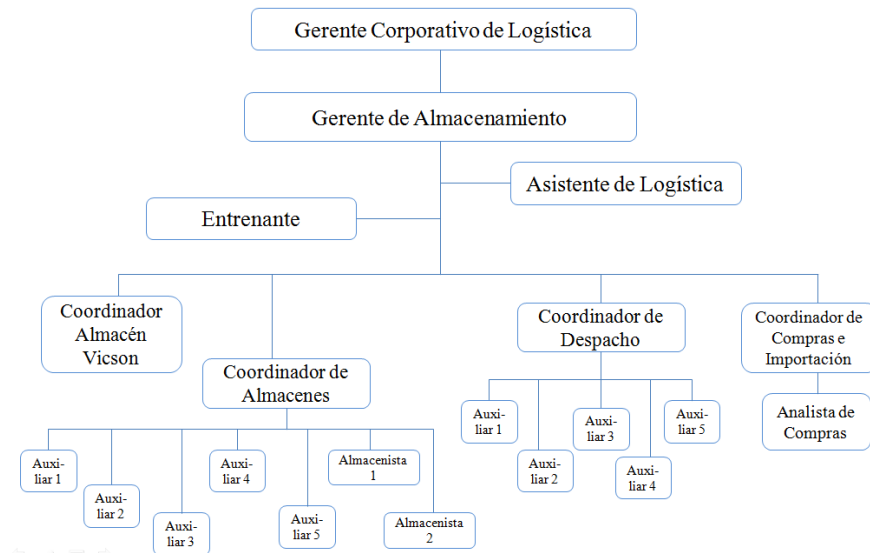
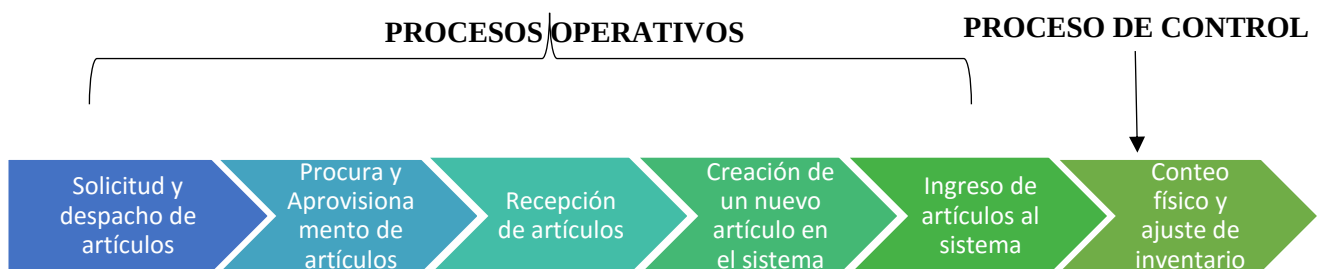


Imagen 6. Organigrama del Departamento De Logística y Almacenamiento. Fuente: Elaboración Propia.

5.6 Descripción de los procesos relacionados con la gestión de almacén e inventario

A continuación se describirán los procesos que, según lo identificado el estudio, se consideran guardan relación con la gestión de almacén e inventario del Almacén de Insumos y Repuestos. A pesar de que el almacén resguarda otro tipo de artículos como son los Insumos de Limpieza, Insumos de oficina, etc. estos no serán contemplados en el presente Trabajo De Grado, únicamente se involucrarán Repuestos e Insumos de producción.



5.6.1 Solicitud y despacho de artículos

Para solicitar un insumo de producción al almacén se envía un correo electrónico al almacenista; una vez el almacenista recibe el correo procede a confirmar si hay suficiente

existencias realizando una búsqueda del mismo en el almacén, de ser positiva la respuesta retira la mercancía del almacén, hace el registro de salida de las cantidades del artículo en el sistema y procede a hacer el despacho en el departamento respectivo, posteriormente envía un correo electrónico (respondiendo al correo de solicitud) indicando que se realizó la entrega para tener un soporte de la misma; Por otro lado, de ser negativa la respuesta, el almacenista envía un correo electrónico (respondiendo al correo de solicitud) indicando que no hay existencias del artículo solicitado, luego realiza el proceso de requisición de materiales para posteriormente emitir la orden de compra respectiva.

En caso de solicitar un repuesto se hace de la misma forma, sin embargo, existen variantes ya que el departamento de mantenimiento tiende a movilizarse físicamente al almacén para buscar personalmente el repuesto inmediatamente luego de enviar el correo electrónico de solicitud, de conseguir el almacén cerrado proceden a buscar al almacenista en las instalaciones del laboratorio para realizar la solicitud verbalmente, de encontrarlo se dirigen al almacén y entre ambos ubican el repuesto, al lograrlo el técnico lo retira del almacén y el almacenista procede a realizar el registro de salida del artículo en el sistema; en caso contrario, o sea, de encontrar el almacén abierto pero sin almacenista los técnicos ubican el repuesto por si mismos sin supervisión, al lograrlo lo retiran del almacén dejándole una nota al almacenista en la que indican lo sucedido para que este pueda posteriormente realizar el registro de salida del artículo en el sistema. (Ver anexos 3, 4, 5 y 6)

5.6.2 Procura y Aprovisionamiento de artículos

El proceso comienza al momento en el que algún departamento –de mantenimiento o producción- realiza una solicitud de un determinado REP/INS al almacén de insumos y repuestos y el mismo no tiene existencia suficiente en el inventario actual ni en tránsito, por consiguiente, debe emitirse una orden de compra del artículo; Dichas órdenes deben estar previamente aprobadas por el gerente de almacenamiento para que el proceso pueda comenzar, el criterio de aprobación se basa en evaluar la urgencia del requerimiento y en la cantidad a solicitar que supla la necesidad que surge y abastezca el inventario. Actualmente no se cuenta con un proceso de planificación de los inventarios que permita mantener artículos en stock que sirvan para prever y anticiparse a los requerimientos que con frecuencia son solicitados al almacén por cada uno de los departamentos, por lo que la

procura y reabastecimiento de los artículos se hace de manera reactiva y las decisiones son tomadas según las necesidades que vayan surgiendo, o sea, contra-pedido. En muchos casos los técnicos de mantenimiento se dirigen directamente al puesto de trabajo de la persona encargada de realizar las compras para realizar la solicitud de repuestos y explicar el artículo/s que necesitan. En el caso de los insumos es el almacenista quien comunica que los niveles de stock de los artículos están bajos, lo cual mide según su criterio. Una vez la solicitud se realiza y aprueba el departamento de compras procede comunicarse con el proveedor y gestionar la compra.

Al momento en que llega la solicitud al Departamento de Compras este procede a gestionar la compra en el menor tiempo posible, inicialmente se observa si el proveedor es nacional o internacional, se puede llegar a generalizar de que la gran mayoría de los insumos, filtros y bombillos son nacionales y los repuestos internacionales. Sabiendo esto, se concluye que el proceso de compras es diferente según la procedencia del requerimiento adicionalmente la información del lead time no es confiable ya que no se tiene un lead time por proveedor, solo se cuenta con un aproximado según procedencia (nacional o internacional)

De ser el requerimiento un insumo, existe una lista de proveedores amplia, por lo cual el primer paso para la requisición es realizar una consulta de precios y disponibilidad en todas las posibles opciones que existan. Al realizar la evaluación correspondiente y seleccionar la mejor opción se procede a enviar la cotización al jefe del departamento para su aprobación, al ser aprobada se formaliza y se procede a la compra y el pago de la misma. En el caso de los repuestos, se cuenta con una reducida lista de proveedores por maquinas debido a la naturaleza de las mismas, debido a esto se obliga a la empresa a crear una dependencia al fabricante al momento de la compra de los repuestos correspondientes, sin embargo se ha dado el caso de comprar en otros fabricantes o en última instancia mandar a hacer la pieza requerida. Sabiendo esto el proceso inicia contactando al proveedor correspondiente con el fin de verificar disponibilidad y precio de la pieza requerida, de haber disponibilidad se realiza el mismo proceso de compra que en el caso de los insumos. (Ver anexo 7)

5.6.3 Recepción de artículos

El proveedor inicia el proceso con una llamada telefónica al gerente de almacenamiento en la que le indica los artículos que serán despachados, la cantidad, el chofer que realizará la entrega y la hora de la misma; adicionalmente proporciona el número de este por si se presenta algún inconveniente, seguidamente el gerente de almacenamiento pasa la información al almacenista para que éste se mantenga atento a la respectiva entrega. Como los diferentes artículos que llegan al laboratorio lo hacen por vía terrestre, el vehículo respectivo estaciona dentro del edificio de manera particular tomando un ticket, una vez dentro se dirige al sótano 2, lugar en el cual se encuentra un acceso directo al almacén, al llegar llama para que el almacenista abra las puertas y pueda comenzar la recepción de los artículos, en este momento el almacenista pide al chofer los documentos pertinentes a la entrega y corrobora que la factura y nota de entrega contenga la información fiscal correcta, que las cantidades solicitadas sean iguales a las entregadas (mediante un conteo físico) y que los costos de los artículos sean iguales a los establecidos en la orden de compra. De presentarse algún problema en alguno de los aspectos mencionados se notifica al gerente de almacenamiento para que este tome las acciones necesarias para solventar la situación, lo que incluye comunicarse con el proveedor y la emisión de soportes para las acciones que se requieran tomar. De no presentarse ningún problema en los aspectos mencionados se procede a firmar y sellar la nota de entrega, la copia de esta se entrega al chofer mientras que la original se archiva en una carpeta destinada a la documentación de este proceso. Posteriormente se moviliza la mercancía hasta dentro del almacén, se realiza el ingreso de la misma al sistema y finalmente, se ubica en su respectivo lugar. (Ver Anexo 8)

5.6.4 Creación de un nuevo artículo

Actualmente cuando llega el personal del departamento de mantenimiento con piezas averiadas que son desconocidas o al comprar un artículo o repuesto de modelo o marca diferente al que se trabaja regularmente es necesario realizar la creación de un artículo en el sistema.

Para esto se ingresa al sistema utilizado –Software SysMan- y se procede a revisar la lista de todos los artículos registrados en el mismo, para así ver cuál fue el último número ingresado y observar cual es el siguiente. Posteriormente se dirige a la opción de

descripción de artículos y se ingresa el código con el número correspondiente, si es un repuesto la código comenzara con REP y de ser un insumo se ingresara INS, al lado de las iniciales de diferenciación si es repuesto o insumo se colocara el número correspondiente ya previamente visto, posteriormente se indica la descripción, existencia, familia a la que pertenece (maquina o departamento) y número de parte del mismo (casilla que actualmente en pocas ocasiones se llena). (Ver anexo 9 y 10)

5.6.5 Ingreso de artículos al sistema

Posterior al que el almacenista realiza la recepción de mercancía, verifica la mercancía contra la factura y realiza un conteo físico de la misma, este debe realizar el ingreso al sistema; Dicho procedimiento se realiza mediante el software que utiliza la planta (SysMan), en la parte de inventario se selecciona la opción “Entrada de mercancía” esta solicita ingresar el código correspondiente al artículo, para ver este código el almacenista busca físicamente el artículo en el almacén para el código que tiene o de no haber existencias del mismo este realiza una búsqueda según la descripción en el sistema para ver el código correspondiente. Al ingresar el código se abre una ventana donde se encuentra toda la información del mismo, de ahí se deben llenar las casillas de cantidad de unidades que está ingresando y la ubicación, finalmente se escoge la opción de guardar. Actualmente, cuando se hace el ingreso de un artículo al sistema no se llena la casilla de ubicación puesto que no se maneja un esquema formal de las posiciones de los artículos en el almacén. (Ver anexos 11 y 12)

5.6.6 Conteo físico y ajuste de inventario

Actualmente el conteo físico no es un proceso que se realice en este almacén, los ajustes de inventario a nivel de sistema son realizados únicamente por el almacenista de manera ocasional si este en sus actividades diarias detecta una diferencia representativa; por otro lado, el gerente de almacenamiento lleva un control del inventario en diferentes archivos de Excel, más en ellos solo se ven representados los insumos de producción, los arreglos que realizan él y el coordinador (puesto de trabajo que actualmente se encuentra vacío) sobre estos documentos se ejecutan a medida que se hace seguimiento a los despachos del almacenista (según se identifiquen vía correo electrónico), estos cambios no siempre se hacen a nivel del software que maneja la empresa por el almacenista (SysMan) y

tampoco se comparan ambas existencias para realizar el ajuste pertinente en cualquiera de los dos medios.

CAPITULO VI

6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

6.1 Análisis de los Registros e Información disponible relacionada con la Gestión de Inventario y Almacén del Departamento.

En la actualidad, se desconoce la cantidad exacta de repuestos e insumos de producción que son manejados en el almacén, debido a que no se ha llevado un adecuado registro, seguimiento y control del movimiento de los mismos desde que son ingresados hasta que son despachados, producto de una requisición generada por alguno de los departamento; por esta razón se procedió a recolectar toda la información disponible en la empresa.

A principios del año 2016 el gerente de almacenamiento en función se retiró de su cargo por lo cual el gerente de logística asumió, de forma esporádica, sus responsabilidades, dejando así la gerencia de almacenamiento sin un encargado definido por más de un año; Esta ausencia de supervisión al almacén y a las actividades realizadas por el almacenista produjo que se generaran -en cuanto al módulo de inventario y mantenimiento de los equipos- ausencia, inconsistencias y/o discrepancias en los datos e información, referente a:

- Histórico o Estadísticas del consumo de artículos en el inventario.
- Reportes de los Planes y Órdenes de mantenimiento preventivo y correctivo ejecutados a todas las máquinas del laboratorio (fallas, motivos de las fallas, frecuencias, tiempos de parada, repuestos o insumos requeridos, disponibilidad y confiabilidad, etc.)
- Clasificación, Ubicación y nivel de existencias de los artículos dentro del almacén

- Codificación y Descripción estandarizada de los artículos (nombre, número de parte, máquina correspondiente, proveedor, etc.)

De los reportes arrojados por el sistema manejado por la empresa –SysMan 7.0- se obtuvo únicamente información sobre la codificación, tipo de artículo y descripción de todo lo creado hasta la fecha. Los niveles de stock actuales, así como los movimientos de los artículos (entradas y salidas) registradas para el periodo de un año en estos reportes no se consideraban confiables ya que tanto el gerente de almacenamiento como el almacenista afirman que dichos movimientos no se registraron correctamente en el sistema, o en la mayoría de los casos, no se realizaron en lo absoluto. Por esta razón, para obtener el historial de consumo de los artículos para un periodo de un año, y así comenzar el primer paso del análisis, se tuvo que reconstruir el registro a partir del proceso de solicitud de artículos del departamento, que fue constante desde marzo 2017 a febrero 2018, este consiste en el envío de un correo electrónico al almacenista indicando la solicitud (artículo y cantidad). Se considera la única información relativamente confiable y útil disponible para el análisis de la gestión, también, se hizo uso de algunos registros en Excel que maneja el gerente de almacenamiento sobre el movimiento y stock actual de algunos insumos de producción, y además, para algunos casos fue necesario extraer información de los manuales pertinentes (fabricante de la máquina) y de la opinión del experto (departamento de mantenimiento). Es importante resaltar que algunos datos requeridos para ubicar los artículos, sobretodo en el caso de los repuestos, como por ejemplo el número de parte, no aparecen en el reporte arrojado por SysMan y deben ser buscados en el sistema manualmente uno a uno para leer la ficha técnica del mismo. (Ver anexo N° 13)

6.1.1 Análisis de los hallazgos durante el registro del consumo anual de los artículos basado en el proceso actual de solicitud y reportes recolectados

Entre los hallazgos hechos durante el análisis de los reportes de Excel del departamento, los reportes y fichas técnicas arrojadas por SysMan 7.0 y el proceso de reconstrucción del historial de consumo (marzo 2017-febrero 2018) se encuentran:

- Para el proceso de solicitud los artículos no se encuentran identificados por su descripción de manera estándar, es decir, cada solicitante lo identifica y solicita bajo un nombre distinto.

- En la mayoría de las solicitudes los solicitantes no indican el código correspondiente al artículo que necesitan.
- La descripción de los artículos a nivel de sistema no se encuentra estandarizada ni en un idioma en específico.
- De los 2.365 artículos arrojados por el sistema 421 se encuentran repetidos, sea por descripción o código.
- De los 2.365 artículos arrojados por el sistema 1.302 (dentro de la clasificación de repuestos) poseen la información respecto al número de parte de la pieza vacía.
- De los 2.365 artículos arrojados por el sistema 76 artículos (dentro de la clasificación de repuestos) poseen la información respecto a la máquina a la cual pertenecen vacía.
- De los 2.365 artículos arrojados por el sistema 77 artículos (dentro de la clasificación de repuestos) fueron creados sin asignárseles un código, por lo tanto, poseen esta información vacía.
- De los 2.365 artículos arrojados por el sistema se identificaron 86 como obsoletos ya que corresponden a máquinas que ya no se encuentran en funcionamiento o que incluso fueron removidas del laboratorio.
- Los registros de niveles de inventario (stock), movimientos de entradas y salidas en hojas de Excel manejados por el departamento están creados solamente para algunos insumos.
- De los insumos más solicitados, 10 de ellos no se encuentran registrados en el sistema, por lo cual no tienen asignado ningún código y no se ubican en los registros arrojados por el sistema.
- No existen familias creadas para tipo de artículos, únicamente se clasifican por la máquina o departamento al que corresponda el repuesto o insumo.

Tabla 9
Artículos Registrados en inventario a nivel de sistema (SysMan 7.0)

Tipo de artículo	Cantidad en sistema
Insumo (INS)	159
Repuesto (REP) (con código asignado)	2.129
Repuesto (REP) (sin código asignado)	77
Todos	2.365

Fuente: Elaboración Propia

Artículos registrados en el inventario del sistema (SysMan 7.0)

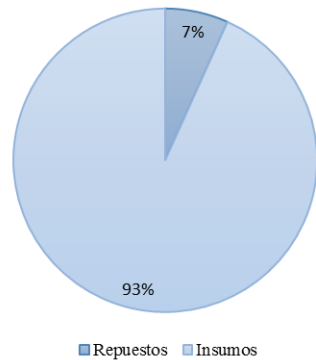


Tabla 10
Hallazgos análisis reporte de SysMan- Artículos registrados
Gráfico 1. Artículos registrados en el inventario del sistema (SysMan 7.0). Fuente: Elaboración Propia.

Artículos registrados obsoletos, con información faltante y/o repetidos	1.700
Artículos registrados con toda la información NO repetidos	910
Total artículos arrojados por el sistema	2.365

Fuente: Elaboración Propia.

Hallazgos análisis reporte arrojado por SysMan-Artículos Registrados

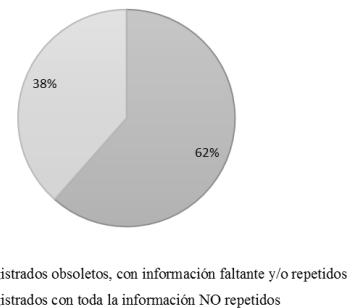


Gráfico 2. Hallazgos del análisis del reporte arrojado por SysMan-Artículos registrados. Fuente: Elaboración Propia.

Toda la información recolectada fue ingresada a un mismo archivo de Excel, con el fin de ubicar fácilmente la información pertinente a cada artículo y que esta funcionara como apoyo (sea por cualquiera de los campos) a la hora de identificar el artículo solicitado para así registrar su consumo. Más específicamente en esta hoja de cálculo se colocó la siguiente información sobre cada artículo: Máquina/Departamento al cual pertenece el artículo, Número de parte de la pieza (si aplica), Código del artículo, Formato y Descripción.

A continuación se expone un extracto de dicho archivo.

Item	Máq /Dpto	N° de Parte	Código	Formato	Descripción
1	Autobloquer – Optotech	161-90-0032	REP_1460	Unid.	Blocking Ring 53/10 1K/2Kont
2	Autobloquer – Optotech	08040140323033	REP_1713	Unid.	V-Ring V-032 (goma negra)
3	Autobloquer – Optotech	161-78-023	REP_1714	Unid.	Achse 6x6
4	Autobloquer – Optotech	03061170305004	REP_1715	Unid.	QSR-M5-4
5	Autobloquer – Optotech	08020100290178	REP_1716	Unid.	Quadring 2.9 x 1.78
6	Autobloquer – Optotech	03061160100090	REP_1717	Mts	PUN- 4x0,075 Schlauch schwarz (manguera de plastico peq.)
7	Autobloquer – Optotech	03061160040074	REP_1718	Mts	PUN - 6x1 Schlauch schwarz (manguera de plastico Grad.)
8	Autobloquer – Optotech	160-81-210	REP_1719	Unid.	Blocker V2 E
9	Autobloquer – Optotech	03070130000306	REP_1724	Mts	Silikonschlauch 3/6

Imagen 7. Extracto de archivo re-organización de información de artículos creados a nivel de sistema. Fuente: Elaboración Propia.

Esta hoja fue ampliada para comenzar el registro de la información relacionada con el consumo de los artículos, de modo que fueron agregadas columnas destinadas a los meses escogidos para el estudio (marzo 2017-febrero 2018) que en total suman 12, o sea, un año. Dicho registro se realizó manualmente bajo la lectura de cada uno de los correos electrónicos de carácter de solicitud enviado al departamento.

A continuación se expone un extracto de dicho archivo (por efectos de calidad de imagen se oculta la columna *Número de parte* y *Formato* en la imagen).

Item	Máq /Dpto	Código	Descripción	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DICM	ENERO	FEBRERO
1420	Insumos Tallado	INS_099	X-FLEX POL TOOL 1 / 1 DUO-FLEX			6	3		4		2				
1421	Insumos Tallado	INS_100	X-FLEX POL TOOL 3 / 3 DUO-FLEX		5	11	14	16	7	6	14			5	2
1422	Insumos Tallado	INS_101	X-FLEX POL TOOL 5 / 5 DUO-FLEX	10	5	15	19	16	22	22	16	4	7	2	4
1423	Insumos Tallado	INS_102	X-FLEX POL TOOL 7 / 7 DUO-FLEX			2	2	6	7	2	6			1	
1424	Insumos Tallado	INS_103	X-FLEX POL TOOL 9 / 9 DUO-FLEX												
1425	Insumos Tallado	INS_104	X-FLEX POL TOOL 11 / 11 DUO-FLEX												

Imagen 8. Extracto archivo de registro de consumo de artículos para un periodo de un año, proveniente de correos electrónicos. Fuente: Elaboración Propia.

Luego de finalizar el registro de consumo de los artículos para el periodo de un año se procedió a totalizar para cada uno dichas cantidades mensuales con el fin de poder obtener las cantidades consumidas anualmente, con este número se pudo calcular en cada caso el promedio mensual anual. Fueron agregadas las columnas “Unds. Cons. An” y “Prom. Men. An.”, referentes a “*Unidades consumidas anuales*” y “*Promedio Mensual Anual*” respectivamente.

A continuación se expone un extracto de dicho archivo (por efectos de calidad de imagen se ocultan las columnas *Número de parte*, *Máquina/Departamento* y *Formato* en la imagen).

Item	Código	Descripción	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DICM	ENERO	FEBRERO	Unds cons. an.	Prom. men. an.
1420	INS_099	X-FLEX POL TOOL 1 / 1 DUO-FLEX			6	3		4		2					15	0
1421	INS_100	X-FLEX POL TOOL 3 / 3 DUO-FLEX		5	11	14	16	7	6	14			5	2	78	39
1422	INS_101	X-FLEX POL TOOL 5 / 5 DUO-FLEX	10	5	15	19	16	22	22	16	4	7	2	4	138	35
1423	INS_102	X-FLEX POL TOOL 7 / 7 DUO-FLEX			2	2	6	7	2	6			1		26	0
1424	INS_103	X-FLEX POL TOOL 9 / 9 DUO-FLEX													0	0
1425	INS_104	X-FLEX POL TOOL 11 / 11 DUO-FLEX													0	0

Imagen 9. Extracto archivo de registro de consumo de artículos para un periodo de un año- Cálculos de unidades consumidas anuales y promedio mensual anual. Fuente: Elaboración Propia.

(Archivo final Ver Anexo N° 14)

6.2 Análisis de consumo y jerarquización de artículos registrados en sistema

Una vez teniendo un registro del histórico de consumo considerablemente confiable, se cuenta con una base para el análisis. Con el fin de jerarquizar el grado de importancia e impacto los artículos en base a esta información se procedió a asignarle a cada uno una clasificación según de 3 criterios que son: 1. Cantidad consumida de los artículos con respecto al total (Clasificación ABC de inventario), 2. Frecuencia de las solicitudes de los artículos y 3. Criticidad de los artículos basada en la opinión del experto o, en su defecto, Fabricante (Manual).

6.2.1 Criterio 1: Cantidad consumida de los artículos con respecto al total - Clasificación ABC de inventario.

Este criterio está basado en la aplicación de la clasificación de inventario ABC, que consiste en evaluar la frecuencia relativa (en este caso del consumo) con respecto a la total para así, según un rango definido, identificar los artículos que representan el mayor consumo. Es importante resaltar que del total de artículos registrados (2.365) únicamente 159 artículos presentaron consumo durante el periodo estudiado marzo 2017-febrero 2018, es decir que sólo el 6,7% de los artículos tuvieron algún tipo de movimiento.

Para su aplicación se utilizó la base de datos de consumo antes presentada, la cual fue reconstruida gracias a la recolección de información extraída de distintas fuentes; con ella se procedió a añadir las columnas “Frecuencia relativa” (fi) y “Frecuencia Acumulada” (fa), datos que fueron calculados con base al total de unidades consumidas anualmente para cada artículo.

A continuación se muestra un extracto del archivo previamente mencionado

Item	Descripción	Unds. cons. an.	Formato	fi (%)	fa (%)
1	Isopropanol	1500	Litro	20,8%	20,8%
2	Eastman	1160	Litro	16,1%	36,8%
3	Removedor de Esmalte	300	Litro	4,2%	41,0%
4	PEGATINA BLUE BLOCKING DISC	169	Rollo	2,3%	43,3%
5	POLISHING TOOL APS R150 CC PERMAPAD X	150	Paq. 10 unid	2,1%	45,4%
6	POLISHING TOOL APS R600 CC PERMAPAD X - Base Negra	148	Paq.	2,0%	47,4%
7	X-FLEX POL TOOL 5 / 5 DUO-FLEX	142	Paq.	2,0%	49,4%
9	Cristales de Calibración TBA Right (Derecho Caroni)	126	Unid.	1,7%	53,1%

Imagen 10. Extracto de archivo utilizado para el criterio ABC. Fuente: Elaboración Propia. Seguidamente, se escogieron rangos para las siguientes clasificaciones: 1. A (*Alto consumo*), B (*Mediano Consumo*) y C (*Bajo consumo*).

Tabla 11

Rangos de fa establecidos para la clasificación ABC de inventario

Rango de fa (%)	Clasificación
0 - 80	A
80 - 95	B
95 - 100	C

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se añadió una última columna destinada a la clasificación correspondiente. A continuación se muestra un extracto del archivo final para este criterio (por efectos de calidad de la imagen y para exponerle mejor se ocultaron algunas filas entre

Item	Código	Descripción	Unds. cons. an.	Formato	fi (%)	fa (%)	CLASIFICACIÓN ABC
1	INS_265	Isopropanol	1500	Litro	20,8%	20,8%	A
37	INS_117	X-FLEX TOOL FINE-POLISHING 6 / 6	32	Paq.	0,4%	79,4%	A
38	INS_118	X-FLEX TOOL FINE-POLISHING 7 / 7	31	Paq.	0,4%	79,9%	A
40	INS_068	MOLDE DE ANIME (Gris)	30	Unid.	0,4%	80,7%	B
107	REP_1438	F01091 PCD-SX LEFT SHANK	6	Unid.	0,1%	94,5%	B
108	REP_1949	FILTER CAP FOR VADM-VADMI-70 - 690455	6	Unid.	0,1%	94,6%	B
109	REP_194	Bombillo Incandescente 3,5V - MODELO: 8200	6	Unid.	0,1%	94,7%	C
110	INS_017	BPI HEAT TRANSFER FLUID GL77	6	Gal.	0,1%	94,8%	C
111	INS_046	DETERGENTE M30	6	Kg.	0,1%	94,9%	C

clasificaciones).

Imagen 11. Criterio de jerarquización 1: Clasificación ABC de inventario. Fuente: Elaboración Propia. (Ver Anexo 15)

En el Anexo N°16 se encuentra el Diagrama de Pareto referente a la clasificación ABC de inventario.

6.2.1.1 Hallazgos hechos durante el desarrollo del criterio 1: Cantidad consumida de los artículos con respecto al total - Clasificación ABC de inventario.

- De los 2.365 artículos registrados en el inventario del sistema, 38 artículos resultaron dentro de la clasificación A, esto quiere decir que representan el 80% del consumo anual

estudiado (marzo 2017-febrero 2018). Con respecto al total de artículos registrados en el sistema SysMan representan el 1,6%. Con respecto al total de artículos que presentaron consumos durante el periodo estudiado (157), representan el 24,20%.

- De los 2.365 artículos registrados en el inventario del sistema, 70 (17 repuestos, 30 insumos) resultaron dentro de la clasificación B, esto quiere decir que representan el 95% del consumo anual estudiado (marzo 2017-febrero 2018). Con respecto al total de artículos registrados en el sistema SysMan representan el 2,95%. Con respecto al total de artículos que presentaron consumos durante el periodo estudiado (157), representan el 44,58%.

- De los 2.365 artículos registrados en el inventario del sistema, 2.257 resultaron dentro de la clasificación C, esto quiere decir que representan el 5% del consumo anual estudiado (marzo 2017-febrero 2018). Con respecto al total de artículos registrados en el sistema SysMan representan el 95,43%. De los 2.257 artículos clasificados como C, 2.208 presentaron un consumo de cero (00) durante el año estudiado (marzo 2017-febrero 2018); Por otra parte, dentro de los 157 artículos que si presentaron algún tipo de consumo se encuentran 49 clasificados como C, en este caso representarían el 30,81%

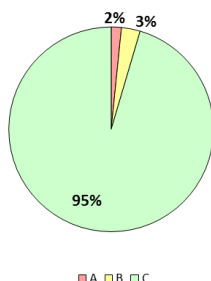
Tabla 12

Hallazgos hechos durante el desarrollo del criterio 1: Cantidad consumida de los artículos con respecto al total - Clasificación ABC de inventario.

Clasificación	Cantidad de artículos
A	38
B	70
C	2257
Todos	2365

Fuente: Elaboración Propia.

Clasificación de Artículos ABC GENERAL



Clasificación de Artículos ABC que presentaron consumo

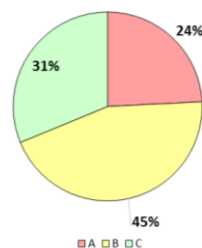


Gráfico 3. Hallazgos hechos durante el desarrollo del criterio 1 - Cantidad consumida de los artículos con respecto al total - Clasificación ABC de inventario. Fuente: Elaboración Propia.

6.2.2 Criterio 2: Frecuencia de las solicitudes de los artículos.

Este criterio se basa en la frecuencia de solicitudes que tuvieron los artículos anualmente, se considera pertinente para el estudio ya que un artículo puede tener bajo consumo, en embargo, al mismo tiempo puede presentar una alta rotación; comportamiento que fue observado durante el registro del historial de consumo.

En primer lugar se utilizó la base de datos de consumo antes presentada, la cual fue reconstruida gracias a la recolección de información extraída de distintas fuentes; con ella se procedió a añadir una columna llamada “Frecuencia de solicitud”, el número resultante en la casilla proviene de la frecuencia anual en la que fue solicitada el artículo, o sea que se traduce en la cantidad de meses al año que fue pedido el artículo.

A continuación se expone un extracto de dicho archivo, utilizando los mismos artículos de la imagen previa (por efectos de calidad de imagen se ocultan las columnas *Número de parte*, *Máquina/Departamento* y *Formato* en la imagen).

Item	Código	Descripción	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOV	DICM	ENERO	FEBRERO	Frec. Solicitud
1420	INS_099	X-FLEX POL TOOL 1 / 1 DUO-FLEX			6	3		4		2					4
1421	INS_100	X-FLEX POL TOOL 3 / 3 DUO-FLEX		5	11	14	16	7	6	14			5	2	9
1422	INS_101	X-FLEX POL TOOL 5 / 5 DUO-FLEX	10	5	15	19	16	22	16		4	7	2	4	12
1423	INS_102	X-FLEX POL TOOL 7 / 7 DUO-FLEX			2	2	6	7	2	6			1		7
1424	INS_103	X-FLEX POL TOOL 9 / 9 DUO-FLEX													0
1425	INS_104	X-FLEX POL TOOL 11 / 11 DUO-FLEX													0

Imagen 12. Extracto archivo de registro de la frecuencia de las solicitudes basado en el archivo del consumo de artículos para un periodo de un año. Fuente: Elaboración Propia. (Ver Anexo 17)

Seguidamente se definieron rangos de frecuencia para clasificar así a los artículos en 3 categorías que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13

Clasificación de rotación de los artículos según rango

Rango de solicitudes anuales	Clasificación de artículo
12 - 9	Alta rotación
8 - 5	Mediana Rotación
4 - 0	Baja rotación

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación se expone un extracto del archivo final para este criterio (por efectos de calidad de la imagen y para exponerle mejor se ocultaron algunas filas entre clasificaciones).

Máquina/Departamento	Código	Descripción	Frecuencia solicitud	Clasificación
Biseladora MEI	REP_1993	Cristales de Calibracion TBA Right (Derecho Caroni)	12	Alta rotación
Biseladora MEI	REP_1994	Cristales de Calibracion TBA Left (Izquierdo Caroni)	12	Alta rotación
Insumos Montaje	INS_037	COLORANTE PERMA-DYE SAHARA # 09206 (Marron)	12	Alta rotación
Insumos Montaje	INS_073	PEGATINA BLUE BLOCKING DISC	12	Alta rotación
Insumos Tallado	INS_075	PULITURA POLILENS	12	Alta rotación
Autoflex	REP_947	Guide support	8	Mediana rotación
Insumos Montaje	INS_030	COLORANTE BPI GRAY (Gris)	8	Mediana rotación
Insumos Montaje	INS_032	COLORANTE BPI YELLOW (Amarillo)	8	Mediana rotación
Insumos Tallado	INS_116	X-FLEX TOOL FINE-POLISHING 5 / 5	8	Mediana rotación
Insumos Tallado	INS_253	FINEPOLISHING TOOL R600 BP II APS	8	Mediana rotación
Auto-Desteipadora	REP_1420	Cartucho Filtrante 30 MICRON	4	Baja rotación
Autoflex	REP_660	Strap, Metal, 0525-505R new Style MLT-4	4	Baja rotación
Autoflex	REP_934	Grasa para LOH (AFA GREASE 70g.)	4	Baja rotación
Biseladora DIA	REP_2033	New Adhesive Lens Block-Small	4	Baja rotación
Biseladora DIA	REP_613	New Adhesive Lens Block - Small	4	Baja rotación

6 Imagen 13. Criterio de jerarquización 2: Frecuencia de solicitud de artículos. las

Fuente: Elaboración Propia.

- De los 2.365 artículos registrados en el inventario del sistema, 29 artículos fueron clasificados como “*De alta rotación*”, lo que representa un 1,22% del total de artículos registrados en el sistema SysMan; Con respecto a la cantidad total de artículos que presentaron consumos (157) representan el 18,47 %.
- De los 2.365 artículos registrados en el inventario del sistema, 54 artículos fueron clasificados como “*De mediana rotación*”, lo que representa un 2,28% del total de artículos registrados en el sistema. Con respecto a la cantidad total de artículos que presentaron consumos (157) representan el 34,39 %.
- De los 2.365 artículos registrados en el inventario del sistema, 2.282 artículos fueron clasificado como “*De baja rotación*”, lo que representa un 96,44% del total de artículos registrados en el sistema, sin embargo, estos 2.282 artículos, 2.208 presentaron una frecuencia de solicitud de cero (00), es decir, que no fueron solicitados ni una sola vez en un lapso de un año, representan un 93,36% del total de artículos registrados en el sistema. Con respecto a la cantidad total de artículos que presentaron consumos (157) representan el 32,48%. Se encontraron, sin embargo, 74 artículos dentro de los 157 que presentaron consumos clasificados como de baja rotación (mayor a cero), que en este caso representarían el 47,13%.

Se resumen los hallazgos en la siguiente tabla:

Tabla 14

Hallazgos hechos durante el desarrollo del criterio 2: Frecuencia de las solicitudes de los artículos.

Clasificación	Cantidad de artículos
Alta rotación	29
Mediana rotación	54
Baja rotación	2.282
Todos	2365

Fuente: Elaboración Propia.

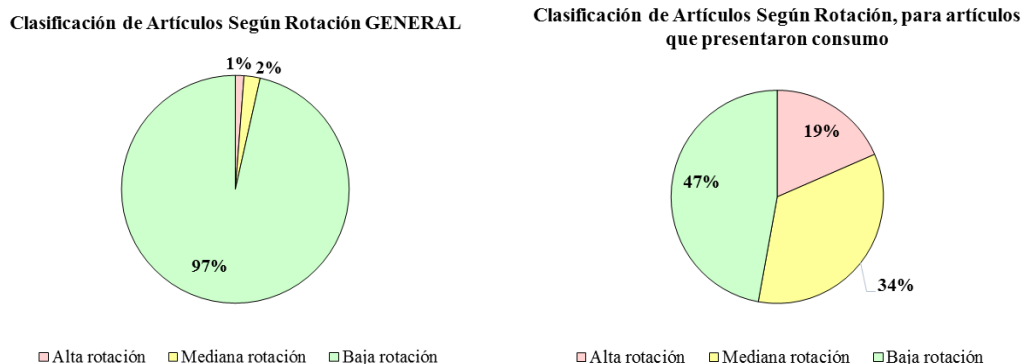


Gráfico 4. Hallazgos hechos durante el desarrollo del criterio 2 - Clasificación de artículos según frecuencia. Fuente: Elaboración Propia.

6.2.3 Criterio 3: Criticidad de los artículos basada en la opinión del experto o, en su defecto, Fabricante (Manual de piezas y partes).

Este tercer y último criterio se consideró debido a que a pesar de que un artículo no haya presentado consumo alguno y/o tampoco haya sido solicitado en el periodo estudiado (marzo 2017-febrero 2018) de igual forma puede ser vital para el funcionamiento operativo de producción del laboratorio, lo cual no se reflejaría en ninguno de los dos criterios anteriormente expuestos; por ejemplo, puede tratarse de una pieza (repuesto) que no requiera de un cambio periódico pero que de no ser sustituida de inmediato produciría tiempos de parada que afectan notablemente la operatividad y nivel de servicio del laboratorio, lo que se traduce en altos costos de oportunidad para la organización.

El departamento no cuenta con reportes de mantenimiento de tipo preventivo o correctivo que sirvan de guía para clasificar los artículos bajo este criterio, que en este caso aplica únicamente a los repuestos. Debido a que tampoco se tuvo acceso a los manuales de los fabricantes (El laboratorio no contaba con ellos) se procedió a consultar con los

expertos (Técnicos del Departamento de Mantenimiento) sobre la criticidad de los artículos, tarea para la cual están capacitados por sus años de permanencia en la empresa y en el área.

Para desarrollar este criterio, en primer lugar se les entregó a los Técnicos de Mantenimiento una planilla denominada “Planilla Repuestos Críticos”; esta incluía todas las máquinas actualmente operativas del Laboratorio a las que su departamento presta servicio. El propósito de la planilla es identificar los repuestos de mayor impacto, es decir, aquellos que son considerados “críticos”, para ellos se recolectaron las planillas una vez llenadas por todos los Técnicos, seguidamente se procedió a buscar los Repuestos a nivel de sistema ya que los técnicos en algunos casos desconocían la descripción de la pieza y/o su código en SysMan, incluso, en algunos casos fue necesario dirigirse físicamente al almacén con los técnicos para identificar algunos de los repuestos que no poseían ningún tipo de información que ayudase a ubicarlo a nivel de sistema. Finalmente, al comparar todas las planillas, se extrajeron los repuestos considerados críticos.

A continuación se expone un extracto (una sola máquina) de la planilla entregada a los Técnicos de Mantenimiento.

optica CARONI joven y verás!		Planilla repuestos críticos		
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA Y ALMACENAMIENTO				Llenado por:
ÁREA: ALMACEN DE INSUMOS Y REPUESTOS				
Máquina/Equipo	Repuestos considerados críticos/muy importantes		Frecuencia de cambio (SI APLICA)	Cantidad requerida por cambio (SI APLICA)
Autobloquer – Optotech	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			

Imagen 14. Planilla entregada a los Técnicos del Departamento De Mantenimiento. Fuente: Elaboración Propia.

Como anteriormente se menciona las clasificaciones para los artículos dentro de este criterio son: 1. *Crítico* y 2. *No crítico*.

Tabla 15

Clasificación de artículos y su respectivo significado. Criterio 3: Criticidad.

Clasificación	Significado
Crítico	El repuesto es vital para el funcionamiento operativo de producción del laboratorio, sin él los tiempos de parada representarían altos costos para la empresa.
No crítico	El repuesto NO es vital para el funcionamiento operativo del laboratorio, su ausencia no representa tiempos de parada ni genera altos costos para la empresa.

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de identificar cada uno de los artículos señalados por los Técnicos de Mantenimiento y con apoyo de los archivos anteriormente creados con base a los reportes de SysMan se creó un nuevo archivo en el cual se colocaron estos artículos clasificados como “*Críticos*”, por defecto, aquellos que no se encontraran en este son clasificados como “*No críticos*”. A continuación se expone un extracto de dicho archivo.

Máquina	Descripción	Código	Clasificación según experto
Autobloquer – Optotech	Spare Part Kit Ground Table OTB80CNC-A	REP_3073	Crítico
Autobloquer – Optotech	Silcon hose 2/4	REP_1725	Crítico
Autobloquer – Optotech	Silicon hose 3/6	REP_1724	Crítico
Autobloquer – Optotech	Fiterpal for filter 125 FFB	REP_1743	Crítico
Autobloquer – Optotech	V-Ring V-032	REP_1713	Crítico

Imagen 15. Criterio de jerarquización 3: Criticidad de los artículos según experto. Fuente: Elaboración Propia. (Ver Anexo N° 18)

6.2.3.1 Hallazgos hechos durante el desarrollo del criterio 3: Criticidad de los artículos basada en la opinión del experto o, en su defecto, Fabricante (Manual de piezas y partes).

- De los 2.206 artículos registrados en el inventario en el sistema como repuestos, 147 fueron considerados por el Departamento de Mantenimiento como “críticos”, representando el 6,21% del total de artículos en el sistema. Se encontraron, sin embargo, 77 artículos dentro de los 157 que representaron consumos clasificados como críticos, que en este caso representarían el 49%.
- De los 2.206 artículos registrados en el inventario del sistema como repuestos, 2.218 fueron considerados por el Departamento de Mantenimiento como “No críticos”, representando el 93,78% del total de artículos en el sistema.

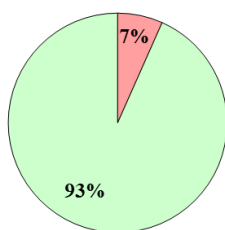
Tabla 16

Hallazgos durante el desarrollo del criterio 3: Criticidad de los artículos basada en la opinión del experto.

Clasificación	Cantidad de artículos
Críticos	147
No críticos	2.059
Todos los repuestos	2.206

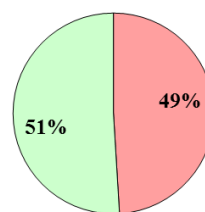
Fuente: Elaboración Propia

Clasificación de los artículos según criticidad



■ Críticos ■ No críticos

Clasificación de los artículos según criticidad, para artículos que presentaron consumo



■ Críticos ■ No críticos

Gráfico5. Clasificación de los artículos según criticidad. Fuente: Elaboración Propia.

6.2.4 Estudio y acciones posteriores a la aplicación de los tres (03) criterios.

Luego de obtener los resultados de los tres (03) criterios estudiados, con el fin de jerarquizar los artículos se procedió a compararlos uniendo todos en una misma base de datos en la cual redujo la cantidad de artículos ya que se eliminaron aquello que no resultaron relevantes bajo ningún criterio, es decir, que son clasificación C, de Baja Rotación y No Críticos. Por todo lo previamente expuesto, en el archivo se encuentran 229 artículos, 157 que presentaron algún consumo durante el periodo estudiado y 72 artículos que, a pesar de no tener consumo ni frecuencia mediana o alta fueron considerados críticos por el Departamento de Mantenimiento. Un extracto se expone a continuación:

Código	Máq/Dpto	Descripción	Criterio según consumo	Criterio según solicitudes	Criterio según experto
INS_265	Insumos Anti-reflejo	Isopropanol	A	Alta rotación	Crítico
INS_073	Insumos Montaje	PEGATINA BLUE BLOCKING DISC	A	Alta rotación	Crítico
INS_248	Insumos Tallado	POLISHING TOOL APS R150 CC PERMAPAD X	A	Mediana rotación	Crítico
INS_013	Insumos Montaje	BLUE CHIP LENS PROTECTOR	B	Alta rotación	Crítico
INS_068	Insumos Tallado	MOLDE DE ANIME (Gris)	B	Baja rotación	No crítico
INS_028	Autoflex	COLORANTE BPI BLACK (Negro)	B	Alta rotación	Crítico
INS_046	Insumos Tallado	DETERGENTE M30	C	Mediana rotación	No crítico
INS_202	Insumos Tallado	DETERGENTE H&K DECOSPRAY (Cleaner for LCU)	C	Baja rotación	Crítico
REP_655	VFT Ultra – Satisfloh	Dreh Schneide R2 (Fast Tool 1) REAFILADOS VFT	C	Mediana rotación	Crítico

Imagen 16. Archivo de comparación de criterios. Fuente: Elaboración Propia. (Ver Anexo N° 19)

En el Anexo N° 20 se expone de forma resumida las combinaciones de criterios obtenidas así como la cantidad de artículos pertenecientes a cada una.

6.3 Análisis de confiabilidad actual del inventario disponible en sistema

Como fue expuesto en el CAPÍTULO V, el departamento no cuenta actualmente con un sistema de control que permita hacerle seguimiento y de este modo, los ajustes que sean necesarios, al inventario. Por esta razón, luego de hacer el análisis del inventario arrojado por el sistema se procedió a realizar un conteo físico, con el fin de corroborar las existencias de los artículos y así medir la confiabilidad de él.

Para la realización de este conteo físico se utilizó el reporte de artículos y su respectivo stock que arrojó el sistema, el mismo utilizado como base para los análisis previos, sin embargo, de los 2.365 artículos sólo se evaluaron 2.167 ya que 198 fueron removidos del archivo por decisión del gerente. En dicha hoja de datos fueron insertadas las columnas “Existencia según SysMan” en dónde se refleja el stock que reporta el sistema, “Existencia real” en dónde se refleja la cantidad real existente del artículo en el almacén que se evidencio según el conteo físico realizado, “Diferencia” en dónde se refleja la diferencia entre las dos columnas previamente mencionadas y, finalmente, “Comparación con SysMan” columna que resulta en 3 posibles casos: 1. Existencias concuerdan con SysMan: si la diferencia es cero (00), 2. Hay menos existencias en comparación con SysMan: si la diferencia es positiva, y 3. Hay más existencia en comparación con SysMan: si la diferencia es negativa. Para este proceso fueron contabilizados los artículos registrados en SysMan, sistema que refleja que sólo 689 artículos no presentan existencias, sin embargo, fue evidenciado que 1.163 artículos no presentaban existencias, es decir, presentan cero (00) unidades en stock.

Un extracto del archivo se expone a continuación:

Máquina/Departamento	Código	Descripción	Existencia SysMa	Existencia Real	Diferencia	Comparación con sysman
Autobloquer – Optotech	REP_1460	Blocking Ring 53/10 1K/2Kont	4	4	0	Existencias concuerdan con sysman
Autobloquer – Optotech	REP_1713	V-Ring V-032	5	8	-3	Hay más existencias en comparación con sysman
Autobloquer – Optotech	REP_1749	Scheibe 016x4	0	1	-1	Hay más existencias en comparación con sysman
Autobloquer – Optotech	REP_1796	Valvula De llenado.	4	4	0	Existencias concuerdan con sysman
Auto-Desbloqueadora	REP_1337	Adjusting Tool for Standard Cylinder (2861)	1	1	0	Existencias concuerdan con sysman
Auto-Desbloqueadora	REP_1330	Angular Ball Bearing, Spindle Drive	3	4	-1	Hay más existencias en comparación con sysman
Auto-Desbloqueadora	REP_1760	Ball cock valve 1" heated	2	0	2	Hay menos existencias en comparación con sysman
Auto-Desbloqueadora	REP_1488	Block piece - plunger	1	0	1	Hay menos existencias en comparación con sysman
Auto-Desbloqueadora	REP_1494	Block piece gripper - chuck	2	2	0	Existencias concuerdan con sysman

Imagen 17. Extracto del archivo utilizado para el análisis de confiabilidad del inventario.
Fuente: Elaboración Propia. (Ver Anexo N° 21)

Este análisis consistió en 3 secciones: 1. Analizar la discrepancias individualmente por Máquina (en el caso de los repuestos) y del mismo modo por Departamento (En el caso de los insumos) y para otras clasificaciones, 2. Analizar las discrepancias para todas las Máquinas (en el caso de los repuestos) y del mismo para todos los Departamentos (En el caso de los insumos) y para otras clasificaciones, 3. Analizar las discrepancias de todos los artículos en sistema.

6.3.1 Sección 1. Análisis de las discrepancias individualmente para máquinas, departamentos y otras clasificaciones.

En esta sección del análisis el objetivo es identificar qué máquinas y/o departamentos presentan mayor discrepancias con el inventario que refleja el sistema, de modo que se evidencie si las máquinas y/o departamentos considerados más importantes para el proceso productivo del laboratorio son las que se están viendo más afectadas por la actual gestión del almacén. (Ver Anexo N° 22)

A continuación se expone un ejemplo de las tablas y gráficos obtenidos en cada caso.

Tabla 17

Análisis de comparación con inventario de sistema para repuestos Auto-Bloqueadora

Auto-Bloqueadora	
Comparación con sysman	N° casos evidenciados
Existencias concuerdan con sysman	27
Hay menos existencias en comparación con sysman	4
Hay más existencias en comparación con sysman	18
Total de repuestos registrados	49

Comprobación repuestos Auto-Bloqueadora

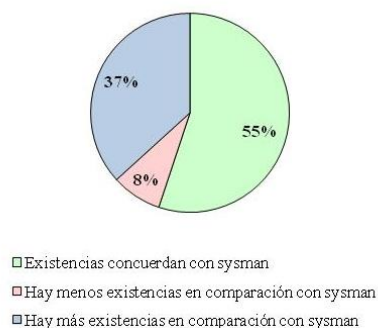


Gráfico 6. Resultados obtenidos de la Comparación de repuestos Biseladora DIA. Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18

Análisis de comparación con inventario de sistema para repuestos Biseladora MEI

Biseladora MEI	
Comparación con sysman	N° casos evidenciados
Existencias concuerdan con sysman	64
Hay menos existencias en comparación con sysman	132
Hay más existencias en comparación con sysman	18
Total de repuestos registrados	214

Fuente: Elaboración Propia.

Comparación repuestos Biseladora MEI

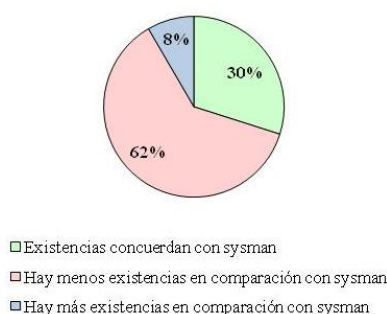


Gráfico 7. Resultados obtenidos de la Comparación de repuestos Biseladora MEI Fuente: Elaboración Propia

En el anexo número – se encuentran todas las tablas y gráficos de esta sección para poder apreciar a mayor detalle

6.3.1.1 Hallazgos análisis Sección 1

- La máquina más afectada en la gestión del Inventario es la Biseladora MEI, observando que de los 214 repuestos de la máquina, 150 tienen diferencias con SysMan lo cual representa un 70% respecto al total.
- La máquina menos afectada en la gestión del Inventario es la Biseladora WECO observando que de los 235 repuestos de la máquina, 195 tiene coincidencia con SysMan lo cual representa 83% respecto al total
- La Auto-Bloqueadora es la máquina que contiene más repuestos con diferencias de tipo “menos existencias en comparación con SysMan”, representando un 37% respecto al total

- Comparando los dos tipos de diferencias en el inventario evaluadas, se puede observar que el 76% de las diferencias observadas son de menos existencias en comparación con SysMan
- La máquinas Laser y Lensometro no tienen coincidencia en ningún repuesto con SysMan, solo tiene diferencias de menos con respecto al sistema representando el 100% de los repuestos.

6.3.2 Sección 2. Análisis de las discrepancias para todas las máquinas, departamentos y otras clasificaciones.

En esta sección se analizaron las clasificaciones o tipos de artículos que son almacenados en el almacén para detectar aquella más afectada por la gestión actual de almacén.

Tabla 19
Análisis de comparación con inventario de sistema para Repuestos

REPUESTOS	
Comparación con syman	N° casos evidenciados
Existencias concuerdan con sysman	1035
Hay menos existencias en comparación con sysman	693
Hay más existencias en comparación con sysman	204
Total de repuestos registrados	1932

Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS OBTENIDOS COMPARACIÓN
INVENTARIO FÍSICO CON SYSMAN - REPUESTOS



Gráfico 8. Resultados obtenidos de la comparación inventario físico con inventario en sistema – Repuestos. Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20
Análisis de comparación con inventario de sistema para Insumos

INSUMOS	
Comparación con sysman	N° casos evidenciados
Existencias concuerdan con sysman	62
Hay menos existencias en comparación con sysman	71
Hay más existencias en comparación con sysman	26
Total de repuestos registrados	159

Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS OBTENIDOS COMPARACIÓN INVENTARIO
FÍSICO CON SYSMAN - INSUMOS

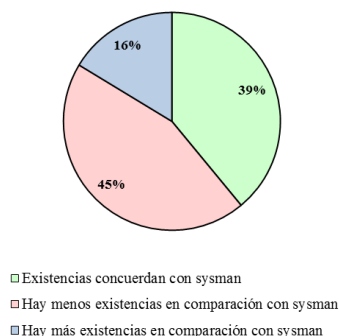


Gráfico 9. Resultados obtenidos de la comparación inventario físico con inventario en sistema – Insumos. Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21

Análisis de comparación con inventario de sistema para Otras clasificaciones

OTRAS CLASIFICACIONES	
Comparación con sysman	N° casos evidenciados
Existencias concuerdan con sysman	45
Hay menos existencias en comparación con sysman	21
Hay más existencias en comparación con sysman	10
Total de artículos registrados	76

Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS OBTENIDOS COMPARACIÓN INVENTARIO
FÍSICO CON SYSMAN - OTRAS CLASF.



Gráfico 10. Resultados obtenidos de la comparación inventario físico con inventario en sistema – Otras clasificaciones. Fuente: Elaboración Propia

6.3.2.1 Hallazgos análisis Sección 2

- De las tres clasificaciones evaluadas, se puede apreciar que los insumos son los más afectados en la presente gestión de inventario ya que de los 159 insumos registrados, 97 no tienen coincidencia con SysMan, representando un 61% respecto al total
- Evaluando la clasificación “Otras clasificaciones” se puede apreciar que son los menos afectados en la presente gestión de inventario ya que de los 79 artículos registrados, 45 tienen coincidencia con SysMan representando un 59% respecto al total
- Evaluando la clasificación de los repuestos se puede apreciar que está afectado con la gestión de inventario pero en un impacto leve, ya que de los 1932 artículos, 1035 tienen coincidencia con SysMan, representando un 54% con respecto al total.

6.3.3 Sección 3. Análisis de las discrepancias de todos los artículos registrados en el sistema.

En esta tercera y última sección se realizó el análisis de forma general para todos los artículos que fueron contados, con fin de evaluar la confiabilidad del inventario.

Tabla 22

Resultados obtenidos de la comparación inventario físico con inventario en sistema – Todos los artículos.

TODOS LOS ARTÍCULOS	
Comparación con syman	N° casos evidenciados
Existencias concuerdan con sysman	1142
Hay menos existencias en comparación con sysman	785
Hay más existencias en comparación con sysman	240
Total de artículos contados	2167

Fuente: Elaboración Propia.

RESULTADOS OBTENIDOS COMPARACIÓN INVENTARIO FÍSICO
CON SYSMAN - TODOS LOS ARTÍCULOS



Gráfico 11. Resultados obtenidos de la comparación inventario físico con inventario en sistema – Todos los artículos. Fuente: Elaboración Propia

Aplicación de la fórmula de confiabilidad global del inventario (CGI):

$$CGI = \left(1 - \frac{\text{artículos que presentarn diferencias}}{\text{total de artículos}}\right) * 100$$

$$CGI = 53\%$$

6.3.3.1 Hallazgos análisis Sección 3

- De los 2.167 artículos las existencias reales de 1.142 concordaban con las registradas actualmente en el sistema lo que representa un 53% con respecto al total.
- De los 2.167 artículos las existencias reales de 785 eran menores a las registradas actualmente en el sistema, lo que representa un 36% con respecto al total.
- De los 2.167 artículos las existencias reales de 240 eran mayores a las registradas actualmente en el sistema lo que representa un 11% con respecto al total.
- En total una suma de 1.025 artículos no concordaban con las existencias registradas actualmente en el sistema, lo que representa un 47% con respecto al total.
- La confiabilidad de inventario actual es de 53%

6.4 Análisis del proceso de procura y planificación del inventario

El gerente de almacenamiento de la empresa afirma que el gasto involucrado en la gestión de almacenamiento y logística para abastecer este almacén es muy elevada, sin embargo, la pérdida por la parada no planificada independientemente de su naturaleza es mucho mayor. Por otro lado, él considera según sus años de experiencia, que la principal causa de parada no planificada es por falla o avería de alguna parte y/o componente, y el almacén no cuenta con los mismos para poder continuar con su funcionamiento normal; el costo generado por estos casos de contingencia es muy alto ya que la rápida respuesta del proveedor es necesaria con urgencia. Además, expone que son muchos los repuestos e insumos que al desconocerse su verdadero consumo o importancia tienden a presentar sobre-existencias, lo cual aumenta el costo del inventario y reduce espacio de almacenamiento en el almacén.

El tiempo de almacenamiento varía según el tipo de artículo del que se trate, en el caso de ser repuestos dependerá de la vida útil de las partes y/o componentes de las

máquinas, así como del historial de cumplimiento del mantenimiento preventivo de ellas, en algunos casos dicha vida útil puede ser posible de predecir, mientras que en otros no; por otro lado, en caso de tratarse de insumos de producción los tiempos de estadía en el almacén se rigen por el consumo de los departamentos de producción, este consumo depende del volumen del trabajo por lo cual este tipo de artículos tienen una salida continua.

Para medir la gestión de planificación actual se decidió aplicar la cobertura del inventario como indicador, para este proceso fue utilizada la base de datos finalmente obtenida luego de los análisis previos, la cual posee únicamente los artículos que fueron clasificados como relativos según los criterios aplicados; esta base de datos contiene 229 artículos de los cuales 79 son insumos; la cobertura de inventario solamente fue aplicada a estos artículos ya que son los que presentan continuo consumo.

Para el cálculo fueron utilizados los registros realizados para los análisis previos: Historial de consumo y Nivel de Inventario Actual (Stock). Se establecieron tres (03) rangos de cobertura para evaluar el nivel del inventario: **1.** Cobertura=0 días “Stock Out”, **2.** Cobertura<30 días “Bajo Nivel de Inventario”, **3.** 30 días < Cobertura < 90 días “Suficiente Nivel de Inventario” y **4.** Cobertura > 90 días “Exceso Nivel de Inventario”. Los rangos fueron establecidos en conjunto con la Gerencia de Logística y Almacenamiento, quienes con base al tiempo promedio de respuesta (Lead-Time), que oscila entre 30 y 75 días, consideraron estos niveles.

Tabla 23

Rangos de cobertura para evaluar nivel de inventario

Rango de cobertura (días)	Nivel de Inventario
0	Stock Out
<30	Bajo nivel de inventario
30-90	Suficiente nivel de inventario
>90	Exceso nivel de inventario

Fuente: Elaboración Propia.

Código	Máq./Dpto.	Descripción	Consumo promedio (días)	Nivel de inventario actual	Cobertura en días	Nivel de inventario según cobertura
INS_265	Insumos Anti-reflejo	Isopropanol	5	105	21	Bajo nivel de inventario
INS_262	Insumos Anti-reflejo	Eastman	4	40	10	Bajo nivel de inventario
INS_263	Insumos Anti-reflejo	Removedor de Esmalte	1	765	765	Exceso nivel de inventario
INS_073	Insumos Montaje	PEGATINA BLUE BLOCKING DISC	1	62	62	Suficiente nivel de inventario
INS_248	Insumos Tallado	POLISHING TOOL APS R150 CC PERMAPAD X	1	12	12	Bajo nivel de inventario
INS_249	Insumos Tallado	POLISHING TOOL APS R600 CC PERMAPAD X - Base Negra	1	14	14	Bajo nivel de inventario
INS_101	Insumos Tallado	X-FLEX POL TOOL 5 / 5 DUO-FLEX	1	76	76	Suficiente nivel de inventario
INS_266	Insumos Anti-reflejo	Etanol	1	135	135	Exceso nivel de inventario
INS_066	Insumos Tallado	MEDIAS PANTYS (Filtro)	1	14	14	Bajo nivel de inventario
INS_196	Insumos Tallado	POLISHING TOOL R 150 Permapad - Base Roja	1	0	0	Stock Out

Imagen 18. Extracto archivo utilizado para el análisis de cobertura del inventario. Fuente: Elaboración Propia. (Ver Anexo N°23)

Tabla 24

Resultados obtenidos en el análisis de la cobertura del inventario

Nivel de inventario según cobertura	N° de casos evidenciados
Stock Out	19
Bajo nivel de inventario	39
Suficiente nivel de inventario	15
Exceso nivel de inventario	6
Total insumos estudiados	79

Fuente: Elaboración Propia.

Resultado análisis Cobertura de Inventario

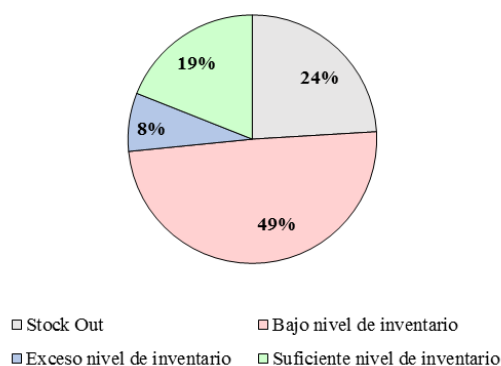


Gráfico 12. Resultado análisis Cobertura de Inventario. Fuente: Elaboración Propia.

Como puede observarse en el gráfico solo el 19% de los insumos estudiados se encuentran presentando un “Suficiente nivel de inventario”; el 49% se encuentra en “Bajo nivel de inventario” y el 24% en “Stock Out” por lo cual en este momento el laboratorio no será capaz de cubrir los consumos que tendrán los Departamentos de producción según el historial disponible. Por otra parte, el 8% se encuentra en “Exceso nivel de inventario” debido a que se han pedido en diferentes ocasiones sin ningún procedimiento, además ocupan espacio de manera innecesaria.

Como se mencionó anteriormente, actualmente no existe un proceso de Planificación de inventario, tampoco se guardan registros de los tiempos de respuesta (Lead-Times) para cada artículo ni los Proveedores de los mismos.

6.5 Análisis del desempeño de la gestión del almacén

Actualmente el departamento no maneja indicadores que permitan evaluar el desempeño de la gestión del almacén; por esta razón, a fin de evaluar y cuantificar el nivel de servicio que provee dicha gestión fue aplicada una encuesta a los departamentos a los que el almacén presta servicio: Departamento de Mantenimiento, Departamento de Montaje, Departamento de Tallado y Departamento de Anti-Reflejo. En ella se evaluó con una escala de 1-4 una serie de preguntas, donde 1: *Excelente*, 2: *Buena o Satisfactoria*, 3: *Regular o Deficiente*, 4: *Mala o inexistente*. La primera pregunta se realizó para evaluar el nivel de servicio con respecto al tiempo de respuesta, la segunda para evaluar el nivel de servicio con respecto a la cantidad solicitada y despachada de artículos (entregas parciales), la tercera para evaluar la atención prestada por el almacenista al responder solicitudes, la cuarta para evaluar el conocimiento de la codificación de artículos por parte de los solicitantes (punto con el que cuenta el almacén para que el proceso actual de solicitudes sea exitoso), la quinta para evaluar la de disponibilidad de artículo, la sexta y última para evaluar la satisfacción de los solicitantes con el proceso actual de solicitudes. Las preguntas formuladas son resultado de los puntos considerados como más vulnerables según la observación directa a los procesos relacionados con la gestión del almacén.

	Excelente	Buena o Satisfactoria	Regular o Deficiente	Mala o Inexistente
¿Cómo considera el nivel de servicio prestado por el almacén con respecto al tiempo de atención de solicitudes?				
¿Cómo considera el nivel de servicio prestado por el almacén con respecto la cantidad solicitada y despachada de artículos?				
¿Cómo considera la respuesta del almacenista con respecto a despachar exactamente lo solicitado?				
¿Cómo considera usted que es su conocimiento en cuanto a la codificación de los artículos que regularmente solicita?				
¿Cómo considera usted el nivel de disponibilidad de sus solicitudes?				
¿Cómo considera usted el proceso actual de solicitud de artículos manejada por el almacén?				

Imagen 19. Encuesta realizada a los diferentes Departamentos a los que presta servicio el almacén para evaluar el desempeño de la gestión actual. Fuente: Elaboración Propia.

Luego de recolectarlas se reflejaron los resultados en una tabla y del mismo modo en un gráfico radial que se exponen a continuación:

Tabla 25

Resultados obtenidos en la encuesta realizada a los diferentes Departamentos a los que presta servicio el almacén para evaluar el desempeño de la gestión actual.

Puntos evaluados	Resultado promedio obtenido
Nivel de servicio (tiempo)	2,57
Nivel de servicio (cantidad solicitada y despachada)	2,38
Respuesta y atención a la solicitud por parte del almacenista	1,88
Conocimiento de codificación de artículos por parte de Solicitantes	3,14
Disponibilidad de artículos	3,25
Satisfacción con proceso actual de solicitud de artículos	2,63

Fuente: Elaboración Propia.

**Resultados obtenidos - Puntos evaluados para medir el desempeño de la
Gestión Actual del Almacén**

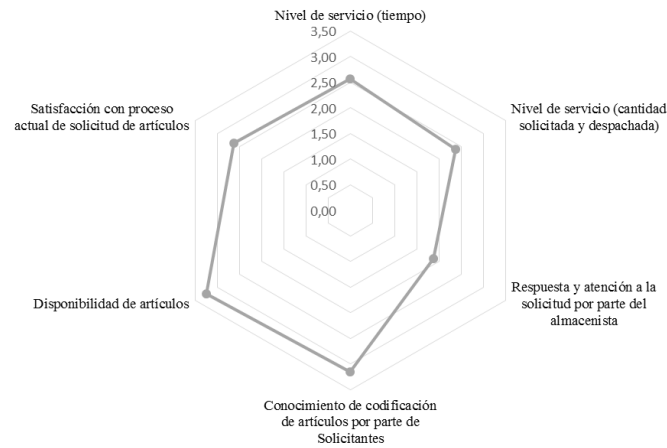


Gráfico 13. Gráfico Radial – Resultados obtenidos en la encuesta realizada para la evaluación de puntos que permiten medir el desempeño de la gestión actual del almacén.
Fuente: Elaboración Propia.

6.5.1 Hallazgos en el análisis del desempeño de la gestión actual del almacén

- El punto evaluado que obtuvo un resultado promedio más elevado (3,25) en una escala de 1 a 4, fue el referente a la disponibilidad de los artículos, lo cual significa que se encuentra entre “regular o deficiente” y “mala o inexistente” con mayor inclinación a “regular o deficiente”; esto refleja que los solicitantes se encuentran continuamente con el agotamiento de existencias por lo que sus requerimientos no son suplidos en el tiempo y cantidad que necesitan.
- El segundo punto que obtuvo un promedio elevado (3,14) fue el referente al conocimiento de la codificación de artículos por parte de los solicitantes, lo cual significa que se encuentra entre “regular o deficiente” y “mala o inexistente” con mayor inclinación a “regular o deficiente”; esto refleja que algo que el departamento considera como necesario para que el proceso actual de solicitudes se desarrolle correctamente y forma más rápida no se cumple de la manera que lo requiere.
- El tercer punto que obtuvo un promedio elevado (2,63) fue el referente a la satisfacción de los solicitantes con el proceso actual de solicitudes manejado por el departamento, lo cual significa que se encuentra entre “buena o satisfactoria” y “regular y deficiente” con mayor

inclinación a “regular y deficiente”; esto refleja el descontento por parte de los mismos hacia ese proceso.

- Los tres (03) puntos anteriormente mencionados son considerados los más perjudiciales para la gestión actual del almacén y requieren de atención urgente.

6.6 Diagnóstico de distribución y organización del almacén

En el Almacén de Insumos y Repuestos se encuentra el puesto de trabajo del almacenista, que consta de una silla y un escritorio sobre el cual se ubican las herramientas que este necesita para realizar sus tareas como su computadora, impresora, etiquetas, etc. Sin embargo, por medio de observación directa al proceso se evidenció cómo en este espacio se acumulan fácilmente elementos que no requiere rutinariamente y que crean un espacio poco agradable lo cual adicionalmente crea desorden y retardos en los procesos ya que la acumulación de ellos dificulta la localización de los que si son indispensables, como por ejemplo bolígrafos y marcadores. Entre estos elementos encontramos vasos plásticos, papeles viejos, cajas, bolsas de repuestos no ubicados, etc. Adicionalmente, el almacenista tiene a su disposición una nevera la cual no se encuentra operativa porque seguidamente sobre y alrededor de ella también se ubican repuestos, elementos como los mencionados y otros desechos.

Por otra parte, el Almacén de Insumos y Repuestos, como previamente se mencionó en el capítulo V, cuenta con dos zonas, que en total poseen 54 estantes. En la zona principal se ubican los repuestos e insumos estudiados en el presente Trabajo de Grado, luego de haber realizado el análisis de artículos según el criterio de rotación se pudo observar mejor la actual distribución del almacén.

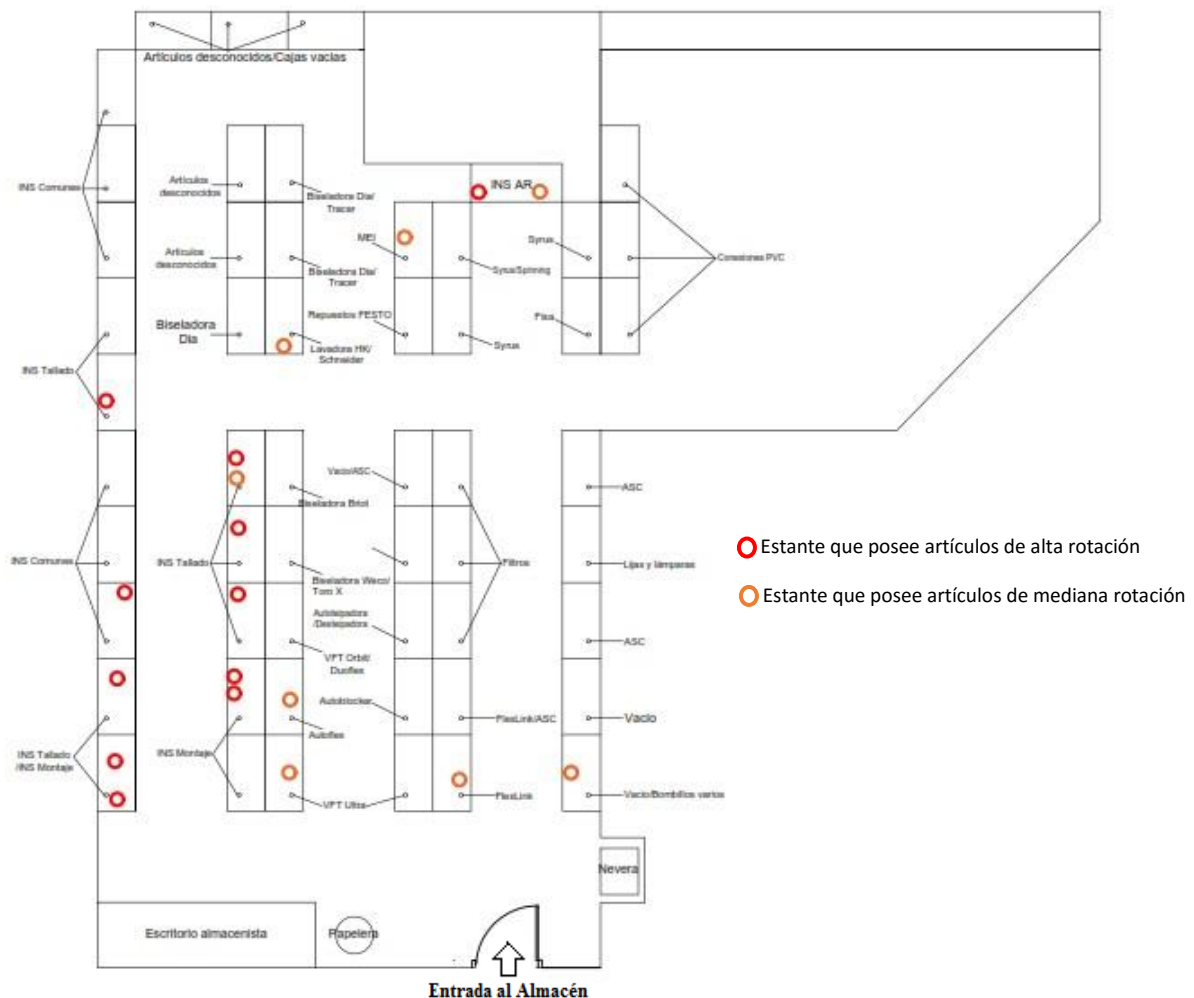


Imagen 20. Layout actual del Almacén de Insumos y Repuestos, identificación de ubicación de artículos de alta y mediana rotación. Fuente: Elaboración Propia.

Como puede apreciarse en la imagen, el desconocimiento por parte de la gerencia en cuanto a cuáles son los artículos de alta y mediana rotación ha resultado en que estos no se encuentren ubicados según una distribución que los coloque a las proximidades de la salida. Adicionalmente, existen múltiples estantes destinados a “Insumos Tallado” e “Insumos Montaje”, incluso, existen estantes con ambos Insumos, y estos no se encuentran unos al lado de los otros por lo que el almacenista debe desplazarse y buscar en distintos y separados estantes para ubicar un artículo referente a una de estas clasificaciones. También, se observó que los “Insumos Anti-Reflejo”, los cuales entran dentro de las dos clasificaciones estudiadas, se encuentran junto a las Máquinas del Departamento de Anti-

Reflejo al final del Almacén por el hecho de estar el mismo Departamento en una misma zona.

Por medio de la observación directa y durante el proceso de análisis de confiabilidad del inventario se evidenció que los artículos no se encuentran siempre en el estante al que corresponden, lo cual se debe a las visitas que realizan los Técnicos de Mantenimiento en búsqueda de los repuestos que necesitan ya que en ellas tienden a cambiarlos de lugar. Durante la realización del conteo físico realizado se requirió en repetidas ocasiones pedirle ayuda al almacenista para ubicar los artículos ya que de los 50 estantes que están en este momento siendo utilizados para almacenar los artículos estudiados en el presente Trabajo De Grado solo 15 se encuentran identificados, lo que se traduce en que sólo el 30% de los estantes se encuentran identificados; de la misma forma, las bandejas no tienen ningún tipo de identificación. Por otro lado, no todos los estantes se encuentran ocupados en su totalidad, existe un desaprovechamiento de espacio de almacenaje ya que están siendo ocupados por bandejas vacías o por desechos, mientras que existen artículos que se ubican en el piso de la parte trasera de la Zona Principal y también en la Zona Secundaria que se encuentran en cajas y todavía no han sido ubicados.

Por último, se pudo apreciar que el personal de limpieza no tiene acceso al almacén, incluso, que el almacenista no le permite en ningún momento entrar; por esta razón y ya que ninguna otra persona asume la responsabilidad de limpiarlo, el almacén se encuentra sumamente sucio, presenta acumulaciones de polvo sobre todo en estantes y bandejas, que junto a otros desechos crean un ambiente de trabajo desagradable. (Ver Anexo N°24)

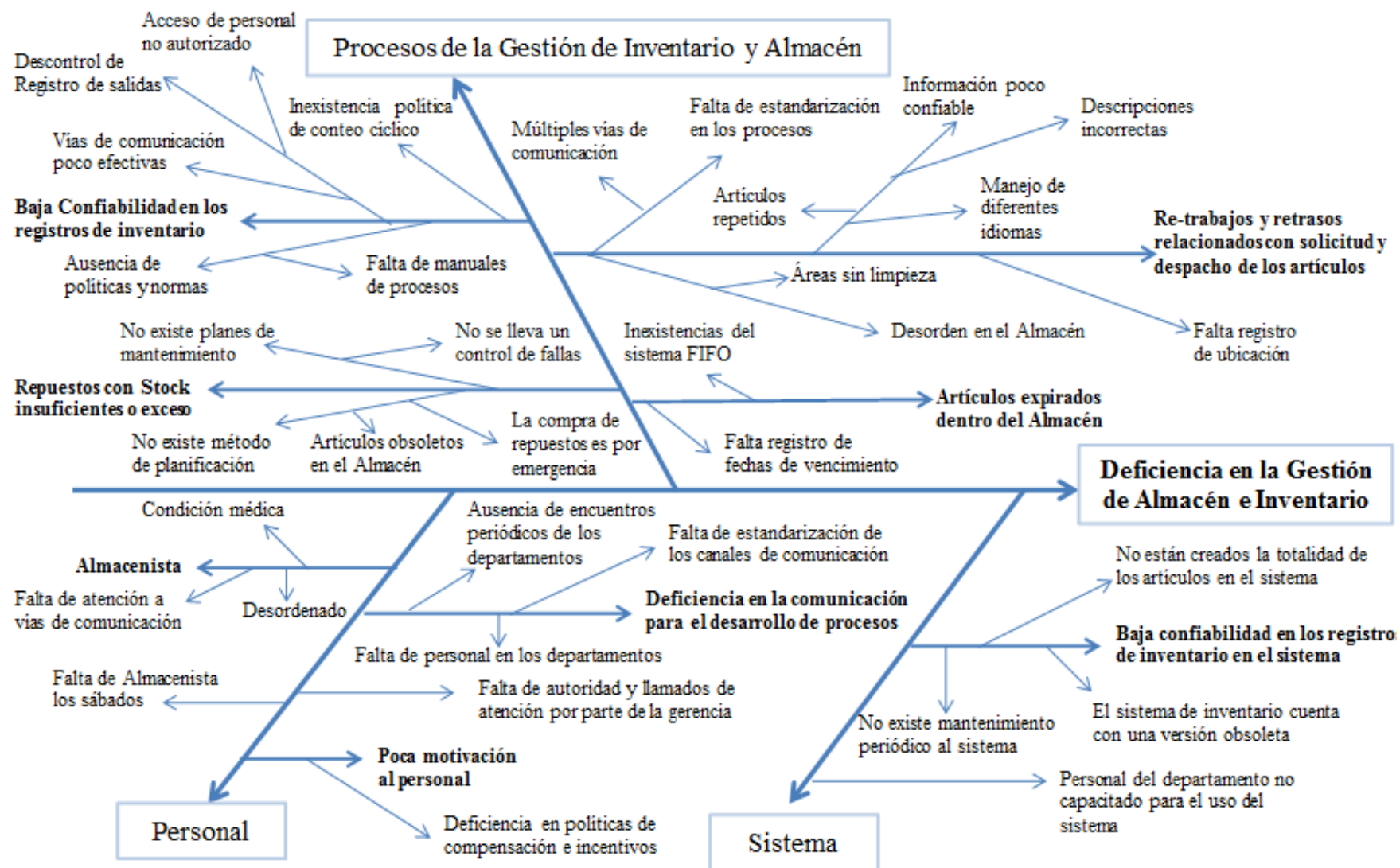
6.7 Identificación de los problemas y análisis Causa-Efecto

Partiendo de la información obtenida según las diferentes fuentes para el estudio del problema, los cuales fueron el registro de consumo del almacén (Marzo 2017 – Febrero 2018), las entrevistas y encuestas realizadas a los departamentos correspondientes y la observación directa realizada durante el desarrollo de los procesos que actualmente se llevan a cabo, se procedió a identificar los problemas de la actual gestión así como también a las causas que originan. Evaluando la situación actual se detectaron los siguientes problemas y/o deficiencias, así como las causas que las originan:

- *Re-trabajos y retrasos relacionados con los procesos de solicitud y despacho de los artículos, debido a:*
 - Falta de estandarización en todos los procesos que involucran al almacén como por ejemplo la existencia de múltiples vías de comunicación con el almacenista al momento de realizar las solicitudes
 - Diferentes codificación y descripción de los artículos utilizada por parte del personal de los departamentos de almacenamiento, mantenimiento y compras
 - Falta de registro de la ubicación de los artículos en el almacén en el sistema (SysMan 7.0)
 - Desorganización en los pasillos, estantes, bandejas y escritorio ubicados en el almacén
- *Baja confiabilidad en los registros de inventario en el sistema, debido a:*
 - No hay registro de las salidas realizadas en el almacén debido a que el personal del departamento de mantenimiento tiene acceso al almacén y en la ausencia del almacenista, estos extraen artículos dejando un registro informal en un cuaderno
 - Falta de almacenista en el horario de fines de semana, causando que en el momento de una emergencia en dicho horario el personal de guardia extraiga el requerimiento.
 - Inexistencia de conteo físico durante el año para las actualizaciones correspondientes de los movimientos realizados en el inventario
 - Falta de seguimiento e interés por parte del personal encargado de la gerencia del departamento en el inventario correspondiente al almacén de insumos y repuestos.
 - Ausencia de políticas y normas en los procesos de control de acceso y vigilancia que posee el almacén
 - De todos los artículos que se encuentran en el almacén está registrado en el sistema (SysMan 7.0) un 80% con respecto al total encontrados en el almacén de Insumos y repuestos

- El sistema actualmente operativo para la gestión de inventario no cuenta con la más reciente actualización que está disponible en el mercado, el presente es obsoleto y posee algunas deficiencias ya que la presente versión es de algunos años atrás.
 - El personal que actualmente tiene acceso al sistema de inventario (SysMan 7.0) no tiene los conocimientos necesarios para hacer el uso correspondiente del mismo
- *Riesgo de Daño o Contaminación para los artículos tipo Insumo a expiración o vencimiento dentro del almacén, debido a:*
- Inexistencia del sistema FIFO (primeras entradas, primeras salidas) en la gestión del inventario actual en el almacén
 - No hay registro de las fechas de vencimientos de este tipo de artículos al momento del ingreso al sistema de inventario utilizado (SysMan 7.0)
- *Repuestos/Insumos con niveles de inventario (Stock) insuficientes o en exceso, debido a:*
- Las solicitudes de compra no son emitidas bajo ningún criterio basado en alguna planificación de inventario que considere lead time de proveedores y demanda
 - No hay disponibilidad de los planes de mantenimiento de algunos equipos y no se lleva un registro de todas las fallas que ocurren y su causa en los departamentos de la planta.
 - La compra de repuestos no es planificada, inclusive las cantidades de pedido no son fijas y en la mayoría de ocasiones las compras son realizadas bajo condiciones de emergencia.
 - Ocasionalmente se presentan paradas no planificadas por causa de la no disponibilidad de repuestos que se averían, lo cual genera retraso en la producción.
 - En el almacén se encuentran una considerable cantidad de repuestos de máquinas que ya no se encuentran en operativas en la planta los cuales ocupan espacio y costos de inventario sin necesidad alguna

- *Deficiencia en la comunicación por parte de los departamentos involucrados con el Almacén de Insumos y Repuestos*, debido a:
- Falta de estandarización de los canales de comunicación para los procedimientos que involucran más de un departamento
 - Ausencia de encuentros periódicos para la evaluar la actual gestión del almacén y posibles mejoras en el desarrollo de los procedimientos correspondientes
 - Falta de personal en los departamentos que impiden la atención correspondiente al almacén de Insumos de Repuestos
- *Bajo Rendimiento y Nivel de Atención por parte del almacenista*, debido a:
- El almacenista no cuenta con las aptitudes necesarias para las funciones que el cargo requiere para una exitosa gestión en el almacén de Insumos y Repuestos
 - El departamento de almacenamiento no cuenta con manuales de procesos para la capacitación el personal a cargo del almacén
 - Falta de atención a las vías de comunicación existentes en el almacén con el resto de departamentos clientes del mismo.
 - Falta de organización y limpieza en el área de trabajo correspondiente para el desarrollo de sus funciones
 - Falta de autoridad y llamados de atención por parte de la gerencia del departamento a cargo del almacén en su bajo rendimiento en las funciones correspondientes a su cargo.
 - La empresa no cuenta con políticas efectivas de motivación o incentivos para el personal que labora en la planta



Imagen

21.

Diagrama

Causa-Efecto.

Fuente:

Elaboración

Propia.

CAPITULO VII

7. ACCIONES PROPUESTAS

En el presente capítulo se desarrollarán las propuestas que tienen como fin dar respuestas a los problemas planteados en el Capítulo V. Esta serie de soluciones forma parte del Plan de acción diseñado para mejorar el funcionamiento del almacén y los aspectos operativos que tienen mayor impacto negativo sobre la gestión del inventario y el almacén. Además, en el capítulo se comprobará la factibilidad de las soluciones propuestas y se estimarán los costos de su implementación –en caso de tener acceso a dicha información-.

7.1 Propuestas orientadas a la mejora de los procesos operativos del almacén y desempeño del personal

7.1.1 Propuesta relacionada con la estandarización y mejora de los procesos

Durante el tiempo invertido en la empresa se logró observar, estudiar, analizar e identificar oportunidades de mejora en los procesos relacionados con la gestión de inventario y almacén. Los problemas que afectan la gestión por ausencia de estandarización son: re-trabajos y retrasos en los procesos relacionados con la gestión del almacén, baja confiabilidad y efectividad en el inventario, discrepancias y errores en la ejecución de los procesos, inconsistencias a nivel de sistema. La desinformación, la falta de autoridad de la gerencia y la falta de acatamiento por parte del personal han causado que se agraven los problemas mencionados en gran proporción. Por lo mismo, se recomienda un continuo seguimiento en los procesos, de modo que se logren actualizar y unificar los procedimientos para que todo el personal que tenga que tenga interacción con el almacén realice los procesos de una misma y única forma. A fin de reducir estos problemas fueron planteadas las siguientes propuestas:

7.1.1.1 Actualización del sistema SysMan

El sistema SysMan 7.0 brinda muchas opciones que, de ser bien manejadas, podrían generar gran aporte a la mejora de la gestión del inventario y almacén, sin embargo, existen muchas limitaciones en cuanto al módulo del inventario y manejo de la data. Por esta razón, la presente propuesta se basa en los puntos a favor o beneficios extra que podría traer esta

nueva versión del sistema (SysMan 9.5) y en su comparación con la versión utilizada actualmente por la empresa. En el Anexo N° 25 se presenta la tabla comparativa y el presupuesto de la actualización, válida para Mayo 2018.

7.1.1.2 Estandarización del proceso de solicitud y despacho de artículos

La unificación de los procedimientos de solicitud y despacho de artículos es de gran importancia para la mejora de la gestión; el objetivo básico es lograr que, sin importar el departamento solicitante, se siga un mismo procedimiento.

En el sistema que actualmente maneja la empresa -SysMan Versión 7.0- no existe la posibilidad de hacer solicitudes al almacén a excepción de que se trate de algunos repuestos (opción que no es usada actualmente), ya que el sistema fue creado con fines de control de mantenimiento; sin embargo, en su versión actualizada –SysMan Versión 9.5- ofrece una alternativa que consiste en crear diferentes almacenes a nivel del software y así lograr que dicho proceso (solicitud y despacho de artículos) pueda realizarse por medio del sistema. Esto es necesario y se debe a que las solicitudes son distintas dependiendo de la naturaleza de los artículos (en caso de ser para mantenimiento, debe colocarse el motivo de la solicitud del repuesto, tipo de falla, etc., mientras que, en el caso de los insumos, se trata más de solicitudes “rutinarias” y la ficha de solicitud no requiere mayor información). De este modo las solicitudes se realizarán a los creados “almacén de insumos” y “almacén de repuestos” en el caso que corresponda.

El proceso de la solicitud es el mismo independientemente del departamento y del tipo de artículo, y se realiza de manera rápida y sencilla. Para efectuar la solicitud, el trabajador responsable debe ingresar en el sistema al módulo de “Inventario”, seleccionar la opción “solicitudes”, seleccionar el almacén al que se le solicita; en caso de ser el solicitante un departamento de producción, debe escoger “Almacén de insumos”, en caso contrario escogerá “Almacén de repuestos”.

La ficha debe ser compilada según los requerimientos que se tengan, luego ingresar el código del insumo o repuesto, esperar que el sistema arroje la descripción y, seguidamente, corroborar que el artículo sea el correspondiente. Por último, el trabajador solicitante debe ingresar la cantidad requerida y seleccionar “Enviar”. De forma instantánea la solicitud debe llegarle al almacenista, mostrándose en la pantalla de su computadora

como un alerta. Esta forma de realizar las solicitudes funciona como un canal interno de comunicación, casi como un correo electrónico, lo cual permite una interacción inmediata almacenista-solicitante. Además, al realizar el procedimiento por medio del sistema, quedan registradas las solicitudes hechas al almacén lo cual permitirá y facilitará el registro de dicha información. Al solicitante realizar la solicitud, el sistema le arrojará una constancia, la cual debe ser entregada al almacenista al momento de hacer el despacho; adicionalmente, servirá para que ambas partes confirmen que la entrega es la correcta en todos los sentidos. La constancia de la solicitud así como la constancia del despacho deben ser firmadas por las personas que participaron en el proceso y, una vez selladas, ser archivadas por el almacenista y/o el departamento solicitante en caso de que éste determine manejar un control interno. (Ver Anexo N° 26)

7.1.1.3 Capacitación del personal

El software SysMan 9.5 forma parte de la cartera de productos ofrecida por la empresa ISOLCA, quienes además brindan servicios y entre ellos se encuentra el entrenamiento del personal con respecto al correcto uso del software, así como del aprovechamiento de este al máximo en todos sus módulos. Los departamentos que se beneficiarían más estos cursos serían: Departamento de Logística y Almacenamiento (módulo que presta apoyo a la gestión de inventario y almacén), Departamento de Mantenimiento (para su total manejo y registro de mantenimientos de tipo preventivo y correctivo), Departamento de Procura y Aprovisionamiento (para el manejo general del sistema y la identificación diferentes alertas de stock) y Departamentos de Producción (para la adquisición de conocimientos necesarios para la solicitud de artículos por el sistema).

Además se propone que los Gerentes dicten cursos de capacitación integral (relacionados con liderazgo, motivación, manejo del tiempo, etc.) así como también de conceptos básicos de gestión de inventario y almacenes para que aquellos pertenecientes al Departamento de Logística y Almacenamiento posean los mínimos conocimientos sobre el Manejo y Planificación de inventario. En caso de no poseer el tiempo, solicitar a la empresa los recursos necesarios para la contratación de una compañía/profesional externo que pueda realizar esta labor.

7.1.1.4 Reemplazo de Almacenista

Se propone que el almacenista actual sea reubicado en otras funciones dónde se reduzcan los riesgos asociados a su desempeño que se evidencia se ve afectado por una condición reflejada en informes médicos privados que maneja la empresa; dicho reemplazado debe poseer siguientes competencias:

- Experiencia mínima de 2 años
- Capacidad analítica
- Sexo Masculino
- Buena condición física
- Responsable, honesto, organizado y comunicativo

Adicionalmente las responsabilidades pertinentes al cargo serían:

- Suministrar las solicitudes del Laboratorio
- Recibir e inventariar los insumos y repuestos que ingresen al almacén
- Mantener la identificación de estantes, bandejas y artículos.
- Mantener las áreas de almacenamiento organizadas, incluyendo su puesto de trabajo
- Atender y registrar las solicitudes, así como también su despacho.
- Impedir el acceso de personal no autorizado al Almacén
- Generar reportes semanales sobre los movimientos de artículos (entradas y salidas) en el almacén y de casos de contingencia, en caso de presentarse.
- Disponibilidad de trabajar tiempo extra en caso de presentarse una contingencia o necesidad extraordinaria como los inventarios cíclicos totales (días sábado, feriados, después de culminar la jornada laboral, etc.).

7.2 Propuestas orientadas a la mejora del Puesto de Trabajo, Utilización del espacio y distribución de los artículos en el Almacén

Mediante la observación directa a los procesos relacionados con la gestión de inventario y almacén y las visitas realizadas al Almacén de Insumos y Repuestos se detectaron diferentes oportunidades de mejora en cuanto a la utilización de los espacios y la distribución de los artículos, las mismas se exponen a continuación:

7.2.1 Aplicación de la Metodología 5'S

Esta propuesta tiene como fin disminuir los tiempos de búsqueda de los artículos; disminuir los tiempos de espera; permitir al Gerente de almacenamiento y al almacenista identificar rápidamente irregularidades; mejorar el ambiente físico de trabajo. A continuación se exponen las acciones a tomar para la aplicación de esta metodología en cada punto (Ver Anexo N°27):

1- *Seiri* – Clasificación/Organización

- Designar un área para repuestos obsoletos en la zona secundaria
- Designar un área para la carretilla
- Retirar las cajas vacías, vasos y demás desechos innecesarios del área de trabajo del almacenista
- Retirar las cajas vacías, bolsas y demás desechos innecesarios de los estantes de almacenamiento

2- *Seiton* – Orden

- Ordenar los artículos según máquina y departamento en cada caso, asignando ubicaciones para todos. De igual forma, las herramientas del almacenista.
- Ordenar el área de trabajo del almacenista, designar carpetas para sus documentos y registros.

3- *Seiso* – Limpieza

- Realizar una limpieza profunda a todo el almacén, incluyendo pasillos, área de trabajo del almacenista, estantes de almacenamiento, tramos de estantes de almacenamiento y bandejas de almacenamiento.

4- *Seiketsu* – Estandarización

- Crear manuales de procedimiento para las tareas que deba realizar el almacenista.
- Crear manuales para la solicitud de artículos y demás procedimientos para todos los trabajadores que deban interactuar de alguna forma con el almacén.

- Crear normativas con respecto a la prohibición de acceso al almacén, horario de solicitud y horario de despacho.

5- *Shitsuke* – Disciplina

- Mantener las propuestas previamente expuestas
- Establecer una lista del personal que puede tener acceso al almacén y negar, bajo todo concepto, al personal que no se encuentre en ella
- Aplicar métodos de motivación para los trabajadores
- Desde la alta directiva dar el ejemplo con respecto a la correcta realización de los procesos

7.3 Propuestas orientadas a mejorar los procesos de Planificación, Control y Gestión del Inventario

7.3.1 Proceso Integrado de Planificación de Inventario para Repuestos e Insumos (P.I.P.R.I.)

Se propone un proceso integrado de planificación de inventario (P.I.P.R.I) para los artículos Repuestos e Insumos, el cual está basado en el método de “Existencias A Demanda” presentado en el libro *Logística* del autor Ballou. Este proceso tiene la finalidad de establecer el tamaño de orden para los artículos, con base a las existencias actuales de cada uno. Además, envuelve la instauración de periodos de revisión de las existencias, establecidos en conjunto a la Gerencia de Logística y Almacenamiento, que servirán también para hacerle seguimiento a la gestión; cada uno de los artículos, según la combinación de clasificaciones en la que se haya encontrado en la evaluación de los criterios estudiados (Consumo, Rotación y Criticidad), tendrá una fórmula establecida y personalizada a él, esto se refleja en el flujograma ubicado en el Anexo N°28, dónde se expone el proceso propuesto , de igual forma, se encuentra en dicho anexo una tabla que lo resume.

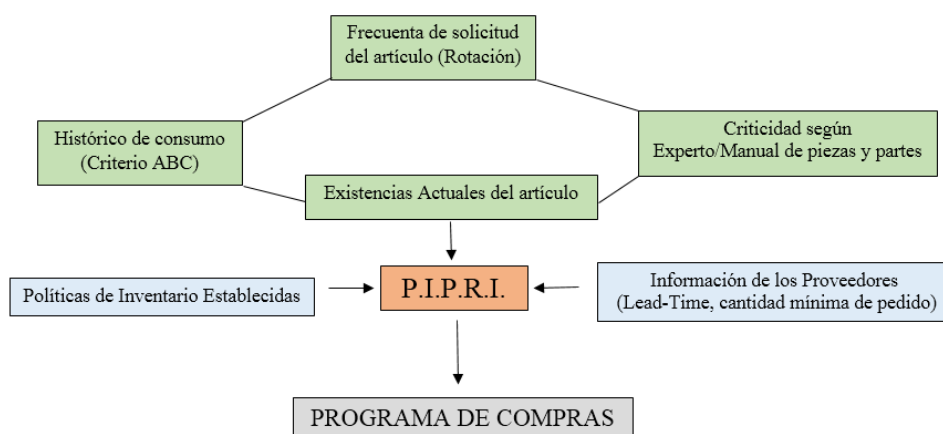


Imagen. Esquema del sistema de planificación de inventario P.I.P.R.I. Fuente: Elaboración Propia.

7.3.2 Sistema de control y registro de los tiempos de respuesta (Lead Times) y Proveedores para todos los artículos en el Departamento de Compras

Esta propuesta se basa en crear, implementar y mantener un registro de los tiempos de respuesta e información pertinente de los proveedores para todos los artículos, especialmente aquellos que luego del estudio resultaron relevantes según algún criterio. Dicho registro puede realizarse en una base de datos en Excel, el fin del mismo es que el proceso de aprovisionamiento y procura sea más rápido y más sencillo, de modo que la persona encargada de realizar las compras pueda acceder a un solo sitio y tener disponible allí toda la información oportuna para realizar la adquisición, además servirá de apoyo para la planificación del inventario y así hacer que esta sea más eficiente. (Ver Anexo N° 29)

7.3.3 Proceso de salida por contingencia del Almacén

Pensando en situaciones como una caída en el sistema, fallas eléctricas, falta de almacenista disponible o cualquier otra circunstancia de emergencia que involucre alguna problemática con alguna maquina en la planta es utilizado el presente proceso.

Este proceso consiste en que la persona que presenta la necesidad de retirar un artículo del almacén busque a su respectivo supervisor y llene de una planilla que debe contener código del artículo, cantidad a retirar, descripción, ubicación del artículo, sus datos personales y

motivo de la emergencia; una vez en compañía del supervisor podrá dirigirse a retirar el artículo. Previamente la planilla debe ser autorizada y firmada por el gerente de almacenamiento, y en caso de no estar disponible debe estar autorizada y firmada por el gerente o coordinador del departamento que presenta la emergencia.

Posteriormente, la planilla debe dejarse en el escritorio del almacenista para que el mismo pueda realizar la salida del artículo correspondiente en el sistema y archivar en una carpeta destinada para mantener registros de este tipo de eventos. (Ver Anexo N°30)

7.3.4 Proceso de conteo físico cíclico que se ejecute regularmente

Se propone la implementación del proceso de un conteo físico de los artículos almacenados, dicho conteo debe realizarse periódicamente; en el caso de los artículos de alta rotación y críticos se propone se realice semanalmente los días viernes y para todos los artículos trimestralmente, por etapas; adicionalmente, el conteo debe realizarse por empleados de confianza y mientras el Almacén no esté operativo. Esta propuesta tiene la finalidad de realizar los ajustes en el inventario necesarios para aumentar la confiabilidad del mismo y así mejorar la gestión. (Ver Anexo N° 31)

7.3.5 Aplicación de la Política FIFO para el despacho de artículos con fecha de caducidad

El método de inventario FIFO se basa, por sus siglas en inglés, que el primer artículo en entrar al inventario sea el primero en salir. Esta propuesta tiene como fin limitar los problemas de fechas de vencimiento para los Insumos que presentan caducidad.

7.3.6 Registro Manual Complementario de las existencias y movimientos (Kardex) para los repuestos e insumos almacenados.

La presente propuesta se trata de implementar la metodología de Kardex para los repuestos almacenados en el Almacén que complemente los reportes de movimiento generados en el software SysMan, ya que a pesar de ser considerada “obsoleta” para almacenes industriales (que almacenan más de 5.000 artículos y/o artículos de muy alta rotación), para el caso del Almacén estudiado en el presente Trabajo De Grado su empleo es ideal; permitirá al Departamento De Logística tener un control y registro de las entradas, salidas (responsable de las mismas) y además las actuales existencias de todos los

repuestos, además, se propone que dicha ficha se encuentre en la bandeja del repuesto correspondiente para cada caso. (Ver Anexo N°32)

7.3.7 sistema de indicadores claves de desempeño (KPI's)

Esta propuesta tiene como objetivo mantener al Gerente de almacenamiento al tanto de cómo está resultando la gestión en cada lapso de tiempo y evaluar una serie de criterios posibles para un mismo procedimiento, de esta manera se tiene un apoyo al momento de tomar decisiones y se facilita la detección de irregularidades. En la tabla que se expondrá a continuación se reflejan los indicadores propuestos para el sistema, su fórmula, función, frecuencia y meta estratégica.

Tabla 26
Sistema de indicadores propuesto

Indicador	Fórmula	Función	Frecuencia	Meta Estratégica
Nivel de Servicio (Solicitud y Despacho)	$NS = \frac{Cant. Con Art. Desp.}{Cant. Art. Solic.} \times 100$	Medir el cumplimiento en cuanto a las solicitudes realizadas en mes	Mensual	$\geq 80\%$
Confiabilidad del Inventario	$CI = \frac{Cant. Art. con diferencias}{Cant. Art. Contados} \times 100$	Indica el porcentaje de artículos que coinciden en la comparación de inventario físico e inventario en sistema	Mensual	$\geq 90\%$
Cobertura de inventario (Días)	$C = \frac{Stock Promedio}{Demanda promedio}$	Ver el desarrollo de los sistemas de Control y administración de los inventarios	Mensual	$30 < C < 90$
Porcentaje de repuestos creados en sistema	$PRC = \frac{Cantidad de códigos en sistema}{Cantidad de artículos en el almacén} \times 100$	Lograr evaluar que la totalidad de artículos estén registrados en el sistema	Semestral	$> 95\%$
Nivel de Diferencia del Inventario	$DI = \frac{1 - (InvSist + entr - sal)}{Inv. Fisica}$	Establecer niveles sobrantes y faltantes en el inventario, para así atacar las posibles causas que lo originan	Semestral	< 1 Sobrante > 1 Faltante
Nivel de Servicio (Tiempo de Respuesta)	$TR = \frac{Solicitudes despachadas a tiempo}{solicitudes despachadas} \times 100$	Este indicador mide el nivel de cumplimiento del almacén para realizar la entrega de los pedidos en la fecha o periodo de tiempo correspondiente.	Mensual	$> 95\%$

Fuente: Elaboración Propia.

7.4 Plan de implementación de las propuestas

Posterior a la elaboración de las propuestas se elaboró el plan de mejora, el cual consiste en la implementación de ellas para un periodo determinado de tiempo (en total 14 semanas), la duración establecida para cada propuesta resulta del tiempo estimado de espera de terceros (en caso de ser necesario) y de los recursos involucrados. Este plan se refleja en un Diagrama de Gantt, ubicado en el Anexo N°33.

7.5 Beneficios esperados de las propuestas desarrolladas

Las propuestas anteriormente desarrolladas conllevan a una mejora en el desempeño de los procesos involucrados en la gestión de almacén e inventario del Almacén de Insumos y Repuestos, entre los beneficios esperados se encuentran:

- Mejora y estandarización de los procesos y registros para la solicitud, almacenamiento y despacho de artículos, lo cual conllevará en una disminución de retrasos, re-trabajos y mejora en los tiempos de respuesta y nivel de servicio por parte del Almacén.
- Aumento de la confiabilidad y exactitud del inventario y demás registros del sistema, gracias a la implementación de un proceso de planificación de inventario que permitirá hacer ajustes pertinentes y a partir de la implementación de la propuesta, ordenar las cantidades correctas para cada artículo; también gracias a la implementación de un sistema de control como el conteo físico y el registro estructurado de existencias (metodología Kardex).
- Aumento del control y seguimiento a los procesos relacionados con la gestión de almacén e inventario, gracias a los registros del Departamento de Procura y Aprovisionamiento de Artículos y la implementación de Indicadores Claves de Desempeño (KPI's).
- Disminución del riesgo de daño o contaminación para los artículos tipo insumo, que poseen fecha de caducidad, gracias a la implementación de la metodología FIFO.
- Comunicación efectiva entre los Departamentos Solicitantes de artículos y el Personal del Almacén de Insumos y repuestos, gracias al uso de canales y procesos de comunicación eficaces.

- Una vez contratado y capacitado el nuevo almacenista con las competencias establecidas, y manteniendo sobre éste una constante y efectiva supervisión, se espera que se eleve el rendimiento y nivel de respuesta-servicio.
- Mayor organización y mejor distribución de los artículos en el Almacén, gracias a la identificación de los artículos de alta y mediana rotación y la implementación de la metodología 5'S.

CONCLUSIONES

Luego de haber caracterizado todos los procesos relacionados con la gestión de almacén e inventario fue posible realizar un diagnóstico de la situación actual en cuanto a los problemas y oportunidades de mejora presentes, que intervienen con los procesos de gestión de almacén, planificación de inventario, registros y sistemas de información y el personal. De esta forma se lograron identificar y analizar las causas raíces que afectan el desempeño de los procesos contemplados en la gestión del almacén e inventario del Almacén de Insumos y Repuestos ubicado en el Laboratorio Quorum de Vic Opti C.A. (Óptica Caroní).

Entre los problemas y oportunidades de mejora principales que se identificaron:

- Los procesos de solicitud y despacho de artículos presentan Re-Trabajos y Retrasos.
- Baja confiabilidad en los registros de inventario del sistema SysMan
- Deficiencia en la comunicación por parte de los departamentos involucrados con el Almacén de Insumos y Repuestos
- Bajo rendimiento y nivel de atención por parte del almacenista
- Repuestos/Insumos con niveles de inventario (stock) insuficientes o en exceso

Entre las propuestas desarrolladas para mitigar el impacto de los problemas identificados:

- Actualización del sistema SysMan 7.0 a su última versión 9.5
- Estandarización del proceso de solicitud y despacho de artículos.
- Capacitación del personal.
- Reemplazo del almacenista.
- Aplicación de la metodología 5'S.
- Sistema de indicadores de gestión de inventario.
- Proceso Integrado de Planificación de Inventario para Insumos y Repuestos
- Sistema de control y registro de los tiempos de respuesta (Lead Time) y Proveedores para todos los artículos en el Departamento de Compras.
- Proceso de salida por contingencia del Almacén.

- Registro Manual Complementario de las existencias y sus movimientos (Kardex) para los repuestos almacenados en el Almacén.
- Aplicación de una política FIFO para Artículos con fecha de caducidad.

Posterior al análisis y evaluación de las propuestas que se desarrollaron en el presente Trabajo De Grado, se puede concluir que la implementación de estas permitirá la mejora de la gestión de almacén e inventario del Almacén de Insumos y Repuestos, además aumentará el desempeño y el nivel del servicio prestado.

RECOMENDACIONES

Con la intención de extender los beneficios estimados y visualizar mejoras significativas a corto plazo de tiempo se presentan las siguientes recomendaciones:

- Implementar cada una de las propuestas desarrolladas.
- Establecer y mantener un registro sistematizado de los planes de mantenimiento preventivo de todas las máquinas del laboratorio y de los repuestos e insumos solicitados.
- Registrar el correcto consumo de todos los artículos para crear historiales de consumo confiables.
- Evaluar el proceso de planificación de inventario (P.I.P.R.I.) propuesto luego de contar con suficiente data histórica de los consumos y hacer los ajustes pertinentes para mejorar su efectividad.
- En conjunto con el Departamento de Mantenimiento desarrollar una nueva estructura para la codificación, y categorización (familias, subfamilias) de los Repuestos e Insumos almacenados que permita una mejor identificación y clasificación de los mismos dentro del inventario.

BIBLIOGRAFÍA

Fuentes bibliográficas

- Ballou, Ronald H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. 5° Edición. México. Editorial Pearson Educación.
- Díaz Matalobos, Angel. (2007). Gerencia de inventarios. 4° Edición. Caracas, Venezuela. Ediciones IESA.
-

Fuentes Electrónicas

- <https://www.insolca.com/sysman/#> *SysMan Software de Mantenimiento*. Obtenido de <https://www.insolca.com/sysman/servicios/entrenamiento/>
- Lean Solutions (2017). *Metodología 5'S*. Obtenido de <http://www.leansolutions.co/conceptos/metodologia-5s/>