

Universidad de Oriente
Núcleo de Anzoátegui
Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Departamento de Computación y Sistemas



**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE
ABASTECIMIENTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA
DISTRIBUCIÓN, VENTA DE PINTURAS Y PRODUCTOS
RELACIONADOS EN EL RAMO, UBICADA EN LA CIUDAD DE
BARCELONA, ESTADO ANZOÁTEGUI”**

Realizado por:

Rodríguez M. Leonardo R.

CI: 16.962.426

Martínez G. Luimar D.

CI: 17.372.430

Trabajo de Grado Presentado como Requisito Parcial para Optar al Título de:

INGENIERO DE SISTEMAS

Barcelona, Julio 2010

Universidad de Oriente
Núcleo de Anzoátegui
Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Departamento de Computación y Sistemas



**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE
ABASTECIMIENTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA
DISTRIBUCIÓN, VENTA DE PINTURAS Y PRODUCTOS
RELACIONADOS EN EL RAMO, UBICADA EN LA CIUDAD DE
BARCELONA, ESTADO ANZOÁTEGUI”**

Ing. Mercedes Ortiz
Asesor Académico

Trabajo de Grado Presentado como Requisito Parcial para Optar al Título de:
INGENIERO DE SISTEMAS

Barcelona, Julio 2010

Universidad de Oriente
Núcleo de Anzoátegui
Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Departamento de Computación y Sistemas



**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE
ABASTECIMIENTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA
DISTRIBUCIÓN, VENTA DE PINTURAS Y PRODUCTOS
RELACIONADOS EN EL RAMO, UBICADA EN LA CIUDAD DE
BARCELONA, ESTADO ANZOÁTEGUI”**

Ing. Mercedes Ortiz
Asesor Académico

Ing. María Guevara
Jurado Principal

Ing. Carolina Wong
Jurado Principal

Barcelona, Julio 2010

RESOLUCIÓN

De acuerdo con el *Artículo N° 41* del Reglamento de Trabajo de Grado

“Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.”

RESUMEN

Este trabajo de investigación se basó en la reestructuración del sistema de abastecimiento presente en una empresa encargada en la distribución y venta de pinturas, llamada RELIEVE ORIENTE C.A., la cual por no poseer políticas de inventario, adquiere productos sin considerar cuales son las cantidades optimas a pedir, basándose en la intuición, además posee en su inventario productos que no son demandados, por lo que la empresa incurre en costos elevados. Para resolver esta problemática se planteo la clasificación de los artículos utilizando la clasificación ABC, luego se analizó la demanda aplicándose el modelo de revisión continua de cantidad óptima de pedido a los artículos TIPO A y B, y el modelo de periodo fijo a los artículos TIPO C, también se diseñaron planes de acción para la propuesta del nuevo sistema de abastecimiento.

DEDICATORIA

Se lo dedico a Dios por darme fuerzas para seguir adelante, y ayudarme a superar todos los obstáculos. Sin ti nunca lo hubiese logrado.

Dedico este trabajo a mi abuelo Ricardo Rodríguez por ser la persona más influyente en mi carrera y enseñarme los valores y responsabilidades de la vida. TE QUIERO ABUELO.

A mis padres, por haberme cuidado y protegido de los malos caminos, y sobre todo por haberme dado la vida.

A todos mis hermanos, por ser los mejores en el mundo, y a pesar de todas las cosas que nos pasaron siempre estuvimos unidos.

Leonardo R. Rodríguez M.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con especial agrado a mi Padre Celestial quien cada día renovaba y aún sigue renovando mis fuerzas para seguir adelante, quien apartó de mí el temor y me enseñó a confiar. A mi madre, Margarita Guzmán, mujer emprendedora, luchadora, que vela porque mis hermanos y yo nos encontremos bien, que estuvo conmigo en todo tiempo a pesar de la distancia, quien fue y sigue siendo esa persona con la puedo contar. También les dedico este trabajo a mis hermanos Luís Manuel y Luís Ángel, quienes forman parte importante en mi vida, esos chiquillos que con sus ocurrencias me han hecho reír.

Luimar D. Martínez G.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi pana, amigo y compañero de trabajo Pedro Mongua, porque a pesar del poco tiempo que nos conocemos aportó: herramientas, su confianza y tiempo en la realización de este trabajo. Ese gesto es admirable. Gracias mi pana.

A la persona que me apoyo en el transcurso de toda la carrera Vanessa Brito, gracias por tu apoyo incondicional y por estar a mi lado en los momentos más difíciles. Gracias “Amita”.

A una persona muy especial en mi vida, Ana González “Anabella”, gracias por el apoyo incondicional, la confianza y dedicación que me diste en esta última etapa, te quiero muchísimo.

A mi pana Ronald Sánchez por ayudarme a abrir las puertas que creí que tenía cerrada, gracias mi pana.

A mi compañera de áreas, por ser una persona responsable, dedicada y amiga. También por haberme aguantado en el transcurso de la tesis, le doy gracias a Dios por haberme puesto a una persona tan ejemplar como tú en el camino. Eres admirable.

Y agradecimiento especial a mis amigos Santiago “Robustico” y Jaikall “Gallina Negra”, gracias mis panas por el apoyo de ustedes.

Leonardo R. Rodríguez M.

AGRADECIMIENTOS

Agradecida estoy de mi Señor Jesús por llegar a mi vida en el momento preciso y habitar en mi corazón, por hacerme confiar en Él y ser mi principal proveedor, porque cada día me llenaba de sus bendiciones aún en esos momentos cuando creía que no podía. Mi Señor siempre estaba allí diciéndome aquí estoy. Gracias le doy a mi madre Margarita por la ayuda prestada, porque siempre ha estado conmigo sin importar las circunstancias, por sacar a adelante a mis hermanitos y a mí, por esforzarse cada día para darnos lo mejor. Agradecida estoy con mi hermano querido Evert por escucharme e instruirme y a mi pastor Miguel por ser mi padre espiritual, por estar al pendiente. A la Universidad de Oriente por abrirme las puertas para realizarme profesionalmente, a cada profesor que me instruyó a lo largo de mi estancia en esta casa de estudio, especialmente a las profesoras María Guevara y Mercedes Ortiz quienes fueron las personas que complementaron mi formación en mi último semestre. Gracias le doy a mis amigos Lizett, Domenika, Tomás, Jesús y especialmente a mi manito Miguel, a mis compañeros de áreas en especial a Leonardo Rodríguez con quien desarrollé este trabajo y a Juan Rondón, así como también a todas esas personas que indirectamente influyeron e influyen en mi vida...

“Mira que te mando que te esfuerces y sea valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas.”

Josué 1:9

Luimar D. Martínez G.

ÍNDICE GENERAL

RESOLUCIÓN	iv
RESUMEN	v
dedicatoria	vi
DEDICATORIA	vii
Agradecimientos	viii
AGRADECIMIENTOs	ix
ÍNDICE GENERAL	x
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
CAPITULO I	17
EL PROBLEMA	17
1.1 Planteamiento del problema.....	18
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	21
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
CAPITULO II	22
MARCO TEÓRICO	22
2.1 Antecedentes	22
2.2 BASE TEÓRICAS.....	24
2.2.1 Logística.....	24
2.2.2 Objetivos Principales de la Logística.....	24
2.2.3 Funciones de la Logística	25

2.2.4 Retos de la logística	25
2.2.5 Ciclo Logístico.....	26
2.2.6 Actividades de la logística	27
2.2.7 Niveles del Ciclo Logístico en una Empresa	30
2.2.8 Inventarios	32
2.2.9 Políticas y sistemas de Inventario	32
2.2.10 Propósito del inventario	33
2.2.11 Componentes de costos de un sistema de inventario	33
2.2.12. Análisis ABC.	34
2.2.13 Tipos de demandas.....	35
2.2.14 Herramientas para la Determinación de la Demanda.	35
2.2.15 Tiempo de reposición.....	38
2.2.16 Inventario de seguridad.....	38
2.2.17 Modelos de inventarios	39
2.2.18 Costos de inventarios	40
2.2.19 Sistemas de inventario periódico	42
2.2.20 Distribución Normal	42
2.2.21 Distribución Poisson.....	43
2.2.22 Distribución exponencial	43
2.2.23 Investigación documental	44
2.2.24 Investigación de campo	44
2.2.25 Investigación explicativa	44
2.2.26 Técnicas de recolección de datos.....	45

CAPITULO III	46
MARCO METOLÓGICO	46
3.1 Tipo de investigación.....	46
3.2 Nivel de investigación.....	46
3.3 Población.....	46
3.4 Actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto.....	47
CAPITULO IV	49
ANÁLISIS DE resultados	49
4.1 Aspectos generales de la empresa.....	49
4.1.1 Diagrama de procesos.....	53
4.1.2 Evaluación del ciclo logístico.....	55
4.2 Clasificación de los artículos.....	63
4.2.1 Clasificación producto/mercado.....	63
4.3. Estudio del comportamiento de la demanda.....	72
4.3.2. Ajuste de la demanda a una distribución probabilística.....	76
4.3.4 Prueba Kolmogorov-Smirnov aplicada al producto 001-40.....	79
4.3.5. Reestructuración de la Hipótesis Nula (H_0), para los productos con distribución desconocida.....	82
4.3.6 Construcción de la tabla de frecuencia para el producto 031-1 ...	83
4.3.7 Prueba Kolmogorov-Smirnov aplicada al producto 031-1.....	85
4.3.8 Planteamiento de la hipótesis (H_0).....	86
4.3.9 Construcción de la tabla de frecuencia para el producto 034-1 ...	90
4.3.10 Prueba Kolmogorov-Smirnov aplicada al producto 034-1.....	92

4.3.11 Planteamiento de la hipótesis (Ho)	93
4.3.12 Análisis del comportamiento del tiempo de reabastecimiento ..	95
4.4. Aplicación de políticas de inventario	96
4.4.1 Costo Total Anual (CTA)	96
4.4.1.1 Costo por Ordenar	97
4.4.1.2 Costo de Mantenimiento	98
4.4.1.3 Costo por Adquisición	99
4.4.2. Propuesta de modelos de inventario	100
4.4.3 Propuesta de un modelo de inventario para los productos tipo A-B	101
4.4.3.1 Aplicación del modelo probabilístico a un producto tipo A con una demanda que sigue una Distribución Normal.	102
4.4.3.2 Aplicación del modelo probabilístico a un producto tipo B con una demanda que sigue una Distribución Poisson.	105
4.4.4 Propuesta de un modelo de inventario para los productos tipo C	108
4.4.4.1 Aplicación del modelo probabilístico a un producto tipo C	108
4.5 Propuesta de un nuevo sistema de abastecimiento	110
4.5.1 Plan de acción 1	111
4.5.2 Plan de acción 2	112
4.5.3 Plan de acción 3	113
4.6 Estructuración del nuevo sistema de abastecimiento.....	116
CONCLUSIONES	118
RECOMENDACIONES	120

BIBLIOGRAFÍA	121
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:	123

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Ciclo Logístico. Fuente: Propia	27
Fig. N° 3.1, Modelos de inventario Fuente: Propia	39
Figura 4.1. Ubicación física de RELIEVE ORIENTE C.A.	50
FIGURA 4.2. Organigrama RELIEVE ORIENTE C.A.	51
Figura 4.4. Representación gráfica: Clasificación Producto/Mercado. Fuente: Propia.	71
Figura 4.5. Comportamiento de la demanda del producto Código: 001-40. Fuente: propia	73
Figura 4.6. Histograma de frecuencia del producto Cód: 001-40. Fuente: Propia	78
Figura 4.7. Comportamiento de la demanda del producto Código: 031-1. Fuente: propia	84
Figura 4.8. Histograma de frecuencia del producto Cód: 031-1. Fuente: Propia	85
Figur4.9. Comportamiento de la demanda del producto Código: 034-1. Fuente: propia	91
Figura 4.10. Histograma de frecuencia del producto Cód: 034-1. Fuente: Propia	92

CAPITULO I

EL PROBLEMA

El entorno competitivo en el que se encuentran las empresas cada día es más agresivo, es por ello que están obligadas a usar mecanismos para lograr posicionarse en el mercado, una muestra de estos es el proceso de abastecimiento, el cual es de real importancia en el desenvolvimiento de las organizaciones, ya que permite llevar a cabo una serie de actividades que en conjunto benefician a las empresas.

El proceso de abastecimiento sirve como un punto de referencia que caracteriza a las empresas, que por medio de su implementación de una forma adecuada proporciona a las organizaciones beneficios, tales como reducción de costos, por conocer cuándo y qué cantidad deben ordenar.

La logística es un término relacionado con el proceso de abastecimiento, ya que es la encargada de posicionar los productos en un punto dado. Este término debe ser manejado por todas las empresas, ya que ellas deben contar con un control riguroso de sus inventarios, lo que le garantiza poseer existencia de productos, y no caer en faltantes. También la logística permite la planificación, implementación y control del flujo y almacenamiento de productos, donde se puede acceder la información en cualquier punto en el que se encuentre.

La empresa RELIEVE ORIENTE C.A., es una empresa de compra y venta, importación y distribución de pinturas en todas sus presentaciones, papel de lija, abrasivos en general, así como también otros materiales relacionados con el ramo, tales como yeso, pegamento, pulituras, espray, además implementos útiles y equipos para su envase, almacenamiento, traslado y aplicación, donde se requiere diariamente

la aplicación de la logísticas, almacenamiento de materiales y a su vez un estudio detallado de la demanda, por ende es necesario contar con modelos de inventario con el objetivo de mantener una excelente gestión de la compra y venta de mercancía, adaptándose a la definición de su visión “Ser la primera empresa distribuidora a nivel nacional”.

Es por ello, que RELIEVE ORIENTE C.A., busca diariamente la optimización de sus procesos en cuanto a distribución, para así alcanzar la cima en el mercado de pinturas, considerando todos los factores externos que afectan a todas las empresas que forman parte de esta rama.

1.1 Planteamiento del problema

Las organizaciones a nivel mundial para llevar a cabo sus procesos de una manera eficiente y eficaz consideran una serie de elementos funcionales tanto internos como externos que le permitirán alcanzar una posición importante en el mercado, no tan solo a nivel competitivo, sino también a nivel económico, mediante una reducción de costos. Uno de esos elementos que deben tomar en cuenta las organizaciones es el abastecimiento, el cual no es únicamente de materia prima para empresas manufactureras, sino también de productos terminados disponibles para el usuario final, en el caso de empresas comerciales.

El abastecimiento es un procedimiento ejecutado día a día. Para que se desarrolle de la mejor forma posible, y cumpla con las exigencias de los clientes es necesario que tome en consideración ciertas pautas planteadas por un concepto que está dando mucho que hablar por parte de los representantes de las organizaciones. Este concepto es la logística.

La logística aun cuando no es un término nuevo, en estos últimos años se ha posicionado como una de las actividades más importantes llevadas a cabo por los empresarios para que las organizaciones bajo su cargo alcancen un nivel excepcional en el mercado, ya que en esencia es la optimización de la adquisición de productos y servicios en el momento preciso, esperando que se desarrolle sin ninguna dificultad. La logística es un procedimiento que se implementa las 24 horas del día, los 7 días a la semana, y las 52 semanas al año, el cual se ha tratado de perfeccionar empleando estrategias que colaboren en su ejecución.

Las organizaciones que tienen tiempo en el mercado, al igual que las recientes y sin dejar de lado a las que están por surgir, deben de reconocer este concepto como fundamental para su desenvolvimiento de una manera exitosa, ya que deben tomar en cuenta la satisfacción de una demanda exigida por el mercado, donde las organizaciones deben tratar de incurrir en la menor pérdida posible de mercancía, lo que ocasionaría una disminución considerables de costos.

RELIEVE ORIENTE C.A., es una de las numerosas empresas que forman parte del movimiento nombrado anteriormente. Es una compañía de compra y venta, importación y distribución de papel de lija y abrasivos en general, así como también otros materiales y productos relacionados en el ramo, tales como pegamentos pulituras, spray en todas sus presentaciones y otros como implementos útiles para almacenamiento, traslado y aplicación. La cual desea optimizar el funcionamiento de sus actividades. Esta empresa posee un stock de más de 800 productos, los cuales se clasifican por categoría, donde se realiza un conteo semanal por cada una, sin ignorar que anualmente se realiza un inventario general.

La misma posee un sistema computarizado para llevar el control de su inventario, el cual no es lo suficientemente eficiente, ya que muchas de las operaciones las deben de hacer manualmente. Una de las fallas latente que posee esta

organización radica en la carencia de un punto de reorden para poder realizar los pedidos, ya que el sistema arroja la existencia del 30% de algún artículo en particular para así proceder con la orden de pedido, lo que trae como consecuencia mayor gasto, al igual que el mal uso del espacio, no existe ubicación adecuada de los productos en el almacén, esto origina la pérdida de tiempo al momento de buscar algún artículo, al igual que el vencimiento de la mercancía, mal manejo por parte del personal, ya que no existe organización.

La finalidad de este estudio es realizar una propuesta del sistema de abastecimiento, que permita mejorar la logística a un número de 28 artículos perteneciente a la línea de pinturas de caucho económica tipo C de la marca TAMANACO, en sus presentaciones de un galón y de cuñetes de cuatro galones, planteando los modelos de inventarios necesarios que permitan reducir los efectos de la situación actual, lo que originará un funcionamiento más eficiente y eficaz de las actividades que se llevan a cabo en dicha organización.

Los instrumentos que se utilizarán para analizar el sistema de RELIEVE ORIENTE C.A., serán: La encuesta, entrevistas y observación directa; apoyándose en el empleo de herramientas: Normas ISO 9000, modelos de inventario (cantidad fija y periodo fijo), los tipos de inventario (determinístico y probabilísticos), clasificación ABC para poder ejecutar un diseño del ciclo logístico adecuado.

La originalidad de la investigación radica en que nunca se había realizado un estudio de esta índole en RELIEVE ORIENTE C.A. Este proyecto podrá ser usado como antecedentes y como base para investigaciones en el futuro.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Proponer un sistema de control de abastecimiento para una empresa dedicada a la distribución, venta de pinturas y productos relacionados en el ramo, ubicada en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- √ Diagnosticar la situación actual del ciclo logístico que presenta la empresa, mediante la utilización de técnicas de recolección de datos.
- √ Clasificar según su demanda los artículos comercializados pertenecientes al sistema de distribución de la empresa.
- √ Analizar el comportamiento de la demanda y el tiempo de espera para la reposición de los productos.
- √ Aplicar políticas de inventario.
- √ Proponer un nuevo sistema de abastecimiento.
- √ Estructurar el sistema de control de abastecimiento.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se concentrará la información necesaria para respaldar el desarrollo del estudio metodológico, utilizando como fuentes trabajos de grados realizados con anterioridad, al igual que texto.

2.1 Antecedentes

González, Y. y Silano, A. (2007). Formulación de políticas de control de inventarios para una empresa distribuidora de cauchos. Trabajo de grado no publicado. Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente Anzoátegui. El estudio se desarrollo para mejorar las secuencias del sistema logístico, ya que la empresa presentaba falta de control y políticas de inventarios, lo que evitaba establecer los niveles óptimos de mercancía que debían mantenerse. Emplearon la clasificación ABC por valor de uso, estudiaron la demanda y propusieron modelos de inventarios que mejor se adaptaban a los artículos que estudiaron para así alcanzar los objetivos del estudio, sin dejar a un lado la formulación de los planes de acción que contemplaban las actividades mínimas y los medios para el logro de sus objetivos.

Maurera, A. y Rincones L. (2008). Formulación de políticas de inventario para una empresa dedicada a la venta de tonillos en la zona de Puerto la Cruz, Estado Anzoátegui. Trabajo de grado no publicado. Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente Anzoátegui. La presentación de este trabajo aportó ayuda significativa para una serie de problemas que se presentaban en medio de la organización, principalmente se recolectó información necesaria para la elaboración del proyecto donde se encontraron los focos problemáticos, posteriormente por medio del método ABC se determinó cuáles eran los ítems que tenían mayor control sobre la empresa en

el mercado, además, se hizo un análisis estadístico para conocer la demanda de los productos y así poder determinar el mejor modelo para el inventario de esta empresa.

Castillo, A. y Carrillo, L. (2009). Propuesta de un modelo de inventario para la distribución de materiales de construcción de una empresa ubicada en Barcelona estado Anzoátegui. Trabajo de grado no publicado. Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente Anzoátegui. Este estudio se realizó para mejorar el sistema del ciclo logístico, en vista de que la empresa presentaba problemas en el inventario ya que el dueño de la empresa emitía pedidos sin considerar la demanda. Aplicaron la técnica ABC para clasificar los materiales al igual que los modelos EOQ básico y EOQ para ver cual disminuiría más los costos totales anuales.

Mongua, P. y Sandoval, H (2009). Propuesta de un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites, ubicada en la ciudad de Barcelona estado Anzoátegui. Trabajo de grado no publicado. Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente Anzoátegui. El propósito de este estudio fue mejorar algunos problemas operativos dentro de la organización en la manera que se gestionaba y controlaba el inventario emplearon el método de clasificación ABC, plantearon como modelo de inventario el de periodo fijo para los productos, y así solucionar las problemáticas presentes en el ciclo logístico.

Rizales, L. (2009). Formulación de estrategias de inventarios para una categoría de producto de una perfumería del estado Anzoátegui. Trabajo de grado no publicado. Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente Anzoátegui. Esta investigación se realizó para brindar soluciones a la problemática existente en el ciclo logístico ya que la empresa no poseía un sistema de control de inventario, empleado como herramienta un análisis ABC, además de aplicar los modelos de inventario EQO probabilístico de periodo fijo, y EOQ determinístico de periodo fijo, una vez realizado el estudio de la demanda.

2.2 BASE TEÓRICAS

2.2.1 Logística

Chase, Jacobs y Aquilano (2007), expresan que la logística se refiere al movimiento de cosas tales como materiales, personas o bienes terminados. La logística es la administración de funciones que apoyan el ciclo completo de flujos de materiales: desde la compra y control interno de los materiales de producción, la planeación y control de producción en proceso, hasta la compra, envío y distribución del producto acabado.

2.2.2 Objetivos Principales de la Logística

- √ La logística tiene como objetivo la satisfacción de la demanda en las mejores condiciones de servicio, coste y calidad. Se encarga de la gestión de los medios necesarios para alcanzar este objetivo (superficies, medios de transportes, informática) y moviliza los recursos humanos como financieros adecuados.

- √ Garantizar la calidad de servicio, es decir la conformidad con los requisitos de los clientes, da una ventaja competitiva a la empresa. Hacerlo a costo menor permite mejorar el margen de la empresa. Conseguirlo garantizando la seguridad permite a la empresa evitar sanciones pero también comunicar en temas actuales como el respeto del medio ambiente, los productos éticos... Estos 3 parámetros permiten explicar el carácter estratégico de la función logística en muchas empresas (la presión del entorno crea la función). Ahora los Directores Logísticos son miembros de los comités de dirección de las empresas y reportan a los accionistas.

- √ Los dominios de responsabilidad de los logísticos son largos y cubren los niveles operacionales (ejecución), tácticos (organización de la empresa) como estratégicos (planes estratégicos, prospectiva).

2.2.3 Funciones de la Logística

- √ Previsiones de la de la demanda.
- √ Gestión de órdenes de pedido.
- √ Expedición de productos de los depósitos al consumidor.
- √ Gestión de los stocks de productos acabados.
- √ Manutención de los depósitos de distribución.
- √ Transporte de fábrica a los depósitos (Almacenes de los distribuidores).
- √ Acondicionamiento y embalaje.
- √ Programación de las necesidades de fabricación.
- √ Almacenes de fábrica.
- √ Transporte entre fábricas.
- √ Almacenes de materia prima.
- √ Transporte de materia prima.
- √ Gestión de stocks de materia prima.
- √ Cálculo de las necesidades.
- √ Aprovisionamiento (es distinto a las compras).

2.2.4 Retos de la logística

La principal misión de la logística es ubicar los productos siguiendo los parámetros adecuados de calidad y cantidad, con el objeto de evitar la escases, pero el problema se presenta cuando se introducen en el mercado recursos en abundancia. La idea es compensar este error con la máxima economía posible, quiere decir la

disminución de costos. Se deben evitar los procesos complicados a la hora de producir y distribuir el producto, la simplicidad en el planteamiento de acciones logística es lo ideal.

El sistema logístico debe ser capaz de adaptarse a diferentes circunstancias o situaciones cambiantes, quiere decir, que debe de tener flexibilidad. Otra de sus características es que debe coordinar adecuadamente las múltiples y diversas acciones que la integran, con el objeto de satisfacer las necesidades del mercado de forma inmediata. La logística funciona como un ciclo, en el cual el productor, distribuidor y cliente final forman parte de un engranaje, en el cual se debe cuidar porque ninguno de ellos debe fallar, en consecuencia se perdería la logística.

2.2.5 Ciclo Logístico

El ciclo logístico se observa como un sistema mayor, donde se encuentran un conjunto de acciones ordenadas y relacionadas entre sí, que forman parte del proceso de producción de toda organización. Se centra en la planificación, administración, ejecución y control de los materiales solicitados para el soporte de dicho proceso, tomando en cuenta costos, efectividad, tiempo y demanda. A continuación se observa el esquema del ciclo logístico. Véase un esquema del ciclo logístico en la Figura 2.1.

2.2.6 Actividades de la logística

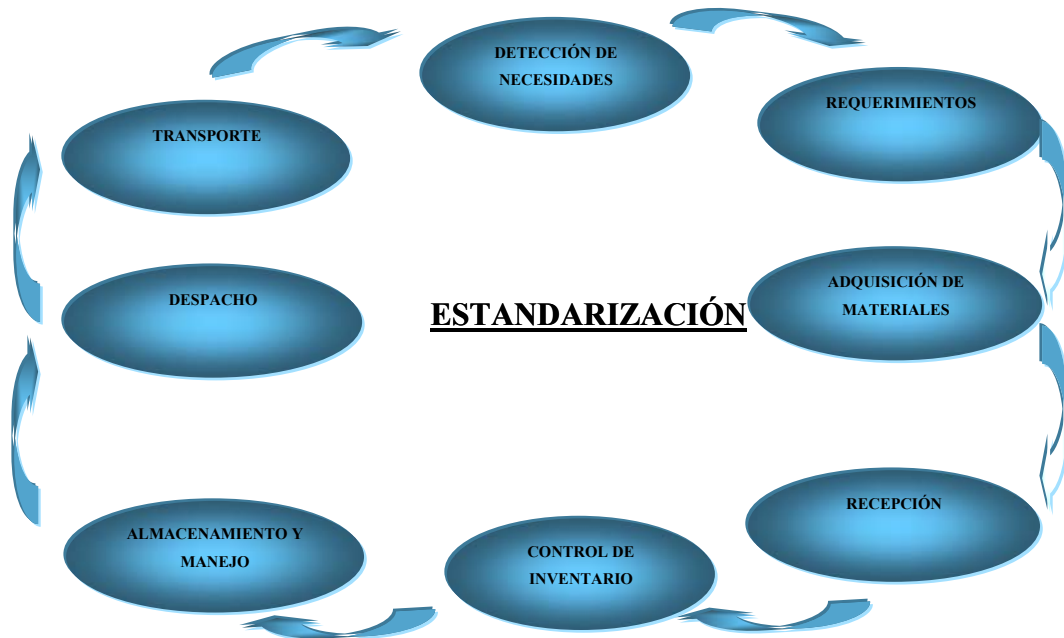


Figura 2.1. Ciclo Logístico. Fuente: Propia

√ Detección de Necesidades

El proceso de abastecimiento se enfoca directamente en que es lo que necesita la organización en cuanto a materiales y es aquí donde se ejecuta el ciclo logístico y se justifica su funcionamiento.

El cálculo de las necesidades se materializa con los pedidos o requisición, considerando el factor tiempo. Las necesidades de abastecimiento para una empresa determinada pueden ser por:

- Necesidades de Consumo.
- Necesidades de Reemplazo.

- Necesidades de Reserva o Seguridad.
- Necesidades Iniciales.
- Necesidades para Apoyo.

√ **Requerimiento del Material**

Con la emisión de la requisición de material se inicia el proceso de solicitud de compras de los artículos que son requeridos por las diferentes dependencias de la empresa, para mantener las operaciones.

√ **Adquisición de Materiales**

En esta etapa se procede a seleccionar los proveedores para realizar la compra del producto evaluándose cada alternativa posible para hacer la elección de los proveedores que se adecuan a las necesidades del cliente, considerandos su capacidad de cumplimiento con los requerimientos de los materiales y principalmente las exigencias de calidad.

√ **Recepción**

Es un procedimiento de verificación de los materiales que recibidos por parte de los proveedores, en conformidad con los requisitos de compra establecida en cuanto a cantidad, especificaciones y normas de calidad. Básicamente este proceso se basa en la exigencia del cliente.

√ **Control de Inventarios**

Un sistema de inventario está vinculado directamente con la red planta y el nivel deseado del servicio al cliente. Es necesario estrategias logísticas que mantengan la inversión financiera más baja posible de inventario. La meta básica es alcanzar una rotación máxima del inventario al mismo tiempo que satisfagan los compromisos de servicio que están estrechamente relacionados con un conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuales son los niveles que deben mantenerse.

√ **Almacenamiento y Manejo**

El almacenamiento es una técnica que se emplea para la ubicación de materiales en lugares específicos, con base a sus características individuales. Donde las principales variables que se consideran son su peso, velocidad y almacenamiento especial de los productos.

El manejo de materiales es la preparación y colocación de los mismos para facilitar su movimiento o almacenamiento, es decir, es el flujo de materiales dentro de la empresa. El manejo de materiales es un aspecto importante de la planificación, control y logística por cuanto abarca el manejo físico el transporte, el almacenaje y localización de los materiales.

√ **Despacho**

Una vez iniciada la distribución se despachan los diversos artículos o productos a los diferentes destinos. En esta etapa se lleva a cabo el embalaje de los productos para su posterior distribución, en este punto se procura realizar un buen empaquetamiento del producto para evitar roturas a la hora de manipularlos y así evitar gastos extras.

√ **Transporte**

Es el área operativa de la logística que desplaza y posiciona geográficamente el inventario. Debido a su importancia fundamental y a su evidente costo, el transporte ha recibido considerable atención por parte de la administración. Desde el punto de vista logístico, se consideran tres factores fundamentales en el manejo del transporte: costo, velocidad y regularidad.

2.2.7 Niveles del Ciclo Logístico en una Empresa

Los niveles así como también las variables respecto al control de inventario indicarán en qué posición se encuentra la empresa de acuerdo a los resultados de la evaluación.

√ **Nivel Cero (O)**

Una empresa posicionada en este nivel se caracteriza principalmente por necesitar de una planificación de las actividades que permitan conocer los procedimientos y acciones que deben llevarse a cabo para cada uno de los procesos además de no contar con departamentos claramente definidos que cumplan con los procesos del ciclo logístico (Adquisición, Recepción, control de inventarios, almacenamiento y manejo, despacho y transporte). Es decir, cuando la empresa no posee el conocimiento mínimo necesario para llevar a cabo la gestión logística ni de los beneficios que ésta ofrece.

√ Nivel Uno (1)

Las empresas que se ubican en este nivel presentan planificación de las actividades concernientes a los procesos, con la desproporción de que se llevan a cabo de manera aislada, es decir, se efectúa cada proceso independiente de los demás. Ausencia de departamentos claramente definidos, esto representa que existen algunos departamentos mientras que otros no han sido definidos ni creados. Las empresa de este nivel no poseen automatización de ninguno de los procesos todos se efectúan de manera manual. También se evidencia la insuficiencia de programas de control.

√ Nivel Dos (2)

Las empresas situadas en este nivel poseen una efectiva planificación de las actividades, existen departamentos claramente definidos para cada uno de los procesos del ciclo logística, además de existir una precisa relación entre cada uno de ellos. Cada uno de los procesos se llevan a cabo efectuando las exigencias que reclama cada proceso, con la variante de llevar todos los controles de manera manual o con equipos automatizados obsoletos y en algunos casos hacen uso de software que se encuentran en el mercado y son adaptados a las necesidades de la empresa, teniendo como consecuencia una relación deficiente entre clientes y proveedores.

√ Nivel Tres (3)

Las empresas situadas en este nivel son aquellas consideradas ejemplos a seguir, por las clasificadas en los niveles inferiores debido, a que poseen una efectiva planificación de sus actividades cuentan con departamentos claramente definidos que permiten centralizar los procesos de la logística, así como también una eficiente integración entre clientes y proveedores, gracias al uso de tecnología avanzada que

permiten a estrecha relación entre cada uno de los procesos del ciclo logística por el hecho de trabajar el tiempo real existe también una notable inclinación para el estudio de posibles variaciones que puedan afectar el buen funcionamiento de cadena de suministros.

2.2.8 Inventarios

Matheu, K. y Solouw, D. (1996). Expresan que los inventarios son aquellos artículos a la mano que un cliente usará o comprará.

Chase, Jacobs y Aquilano (2007). Dicen que constituyen la cantidad de existencia y bien o recurso cualquiera usado en una organización.

Son bienes tangibles, existencia de un artículo o determinado recurso para la venta que está almacenado y que espera ser usado por la organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuales son los niveles que deben mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de que tamaño deben ser los pedidos.

2.2.9 Políticas y sistemas de Inventario

Consiste en los lineamientos acerca de que adquirir o fabricar, cuándo efectuar acciones y en qué cantidad. También incluyen las decisiones acerca del posicionamiento geográfico del inventario un segundo aspecto de las políticas se relaciona con la práctica de la administración del inventario.

El sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que regulan los niveles del inventario y determinan qué niveles debemos mantener, cuándo debemos reabastecer existencias y cuál debe ser el volumen de los pedidos.

2.2.10 Propósito del inventario

Es necesario que todas las empresas mantengan un cierto volumen de inventario por los siguientes motivos:

- ✓ **Conservar la independencia de las operaciones:** El suministro de materiales en un centro de trabajo le permiten tener flexibilidad en sus operaciones.
- ✓ Afrontar variaciones en la demanda del producto.
- ✓ **Permitir flexibilidad al programar la producción:** Las existencias en el inventario alivian la presión sobre la capacidad del sistema de producción tiene para poner en circulación bienes.
- ✓ Ofrecer un salvaguarda contra las variaciones en los tiempos de las materias primas.
- ✓ Sacar provecho del tamaño económico de la orden compra.

2.2.11 Componentes de costos de un sistema de inventario

Lo ideal es que se use una política de inventario que incurra en el mismo costo esperado total por periodo.

- ✓ **El costo de pedido u organización:** Es un costo fijo, independiente del número de unidades pedidas o producidas. Se incurre en este costo cada vez que se coloca un pedido o que se echa a andar una máquina para una corrida de producción.

- √ **El costo de compra:** Es un costo directo por unidad.

- √ **El costo de conservación:** Incluye los costos de almacenamiento compuestos por los gastos generales del almacén, seguro, requerimientos de manejo especial (como refrigeración), robo, objetos rotos, etc. También abarca el costo de oportunidad del dinero comprometido de inventario que de otra manera podría haberse usado o invertido.

- √ **El costo de déficit:** Es en el que se incurre cuando no se satisface la demanda. Los efectos de este costo son la pérdida de clientes o las sanciones por retraso.

2.2.12. Análisis ABC.

El análisis ABC tiene como objetivo principal clasificar y jerarquizar los artículos utilizando diversos criterios, donde el valor monetario es el parámetro más común. Otra manera de clasificar tomando en cuenta el aspecto económico, es mediante el costo anual del volumen utilizado que resulta de multiplicar el total de las unidades de un determinado artículo utilizado durante el último año por su precio unitario.

Este método consiste en reagrupar los artículos del almacén con base en el gasto anual promedio de cada uno de estos (costo de compra y gastos generales), o en función de la inversión anual para cada uno. Se procede a esta clasificación una vez que se ha identificado los artículos del almacén y que los ficheros de utilización han sido establecidos en un ciclo completo de operaciones.

Para elaborar una clasificación ABC se siguen los siguientes pasos:

- √ Los artículos se clasifican en orden creciente o decreciente, tomando como base el gasto anual promedio o la inversión anual.
- √ Se suman los valores de todos los artículos del almacén. El resultado representa la inversión total anual.
- √ El valor de cada artículo se convierte en porcentaje del total de la inversión anual.
- √ Los artículos se reparten en tres grupos: A, B y C.

2.2.13 Tipos de demandas

- √ **Demanda dependiente:** Es la demanda de un producto o servicio que se deriva de la demanda de otros productos o servicios.

- √ **Demanda independiente:** Es la demanda que no se deriva directamente de las de otros productos. Dentro de este tipo de demanda se encuentra:
 - **Demanda determinística:** Es la demanda de un artículo que se conoce con exactitud.
 - **Demanda probabilística:** Es la demanda de un artículo que está sujeta a una cantidad significativa de incertidumbre y variabilidad.

2.2.14 Herramientas para la Determinación de la Demanda.

- √ **Coefficiente de Variabilidad**

Es el cálculo que se realiza asociando los promedios de las observaciones, niveles o relativos, con la desviación estándar de los mismos. El cálculo se encuentra asociado directamente con el tamaño de la muestra requerido. Su expresión ecuación matemática se plantea de la siguiente forma:

$$Cv = \frac{S^2}{X^2} * 100$$

Ec. N° 2.1

Donde:

Cv = Coeficiente de Variabilidad.

S^2 = Varianza del conjunto de datos.

X^2 = Media del conjunto de datos elevado al cuadrado.

√ La media

Es la suma de todos los valores de las distribución divididos entre el número total de datos. Una de las limitaciones de la media es que se ve afectada por valores extremos; valores muy altos tienden a aumentarla mientras que valores muy bajos tienden a reducirla, lo que implica que puede dejar de ser representativa. La ecuación 2.2 muestra la media para datos agrupados, la ecuación 2.3 para datos comunes.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_{oi}}{\sum_{i=1}^n f_{oi}}$$

Ec.N° 2.2

$$\bar{x} = \left[\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^n d_i \right]$$

Ec.N° 2.3

√ Desviación Estándar y Varianza

Medida de dispersión es la de mayor utilizada en cálculos estadísticos ya que proporciona la variación de las observaciones con respecto a la media aritmética. Se denota con S (para una muestra) o con σ para una población. Mientras que la varianza está definida como la desviación estándar elevada al cuadrado y viene representada matemáticamente con la siguiente fórmula:

$$s^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n-1}$$

Ec.Nº 2.4

√

Propiedades de la desviación estándar

- La desviación típica es siempre un valor no negativo, S será siempre > 0 por definición.
- Es la medida de la dispersión óptima por ser la más pequeña.
- Si a todos los valores de la variable se multiplican por una misma constante, la desviación típica queda multiplicada por el valor absoluto de dicha constante.

√

Propiedades de la Varianza

- No debe ser un valor no negativo, Será cero solamente cuando $X_i = \bar{X}$
- La varianza es la medida de dispersión cuadrática óptima por ser la menor de todas.

- Si a todos los valores de X_i se le suma una constante la varianza no se modifica.

2.2.15 Tiempo de reposición

Es el tiempo comprendido entre la detección de la necesidad de compra de una cierta cantidad de un material y el momento en que llega físicamente al almacén, este se puede dividir en dos variables dependiendo el sistema administrativo de la empresa:

- √ El tiempo que transcurre desde la detección de la necesidad de realizar la compra hasta que se emite la orden de compra.
- √ El tiempo que transcurre desde la emisión de la orden de compra hasta la recepción física del material.

El primer tiempo depende fundamentalmente de la organización administrativa de cada empresa, y el segundo del proveedor del material. Los mismos pueden variar en función de la organización de la compañía, de si los materiales son en serie o de producción especial y de las disposiciones arancelarias y de las licitaciones.

2.2.16 Inventario de seguridad

Se define como los artículos o productos que se encuentran en almacén para cubrir la demanda no calculada, o suplir cualquier acontecimiento sin ser previsto, se fundamenta directamente en el soporte de las variaciones de la demanda de un producto. También se utiliza para prevenir faltante debido a fluctuaciones inciertas de la demanda y su ecuación matemática se denota:

$$I_{seg} = Z * \sigma$$

Ec. N° 2.5

Z = Factor de seguridad.

σ = Desviación estándar.

2.2.17 Modelos de inventarios

Los modelos de inventarios se basan en políticas de inventarios óptimos, que indique cuándo debe de reabastecerse un inventario y en cuánto. El objetivo es minimizar el costo total por unidad de tiempo. Existen modelos de inventarios de cantidad fija y de periodo fijo.

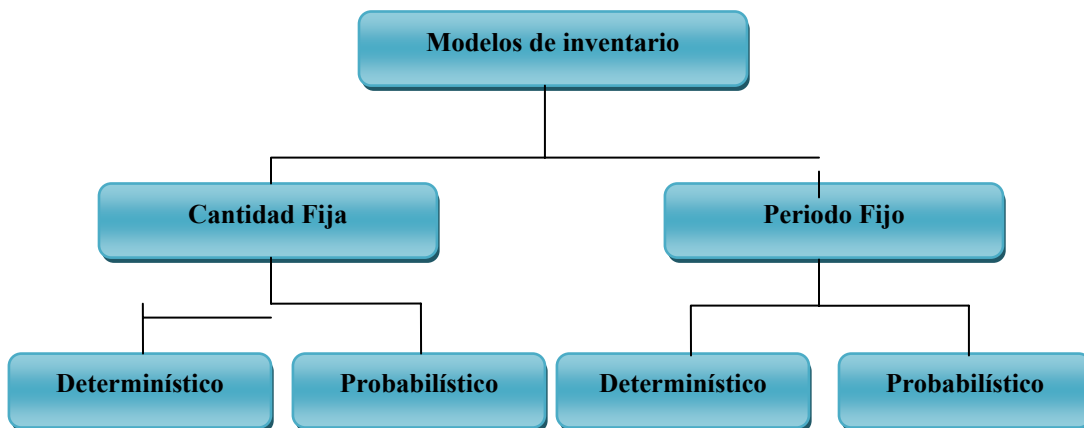


Fig. N° 3.1, Modelos de inventario Fuente: Propia

√ Modelos de Cantidad Fija

Es el método empleado en la cual se pide la misma cantidad cada vez que se hace un pedido, estos modelos son también de revisión continua puesto que se actualiza la posición del inventario cada vez que hay un movimiento del mismo.

√ **Modelos de periodo fijo**

Son aquellos que se basan en que el periodo de tiempo entre pedido es el mismo, se describe como las compras (15 días, 3 meses). Se explica de forma tal que el proveedor debe estar en constante contacto con el negocio o empresa. Este modelo también se divide en dos categorías dependiendo el comportamiento de la demanda.

- a. **Modelos Determinístico:** Son aquellos en las cuales la demanda es conocida.
- b. **Modelos Probabilísticos:** Son aquellos en las cuales la demanda se calcula y sigue una distribución de densidad de probabilidades.

2.2.18 Costos de inventarios

√ **Costos por ordenar:**

Son los costos asociados cuando se emite una orden de compra, su característica principal es que los costos que incurren deben ser independiente de la cantidad que se compra y exclusivamente relacionados con la orden de compra. Su ecuación matemática se expresa de la siguiente forma:

$$C_o = \frac{\text{Costos anuales de gestión de compras}}{\text{Número de Ordenes por un año}}$$

Ec. N° 2.6

√ **Costos de adquisición**

Se relacionado directamente con el precio del producto o por cada artículo. Su ecuación matemática se expresa de la siguiente forma:

$$Ca = Pui \left(\frac{Esf}{artículo} \right)$$

Ec. N° 2.7

Pui= Precio unitario de cualquier artículo o producto.

√ **Costo de mantenimiento de inventario**

Es el costo asociado a cada artículo en inventario, cuando se conserva un producto o materia prima en almacén generan costos, por el simple hecho de mantener el producto en buen estado al momento de ser necesitado. Su ecuación matemática se expresa de la siguiente forma:

$$Ch = i * \sigma$$

Ec. N° 2.8

√ **Costo total de inventario**

Se define como el costo total del inventario, relacionando directamente con el costo de adquisición y costo por ordenar. Su ecuación matemática se expresa de la siguiente forma:

$$CTA = (Ca * D) + \left(\frac{Co * D}{Qo} \right) + \left[Ch \left(\frac{Qo}{2} + InvSeg \right) \right]$$

Ec. N° 2.9

2.2.19 Sistemas de inventario periódico

Sus bases se fundamentan en no mantener un registro continuo del inventario disponible, se realiza siempre al final de cada período, la organización o negocio hace un conteo físico del inventario disponible y aplica los costos unitarios para determinar el costo del inventario final. Este sistema periódico es generalmente utilizado para contabilizar artículos del inventario que tiene n un costo unitario bajo.

2.2.20 Distribución Normal

Según Matalobos, A. (1999), expresa que los materiales se mueven rápidamente, como son los consumible de uso general, donde tienen a tener una utilización mensual. Donde sus principales variables a considerar son:

√

Rango de Intervalo:

Es la diferencia entre el mayor y menor observado.

√

Intervalos de clases:

El rango se divide en subintervalos iguales llamados intervalos de clases. Se denota $NI = \sqrt{\text{numero de observaciones}}$

√

Ancho: El ancho de

los intervalos es normalmente igual para todos y se expresa $Rango/NI$.

$$F(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

Ec. N° 2.10

2.2.21 Distribución Poisson

Según Matalobos, A. (1999), expresa que los materiales se mueven lentamente, donde se basa en que el uso de los materiales consumible de uso general.

$$F(x) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^x}{x!}$$

Ec. N° 2.11

2.2.22 Distribución exponencial

La distribución exponencial se utiliza para establecer el tiempo entre dos eventos, tal como el tiempo que tarda una máquina de cajero automático en entregar efectivo. Por ejemplo, la función puede usarse para determinar la probabilidad de que el proceso tarde un minuto como máximo.

$$F(x; \lambda) = \lambda e^{-\lambda x}$$

Ec. N° 2.12

2.2.23 Investigación documental

Según Arias, F (2006):

La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (p. 27).

2.2.24 Investigación de campo

Según Arias, F (2006):

Es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p. 31).

2.2.25 Investigación explicativa

Según Arias, F (2006):

La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos (p. 26).

2.2.26 Técnicas de recolección de datos

√ **La observación**

“Es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.”

(Arias, F. 2006 p. 69).

√ **La encuesta**

“Es una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular.”

(Arias, F. 2006 p. 72).

√ **La entrevista**

La entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida. (Arias, F. 2006 p. 73).

CAPITULO III

MARCO METOLÓGICO

Este estudio se realizará empleando la metodología de Arias, F. (2006). Se tratará de conocer el tipo de investigación en la cual se basará el proyecto, además el nivel de profundidad que caracterizará la investigación, además las técnicas usadas para la recolección de datos.

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se empleará en este proyecto de acuerdo a Arias, F. es de campo. Campo, porque se obtendrá información directa de la empresa empleando técnicas de recolección de datos como encuestas, entrevistas y observación a las personas que hacen vida en la organización.

3.2 Nivel de investigación

De acuerdo a la metodología de Arias, F. el nivel de profundidad de esta investigación es explicativa. Explicativa, porque se desea explicar cuáles son las causas que generan los problemas en cuanto al inventario, lo que ocasiona un flujo deficiente en el ciclo logístico.

3.3 Población

La población total de artículos con los que cuenta la organización bajo estudio, es superior a los 800 artículos, de los cuales se tomara una muestra de 20 artículos del mismo género para realizar la investigación.

3.4 Actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto

I: Diagnóstico del sistema actual

Se discernirán los focos problemáticos que impiden el desarrollo eficiente del ciclo logístico.

II: Clasificación de los artículos

De acuerdo a su demanda se clasificara utilizando la técnica clasificación producto/mercado.

III: Análisis de la demanda

Se procederá a realizar un estudio del comportamiento de la demanda de los artículos de interés para el desarrollo del proyecto, mediante el cálculo del coeficiente de variabilidad el cual determinara el tipo de demanda.

IV: Aplicación de políticas de inventarios

Con los datos obtenidos en la etapa III, se determinara el modelo de inventario que aplicara para mejorar el desempeño de la empresa.

V: Propuesta de un nuevo sistema de control de abastecimiento

Con la información que se recopilará hasta esta etapa, se propondrá un nuevo diseño con la finalidad de mejorar las actividades de la detección de necesidades hasta el transporte en el sistema de control de abastecimiento.

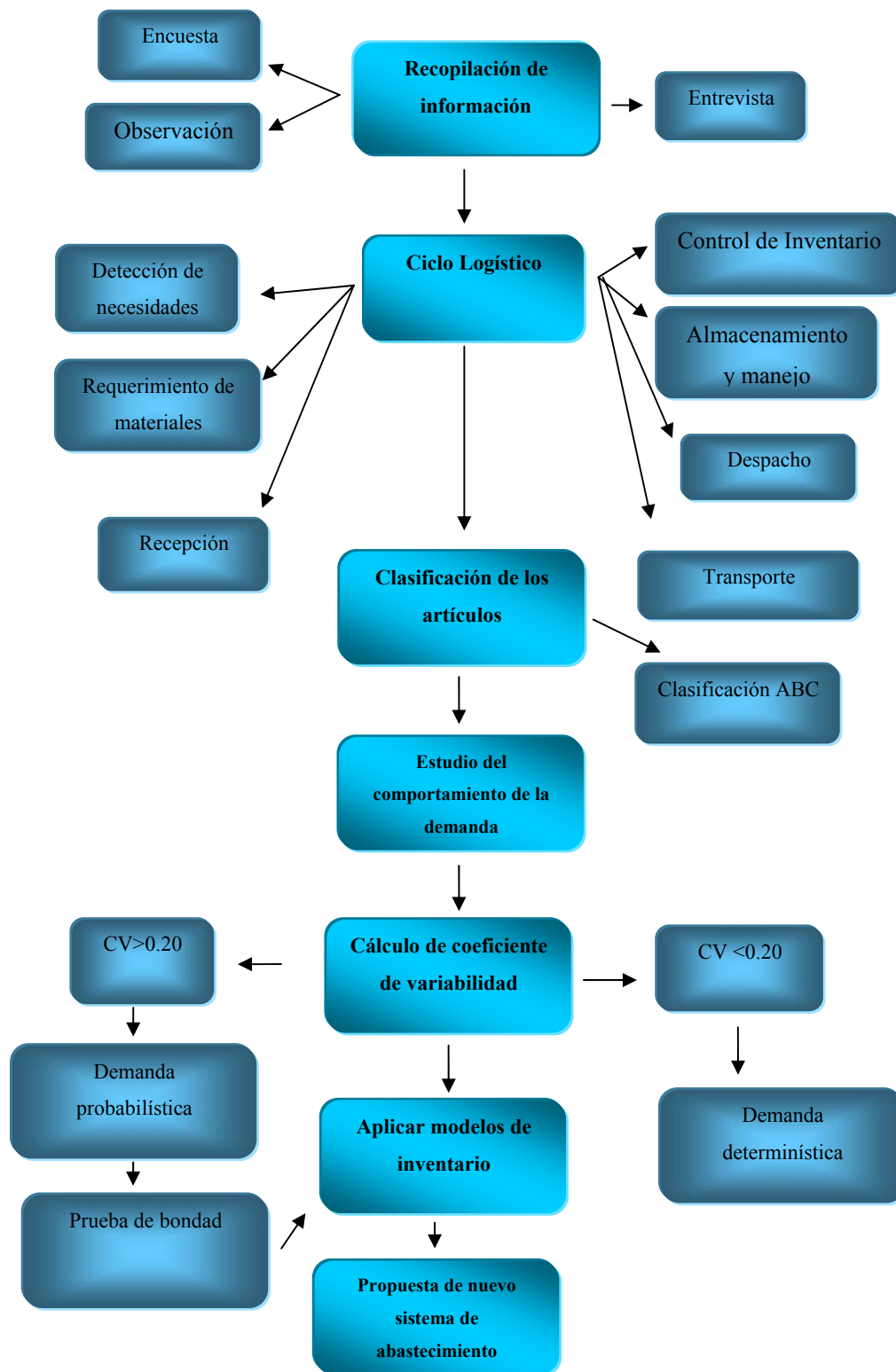


Figura 3.1 Esquema metodológico

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este capítulo evidencia todos los aspectos importantes que intervienen en el ciclo logístico de RELIEVE ORIENTE C.A., de igual forma aquellos elementos que guardan relación con su funcionamiento. Estos datos se obtuvieron mediante la información suministrada por las personas que laboran en dicha organización, con la finalidad de conocer cómo es el manejo del ciclo logístico dentro de la empresa, lo cual permitió obtener una amplia perspectiva de la situación actual de la organización. Además todos los cálculos que se efectuaron para posteriormente realizar la propuesta, así como también los planes de acción.

4.1 Aspectos generales de la empresa

RELIEVE ORIENTE C.A., es una empresa de compra y venta, importación y distribución de pinturas en todas sus presentaciones, papel de lija, abrasivos en general, así como también otros materiales relacionados con el ramo, tales como yeso, pegamento, pulituras, espray, además implementos útiles y equipos para su envase, almacenamiento, traslado y aplicación. Está ubicada en Barcelona, Estado Anzoátegui, Avenida Jorge Rodríguez, Sector la Garzas diagonal a la Estación de Servicios Las Garzas. (Ver figura 4.1)



Figura 4.1. Ubicación física de RELIEVE ORIENTE C.A.

Fuente: Propia

√ **Características físicas**

La empresa cuenta con un almacén donde resguarda la mercancía, lugar desde el cual suministra los insumos requeridos por los clientes para cubrir sus necesidades, en distintas partes del territorio oriental. RELIEVE ORIENTE C.A., posee un área donde se encuentran dos oficinas, una perteneciente al Gerente de la empresa y otra perteneciente a la Administradora de la misma, en ese espacio se encuentra una facturadora y la asistente de la Administradora.

√ **Misión y visión de RELIEVE ORIENTE C.A.**

La misión y la visión son las que determinan hacia donde se dirige la empresa de acuerdo a las actividades emprendidas por estas.

“Somos una empresa dedicada a la compra y venta, importación y distribución de pintura, papel de lija y abrasivos en general, comprometidos con la

clientela para cumplir con la satisfacción de sus necesidades de forma oportuna, y el personal que labora en nuestras instalaciones, proporcionándoles un ambiente de trabajo armonioso, dirigida a ser la principal distribuidora en la zona oriental.”

√ Estructura organizativa

Actualmente la empresa se desenvuelve bajo un esquema organizativo representado por diferentes niveles, donde el principal es el de la gerencia. El siguiente organigrama representa la distribución jerárquica de la organización. (Ver figura 4.3)

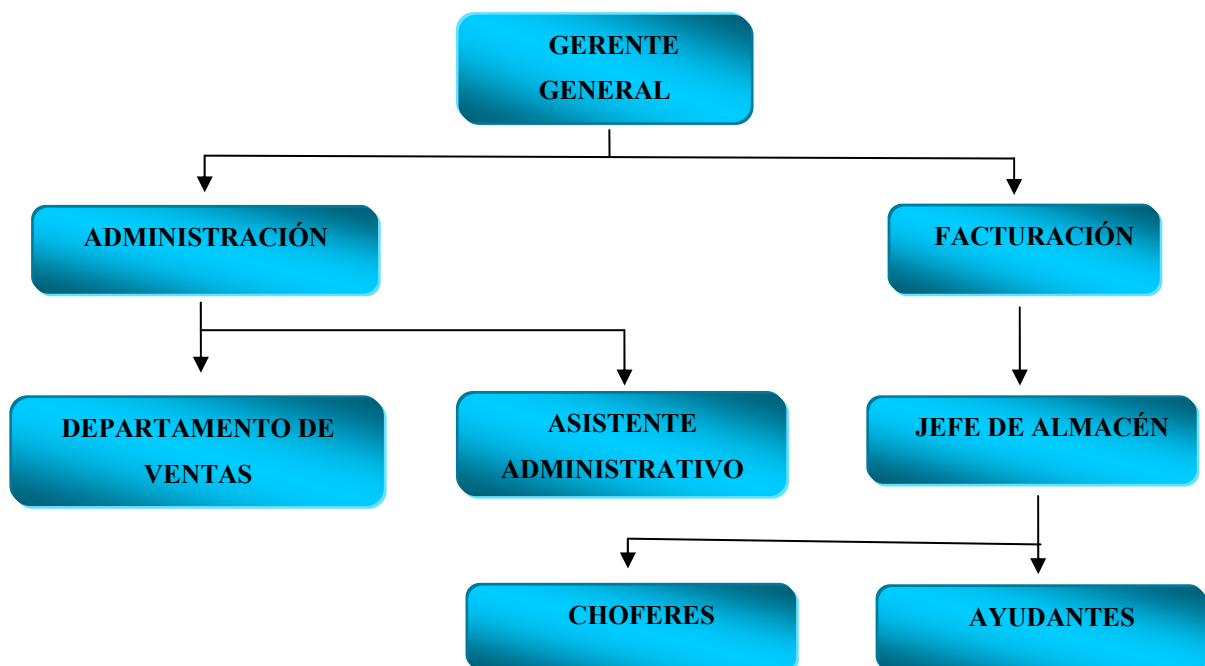


FIGURA 4.2. Organigrama RELIEVE ORIENTE C.A.

√ Funciones del personal

- a. **Gerencia general (1):** Es aquí donde se encuentra el Gerente General de la empresa, encargado de tomar las decisiones, de la preparación de estrategias

para realizar las ventas, en general es quien planifica, controla, dirige y supervisa por el cumplimiento de las funciones la empresa.

- b. Administración (1):** A cargo de ella está una administradora, que vela por el pago de proveedores, cobranzas, nomina, mantenimiento en general, misceláneo, pago municipales, al igual que la declaración y pago de impuesto.
- c. Departamento de ventas (2):** Aun cuando no posee un espacio físico dentro de la empresa, está conformado por dos vendedoras que se encargan de promocionar los productos que ofrece la organización, no solo en la zona, sino en otras localidades fuera del estado pertenecientes al territorio oriental, así como también son responsables de gestionar el cobro de todos los documentos en su poder, a partir de que se le haga la entrega por la administradora. Además entregan los pagos a la administradora para que se le autorice la facturación del mismo.
- d. Facturación (1):** Está a cargo de una facturadora, cuyas funciones son las siguientes: emitir facturas y entregarlas a almacén, recibir llamadas, elaborar y enviar correspondencia, relacionar y verificar que está recibiendo todas las facturas que inicialmente entrego al chofer, resolver fallas a la brevedad posible si las hay, con el chofer y el jefe de almacén, y notificar a la gerente; planificar viajes para el despacho de mercancía y hacerle seguimiento, realizar inventario selectivo semanal, prestar ayuda al Departamento de Administración, antes de facturar debe verificar si el cliente tiene facturas vencidas, de ser así debe preguntar a la gerencia si lo autoriza.
- e. Asistente administrativo (1):** Lo conforma una persona, la cual apoya las actividades de la Administradora, elabora cheques, realiza declaraciones que

luego son revisadas por la Administración, es la delegada de Prevención de Higiene y Seguridad Industrial.

- f. Jefe de almacén (1):** Es el responsable del despacho y recepción de mercancía, del control del personal, debe cuidar que la mercancía se encuentre en buen estado, además debe notificar al gerente si se llega presentar disparidad entre lo despachado y lo recibido por el cliente.

- g. Choferes (2):** Su función es de llevar a su destino final la mercancía, asimismo debe vigilar cuando se le esté cargando el camión para así evitar errores en el despacho, luego de entregar los pedidos, solicita la firma del cliente en señal de recibido, una vez que retorne al depósito entrega a las facturadoras las facturas aceptadas, firmadas y selladas.

- h. Ayudantes (3):** Están a cargo del Jefe de Almacén, se encargan del manejo de los productos dentro del almacén (ubicación, transporte), el jefe de almacén les comunica los artículos que deben buscar para realizar el despacho de algún pedido.

4.1.1 Diagrama de procesos

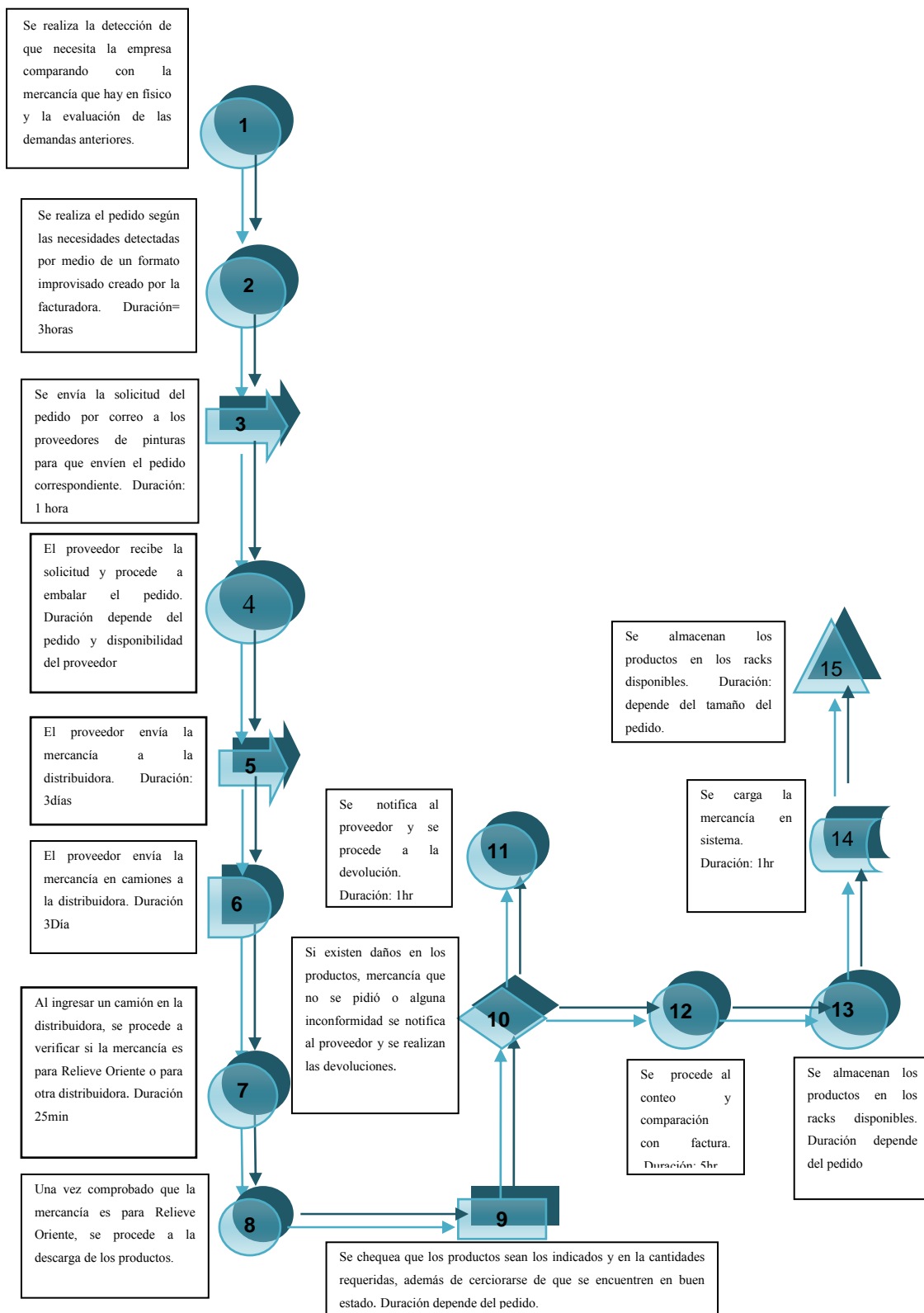


FIGURA 4.3. Diagrama de proceso actual

4.1.2 Evaluación del ciclo logístico

√ Detección de necesidades

RELIEVE ORIENTE C.A., cuenta con un sistema de información llamado Galileo, cuya función es suministrarles reportes que informen la cantidad de mercancía que posee en stock, para poder realizar los pedidos correspondiente, pero dicho sistema no es utilizado por el personal con regularidad, ya que presenta ciertas fallas. El personal se basa en la observación directa, debido a que no posee un modelo o sistema de reaprovisionamiento; el sistema actual de pedido se basa en el inventario de cualquier artículo y trae como consecuencia el incumplimiento de la demanda de cualquier cliente que solicite un artículo que no se encuentre en las cantidades optimas para la cobertura de la necesidad y a su obstaculiza la entrega de los proveedores en un periodo fijo, creando desconfianza en los cliente y perdidas de los mismo. También existe otra opción de pedido de artículos por parte de la empresa que está basada por temporadas ya que en ciertos meses del año por intuición ellos detectan que la ventas se incrementan y necesitan solicitar mayor cantidad de productos para cubrir la demanda de los clientes, donde acarrea la retención de grandes cantidades de productos esperando así de forma incierta si se venderán o no.

√ Requerimientos de materiales

Una vez detectadas las necesidades de materiales, se le notifica a la Gerente. Se elabora una lista de artículos faltantes, realizando una orden de compra por medio de la observación directa, en caso de que no se encuentre la gerente se detiene el proceso de solicitud y compra hasta que se encuentre en las instalaciones, luego contacta con los respectivos proveedores y realiza la solicitud, dichos proveedores verifican si poseen el pedido para suplirlo. Esto es una problemática debido a que crea retardos en

la adquisición de los artículos por no contar un sistema o modelo matemático de pedido.

√ **Recepción de materiales**

Esta actividad da inicio cuando la mercancía llega al almacén, se verifica según factura, mas no se observa la calidad de los productos, fecha de vencimiento, numero de lote, inspección de calidad, revisión de códigos externos, simplemente no tienen un formato para la evaluación de los productos, únicamente el Jefe de Almacén quien es el que comprueba con la factura que el pedido llegó correctamente haciendo una comparación entre la factura y lo físico basándose en una breve descripción y cantidad del producto; una vez que es recibido la factura es remitida a la facturadora, la cual procede a ingresar los datos en el sistema. Este tipo de sistema utilizado crea problemas a los empleados porque existe un riesgo cuando son entregados los productos vendidos al cliente ya que en varias ocasiones no cumplen con la exigencias de calidad y empieza el proceso de devolución a los proveedores otorgándole ventajas a los mismos porque existe la probabilidad de que estén vendiendo productos de baja calidad o vencido. Todo esto ocurre por no establecer un eficiente modelo de recepción de materiales.

√ **Almacenamiento y manejo de materiales**

La empresa cuenta con un galpón donde resguardan los productos, el cual se encuentra provisto de un montacargas, transpaleta, paletas y racks. Una vez que el jefe de almacén recibe la mercancía, autoriza a los ayudantes a que procedan a ubicarla en el sitio correspondiente, si son productos de mucha demanda la colocan sobre paletas en el piso, las que son de demanda regular son ubicadas en los racks en las partes más bajas y las que son de poca demanda en la parte superior de estos. El

espacio que corresponde a cada artículo es identificado con el nombre del mismo y el código con el que viene identificado desde su fabricación. El problema de ubicar los artículos de esta forma es que duplica el trabajo del personal del almacén porque cuando aumenta la demanda de un artículo que regularmente se mantiene baja, empieza la reubicación y el cambio de posiciones de mercancía, nuestra propuesta es la mejor ubicación si obstaculizar los mismos en sus respectivos lugares, para evitar el mal manejo de los productos, debido a que pueden incurrir en accidente y pérdida de los mismo generando gastos innecesarios a la empresa.

El manejo de los artículos dentro del almacén lo realizan utilizando la transpaleta cuando son productos livianos cuya ubicación es la parte baja de los racks, y el montacargas cuando son de mayor peso o cuando deben colocarse en las partes más altas.

√ **Control de inventario**

Es llevado a cabo de forma automatizada y de forma manual. Automatizada, porque posee un sistema que arroja un informe, el cual contiene la cantidad de artículos que se encuentra en stock, pero este mecanismo no es usado con regularidad. Manual, porque semanalmente a una línea de producto le es realizado el conteo físico, además del conteo que se realiza anual, estos datos son comparados con los que aporta el sistema. Además la empresa no posee un punto de reorden que le indique el momento en que debe realizarse el reabastecimiento para no incurrir así en costos, tales como: por productos dañados, al no haber en existencia para la satisfacción de la demanda, entre otros. Nuestra propuesta es establecer un sistema de control de inventario del análisis de la demanda de los artículos que son distribuidos por la RELIEVE ORIENTE C.A., con el objetivo de adecuar el modelo matemático pertinente.

√ Despacho

Al momento que los clientes hacen el pedido, la facturadora emite una factura, que le es enviada al jefe de almacén, este realiza un pre despacho, ya que ordena a los ayudantes que coloquen la mercancía solicitada a la mano, y chequea junto al chofer que las cantidades del pedido sean correctas mas no se verifica el vencimiento, numero de lote, si la calidad de los productos están condiciones optimas, simplemente verifican si es el que dice la factura y son colocados en el camión, una vez que el chofer sale de la empresa, la facturadora hace el seguimiento del envío, cuando llega a su destino el chofer debe velar porque el descargue de la mercancía no presente irregularidades en cuanto a la información que presenta la factura. Luego de este proceso el chofer retorna a la empresa con la factura firmada y sellada por el cliente. El principal problema del despacho es que no se verifica de forma detallada la descripción de la mercancía, produciendo devoluciones y gastos extras en transporte y utilización de recurso humano. Nuestra propuesta es crear formatos de despachos que se verifiquen a fondo los artículos a entregar, para evitar todos los problemas inherentes al mismo.

La información utilizada para realizar el análisis del ciclo logístico fue suministrada mediante el uso de diversas técnicas de recolección de datos, como la entrevista no estructurada, la observación directa y la encuesta (ver Anexo A). Las que permitieron la detección de deficiencias presentes en las distintas actividades que se llevan a cabo en la organización.

Para valorar el nivel en el que se encuentra RELIEVE ORIENTE C.A., con respecto a las actividades que se desarrollan en cada etapa del ciclo logístico se realizó una encuesta, cuyos resultados se encuentran reflejados en la (Tabla 4.1), para

cada opción se le asignó un nivel de posicionamiento, los cuales se indican a continuación:

- a. **A:** Nivel 0
- b. **B:** Nivel 1
- c. **C:** Nivel 2
- d. **D:** Nivel 3
- e. **E:** Nivel 4

Las preguntas que se realizaron en la encuesta poseen cinco opciones para poder responder cada una (A, B, C, D, E), estas representan los cinco niveles de estudio. Luego se procedió a totalizar la cantidad de respuestas con la finalidad de obtener el nivel en el que se encuentra la empresa en cada etapa del ciclo logístico. Se multiplicó la cantidad de respuestas correspondientes a cada opción por sus niveles respectivos y el resultado de dicha multiplicación se dividió entre el número de personas involucradas en el servicio prestado por la empresa, a las cuales se le realizó la encuesta, a nueve (10), ya que las dos vendedoras en vista de que no se encuentran dentro del espacio físico laborando no manejan cierta información, por lo que acotaron que no se encontraban en capacidad para responder; una vez de obtenidos los totales se realizó la sumatoria del resultado de todas las preguntas y se dividió entre el total de preguntas, esto indicó el nivel en el que se ubica la empresa.

Variables	Preguntas	A	B	C	D	E	Total
Detección y requerimiento de materiales	1			1	8		2,5
	2	8			1		0,3
	3	1	5		1		0,8
	4	1	2		7		2,3
	5			1	9		2,9
Almacenamiento y recepción de materiales	6	5	2	1	1		0,7
	7			8	1		1,9
	8		1	3		6	3
	9				8	2	3,2
	10			1	8	1	3
	11			6	3	1	2,5
	12	2		5		1	1,4
	13		2	7		1	2
Codificación y manejo de materiales	14		2	8			1,8
	15	-	-	-	-	-	-
	16				10		3
	17	1	6	2		1	1,4
	18	1		6		1	1,6
	19			1	8	1	3
Control de inventario y logística inversa	20		9		1		1,2
	21			2	7	1	2,9
	22		7			1	1,1
	23				7	3	3,3
	24	7	1			1	0,5

Tabla 4.1. Resultados de la encuesta. Fuente: Propia

La sumatoria de los totales de las respuestas dadas por el personal encuestado es el siguiente:

$$\Sigma = 46,3$$

El promedio que resulta de la sumatoria dividida entre el número de preguntas es el que sigue:

$$\text{Pro} = \frac{46,3}{24} = 1,9292 \approx 2$$

Del análisis que se obtuvo con los datos que se encuentran en la Tabla 4.1, se puede concluir que RELIEVE ORIENTE C.A., está ubicada en el nivel dos (2); lo que indica que la empresa posee capacidad humana para la realización de las operaciones del ciclo logístico, pero la falta de coordinación para el proceso de reabastecimiento proporciona retraso en sus operaciones, además de poseer un sistema de información que arroja errores.

Una vez realizado el diagnóstico de la situación actual con respecto a los procesos llevados a cabo para el abastecimiento de la empresa, las variables de detección, de almacenamiento y control de inventario evidenciaron ciertas irregularidades, lo que origina un deficiente manejo del ciclo logístico de la empresa.

Se realizó una entrevista para conocer realmente la situación en que se encuentra el proceso de abastecimiento que ocurre en RELIEVE ORIENTE C.A.

Los focos problemáticos detectados en el sistema bajo estudio se puede resumir en lo siguiente:

- √ La detección de necesidades se realiza por observación directa, comparando la información que aporta un software que no cumple con los requerimientos de las personas que lo manejan, por lo cual es usado con poca regularidad.
- √ La organización no cuenta con modelos de inventarios idóneos, lo que ocasiona que se realicen pedidos sin llevar un control adecuado, en vista de que no hay punto de reorden, además se presentan daños en los productos (vencimiento) por el tiempo que permanecen en los estantes.
- √ El almacén no posee avisos que le indiquen a los ayudantes donde se encuentra cada línea de producto, aun cuando los racks donde se localiza la mercancía posee una breve descripción de lo que allí se encuentra (nombre y código), lo que ocasiona una pérdida de tiempo al momento de realizar la búsqueda de un pedido, ya que los ayudantes están en el deber de memorizar la información para poder buscar la mercancía, así como también almacenarla al momento de surtir el almacén.
- √ Realizan pedidos basándose en la experiencia y de acuerdo a los productos que esté de moda.
- √ Ubicación de mercancía en el piso que interfieren con el tráfico por los pasillos, así como también con el posicionamiento y retiro de mercancía que se encuentra en los racks.

4.2 Clasificación de los artículos

En esta etapa del proyecto, se procedió a clasificar los productos mediante la metodología de la clasificación Producto/Mercado, también conocida como clasificación ABC. La Administradora de RELIEVE ORIENTE C.A., suministro un listado que contenía información acerca de la demanda y el precio unitario de los artículos bajo estudio desde Junio de 2009 a Mayo de 2010.

4.2.1 Clasificación producto/mercado

Esta herramienta permitió agrupar los productos de acuerdo a su importancia dentro de la empresa, considerando como punto clave el valor de uso, dicha metodología es relevante para la aplicación de estrategias de inventarios, ya que la organización incurriría en una reducción de costos, en vista de que solo poseería lo relevante en almacén.

Pasos para realizar la clasificación Producto/Mercado

Para poder realizar la agrupación de los productos mediante la clasificación Producto/Mercado se consideraron una serie de pasos, los cuales se explicarán a continuación:

- √ **Paso 1:** Se obtuvo el listado de los artículos bajo estudio (ver Tabla 4.2), consumo anual correspondiente a uno de ellos (ver Tabla 4.3), y el precio por unidad (ver Tabla 4.4) de la empresa RELIEVE ORIENTE C.A.

Código	Código RELIEVE ORIENTE TAM-035-	Nombre del producto
01	001-1	Rindecolor Blanco (galón)
02	001-40	Rindecolor Blanco (cuñete)
03	010-1	Rindecolor Mantecado (galón)
04	010-40	Rindecolor Mantecado (cuñete)
05	014-1	Rindecolor Nutella (galón)
06	014-40	Rindecolor Nutella (cuñete)
07	025-1	Rindecolor Daikiri (galón)
08	025-40	Rindecolor Daikiri (cuñete)
09	030-1	Rindecolor Tuti-Fruti (galón)
10	030-40	Rindecolor Tuti-Fruti (cuñete)
11	031-1	Rindecolor Vainilla (galón)
12	031-40	Rindecolor Vainilla (cuñete)
13	032-1	Rindecolor Granadina (galón)
14	032-40	Rindecolor Granadina (cuñete)
15	034-1	Rindecolor Gin Tonic (galón)
16	034-40	Rindecolor Gin Tonic (cuñete)
17	050-1	Rindecolor Piña Colada (galón)
18	050-40	Rindecolor Piña Colada (cuñete)
19	052-1	Rindecolor Cristal (galón)
20	052-40	Rindecolor Cristal (cuñete)
21	054-1	Rindecolor Ice (galón)
22	054-40	Rindecolor Ice (cuñete)
23	055-1	Rindecolor Varadero (galón)
24	055-40	Rindecolor Varadero (cuñete)
25	060-1	Rindecolor Pistacho (galón)
26	060-40	Rindecolor Pistacho (cuñete)
27	065-1	Rindecolor Menta (galón)
28	065-40	Rindecolor Menta (cuñete)

Tabla 4.2. Datos de productos (códigos, nombres) RELIEVE ORIENTE. Fuente: Propia

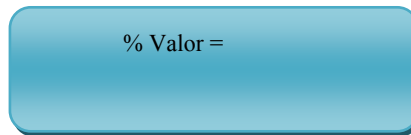
		Junio 2009-Mayo 2010											
Código	Cód. TAM-035-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01	001-1	104	156	148	300	170	301	312	56	70	136	223	216
02	001-40	70	34	40	50	104	152	58	2	30	28	25	22
03	010-1	30	20	25	63	36	124	77	8	8	28	24	34
04	010-40	13	0	8	17	6	17	6	2	2	4	8	5
05	014-1	0	0	16	37	36	44	40	8	0	0	12	0
06	014-40	4	0	3	13	6	8	0	2	0	5	8	0
07	025-1	20	8	36	52	32	120	124	0	4	33	20	8
08	025-40	3	0	15	11	6	29	37	2	0	8	10	10
09	030-1	48	12	68	12	36	128	136	12	24	16	12	8
10	030-40	16	8	7	22	6	27	14	6	11	0	10	10
11	031-1	40	8	36	24	28	100	52	4	4	20	8	8
12	031-40	5	0	15	15	14	5	9	2	1	6	10	12
13	032-1	8	12	32	44	28	84	72	12	8	0	8	0
14	032-40	0	0	0	0	6	9	0	0	0	0	14	0
15	034-1	28	20	72	108	32	192	202	36	36	21	8	44
16	034-40	16	5	17	18	15	72	48	2	25	7	13	7
17	050-1	20	4	24	56	24	88	56	8	0	12	20	5
18	050-40	8	0	11	15	6	17	0	2	0	4	12	14
19	052-1	24	0	16	32	32	72	43	0	12	17	8	8
20	052-40	13	0	16	15	0	17	32	2	0	5	12	27
21	054-1	40	16	40	64	56	52	80	4	15	8	8	0
22	054-40	10	4	10	10	8	9	0	0	0	0	2	6
23	055-1	52	28	106	84	104	150	352	44	31	24	40	45
24	055-40	17	15	12	39	24	61	19	0	10	0	0	10
25	060-1	32	16	36	64	28	102	68	0	16	0	8	12
26	060-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	065-1	48	16	49	92	44	176	192	0	24	36	20	40
28	065-40	8	6	20	12	8	46	31	0	2	8	5	5

Tabla 4.3. Demanda Junio 2009-Mayo 2010, RELIEVE ORIENTE C.A. Fuente: Propia.

Código	Cód. RELIEVE ORIENTE TAM-035-	Nombre del producto	Precio unitario. Bs F.	Demanda anual (Junio 2009-Mayo 2010)
01	001-1	Rindecolor Blanco (galón)	20,97	2192
02	001-40	Rindecolor Blanco (cuñete)	78,82	615
03	010-1	Rindecolor Mantecado (galón)	20,97	477
04	010-40	Rindecolor Mantecado (cuñete)	78,82	88
05	014-1	Rindecolor Nutella (galón)	20,97	193
06	014-40	Rindecolor Nutella (cuñete)	78,82	49
07	025-1	Rindecolor Daikiri (galón)	20,97	457
08	025-40	Rindecolor Daikiri (cuñete)	78,82	131
09	030-1	Rindecolor Tuti-Fruti (galón)	20,97	512
10	030-40	Rindecolor Tuti-Fruti (cuñete)	78,82	137
11	031-1	Rindecolor Vainilla (galón)	20,97	332
12	031-40	Rindecolor Vainilla (cuñete)	78,82	94
13	032-1	Rindecolor Granadina (galón)	20,97	308
14	032-40	Rindecolor Granadina (cuñete)	78,82	29
15	034-1	Rindecolor Gin Tonic (galón)	20,97	799
16	034-40	Rindecolor Gin Tonic (cuñete)	78,82	245
17	050-1	Rindecolor Piña Colada (galón)	20,97	317
18	050-40	Rindecolor Piña Colada (cuñete)	78,82	89
19	052-1	Rindecolor Cristal (galón)	20,97	264
20	052-40	Rindecolor Cristal (cuñete)	78,82	139
21	054-1	Rindecolor Ice (galón)	20,97	383
22	054-40	Rindecolor Ice (cuñete)	78,82	59
23	055-1	Rindecolor Varadero (galón)	20,97	1060
24	055-40	Rindecolor Varadero (cuñete)	78,82	207
25	060-1	Rindecolor Pistacho (galón)	20,97	382
26	060-40	Rindecolor Pistacho (cuñete)	78,82	0
27	065-1	Rindecolor Menta (galón)	20,97	737
28	065-40	Rindecolor Menta (cuñete)	78,82	151

Tabla 4.4. Precio unitario y demanda anual. Fuente: Propia.

- √ **Paso 2:** Se procedió a multiplicar el precio unitario por la demanda o consumo anual correspondiente a cada producto, para obtener el valor de uso anual, los resultados se muestran en la Tabla 4.5.
- √ **Paso 3:** Se realizó el cálculo para obtener el porcentaje de valor de uso mediante la implementación de la siguiente expresión:



% Valor =

Dónde **V** representa el valor de uso unitario y **T** representa el total del valor de uso. Ver Tabla 4.6.

- √ **Paso 4:** Una vez obtenido el porcentaje de valor de uso en el paso anterior, se procedió a realizar la clasificación de los productos mediante la sumatoria de dichos porcentaje. Cuando la suma de los porcentajes alcanzó el valor de ochenta (80) se clasificaron esos productos como **A**. Se sumó una vez más, partiendo de ochenta (80) hasta llegar a noventa y cinco (95) y los productos fueron categorizados como **B**; por último se sumaron los porcentajes desde noventa y cinco (95) hasta llegar a cien (100) y fueron clasificados como **C**.

Código	Cód. RELIEVE ORIENTE TAM-035-	Nombre del producto	Precio/Unid. Bs F.	Demanda anual	Precio*Demanda Bs F.
01	001-1	Rindecolor Blanco (galón)	20,97	2192	45966,24
02	001-40	Rindecolor Blanco (cuñete)	78,82	615	48474,3
03	010-1	Rindecolor Mantecado (galón)	20,97	477	10002,69
04	010-40	Rindecolor Mantecado (cuñete)	78,82	88	6936,16
05	014-1	Rindecolor Nutella (galón)	20,97	193	4047,21
06	014-40	Rindecolor Nutella (cuñete)	78,82	49	3862,18
07	025-1	Rindecolor Daikiri (galón)	20,97	457	9583,29
08	025-40	Rindecolor Daikiri (cuñete)	78,82	131	10325,42
09	030-1	Rindecolor Tuti-Fruti (galón)	20,97	512	10736,64
10	030-40	Rindecolor Tuti-Fruti (cuñete)	78,82	137	10798,34
11	031-1	Rindecolor Vainilla (galón)	20,97	332	6962,04
12	031-40	Rindecolor Vainilla (cuñete)	78,82	94	7409,08
13	032-1	Rindecolor Granadina (galón)	20,97	308	6458,76
14	032-40	Rindecolor Granadina (cuñete)	78,82	29	2285,78
15	034-1	Rindecolor Gin Tonic (galón)	20,97	799	16755,03
16	034-40	Rindecolor Gin Tonic (cuñete)	78,82	245	19310,9
17	050-1	Rindecolor Piña Colada (galón)	20,97	317	6647,49
18	050-40	Rindecolor Piña Colada (cuñete)	78,82	89	7014,98
19	052-1	Rindecolor Cristal (galón)	20,97	264	5536,08
20	052-40	Rindecolor Cristal (cuñete)	78,82	139	10955,98
21	054-1	Rindecolor Ice (galón)	20,97	383	8031,51
22	054-40	Rindecolor Ice (cuñete)	78,82	59	4650,38
23	055-1	Rindecolor Varadero (galón)	20,97	1060	22228,2
24	055-40	Rindecolor Varadero (cuñete)	78,82	207	16315,74
25	060-1	Rindecolor Pistacho (galón)	20,97	382	8010,54
26	060-40	Rindecolor Pistacho (cuñete)	78,82	0	0
27	065-1	Rindecolor Menta (galón)	20,97	737	15454,89
28	065-40	Rindecolor Menta (cuñete)	78,82	151	11901,82

Tabla 4.5. Valor de uso unitario. Fuente: Propia.

Código	Nombre del producto	Valor de uso	% VU	% VU acumulado	Clasificación
02	Rindecolor Blanco (cuñete)	0,14398521	14,398521	14,398521	A 0,79260876
01	Rindecolor Blanco (galón)	0,13653541	13,653541	28,052062	
23	Rindecolor Varadero (galón)	0,06602534	6,602534	34,654596	
16	Rindecolor Gin Tonic (cuñete)	0,05735996	5,735996	40,390592	
15	Rindecolor Gin Tonic (galón)	0,04976815	4,976815	45,367407	
24	Rindecolor Varadero (cuñete)	0,04846331	4,846331	50,213738	
27	Rindecolor Menta (galón)	0,0459063	4,59063	54,804368	
28	Rindecolor Menta (cuñete)	0,03535247	3,535247	58,339615	
20	Rindecolor Cristal (cuñete)	0,032543	3,2543	61,593915	
10	Rindecolor Tuti-Fruti (cuñete)	0,03207475	3,207475	64,80139	
09	Rindecolor Tuti-Fruti (galón)	0,03189148	3,189148	67,990538	
08	Rindecolor Daikiri (cuñete)	0,03067002	3,067002	71,05754	
03	Rindecolor Mantecado (galón)	0,0297114	2,97114	74,02868	
07	Rindecolor Daikiri (galón)	0,02846564	2,846564	76,875244	
21	Rindecolor Ice (galón)	0,02385632	2,385632	79,260876	
25	Rindecolor Pistacho (galón)	0,02379404	2,379404	81,64028	
12	Rindecolor Vainilla (cuñete)	0,02200749	2,200749	83,841029	
18	Rindecolor Piña Colada (cuñete)	0,02083688	2,083688	85,924717	
11	Rindecolor Vainilla (galón)	0,02067963	2,067963	87,99268	
4	Rindecolor Mantecado (cuñete)	0,02060276	2,060276	90,052956	
17	Rindecolor Piña Colada (galón)	0,01974531	1,974531	92,027487	
13	Rindecolor Granadina (galón)	0,01918472	1,918472	93,945959	
19	Rindecolor Cristal (galón)	0,01644405	1,644405	95,590364	C 100
22	Rindecolor Ice (cuñete)	0,01381321	1,381321	96,971685	
05	Rindecolor Nutella (galón)	0,01202159	1,202159	98,173844	
06	Rindecolor Nutella (cuñete)	0,01147199	1,147199	99,321043	
14	Rindecolor Granadina (cuñete)	0,00678955	0,678955	99,999998	
26	Rindecolor Pistacho (cuñete)	0	0	99,999998	

Tabla 4.6. Clasificación Producto/Mercado por valor de uso. Fuente: Propia.

En la Tabla 4.7 y en la Figura 4.4 se puede observar de forma resumida los resultados de la clasificación realizada a los productos bajo estudio, dichos resultados se pueden interpretar de la forma que sigue:

- √ Los artículos Tipo A ocupan el 53,571429% de los productos totales, con un porcentaje de valor de uso 79,260876%, de lo que se puede concluir que su uso es frecuente y es necesario una mayor inversión por parte de la organización.
- √ Los artículos de Tipo B representan el 25% de los productos, con una utilización del 14,685083%, son artículos de volumen moderados.
- √ Los artículos Tipo C dominan el 21,428571% de los productos y el 6,054039% de la utilización de los mismos, por lo que se concluyó que son artículos de lento desplazamiento y bajo volumen.

Tipo de artículo	Nº de artículos	% Valor de uso	% Artículos
A	15	79,260876	53,571429
B	7	14,685083	25
C	6	6,054039	21,428571
Total	28	99,999998	100

Tabla 4.7. Resumen: Clasificación Producto/Mercado. Fuente: Propia.

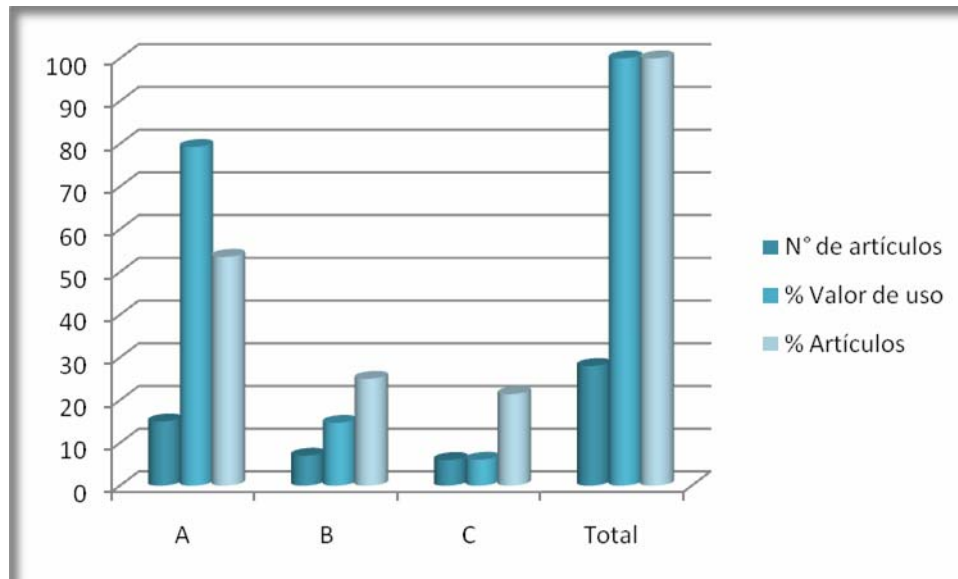


Figura 4.4. Representación gráfica: Clasificación Producto/Mercado. Fuente: Propia.

4.3. Estudio del comportamiento de la demanda

4.3.1. Análisis de los datos de la demanda

Para analizar los datos de la demanda se utilizó la información suministrada por RELIEVE ORIENTE C.A., cuyos datos corresponden al periodo Junio 2009-Mayo 2010 (ver Tabla 4.3), se pudo observar que los datos describen una demanda independiente, en vista de que no es necesaria la venta de un artículo para vender otro.

El estudio de la información suministrada permitió detectar el comportamiento que posee cada producto en el tiempo, y así poder concluir si es determinístico o probabilístico.

La variabilidad relativa está muy ligada al hecho de que la demanda siga un comportamiento u otro, por ende se realizó la verificación de este parámetro por cada producto.

A los productos que presenten consumo regular, y además de naturaleza independiente les corresponde un análisis exhaustivo a partir de herramientas estadísticas. A los productos de demanda irregular se les verifica, además del estudio estadístico, los factores externos de los cuales dependen, es decir, verificar si pertenecen a una demanda lenta o a una demanda rápida.

En esta parte se presenta el análisis de la demanda de los artículos que siguen:

√ **Producto:** Rindecolor Blanco (cuñete)

✓ **Código (RELIEVE ORIENTE C.A.):** 001-40

✓ **Código bajo estudio:** 2

✓ **Tipo:** A

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda	70	34	40	50	104	152	58	2	30	28	25	22

Tabla 4.8. Datos históricos de la demanda Junio 2009-Mayo 2010. Artículo 001-40. Fuente: Propia

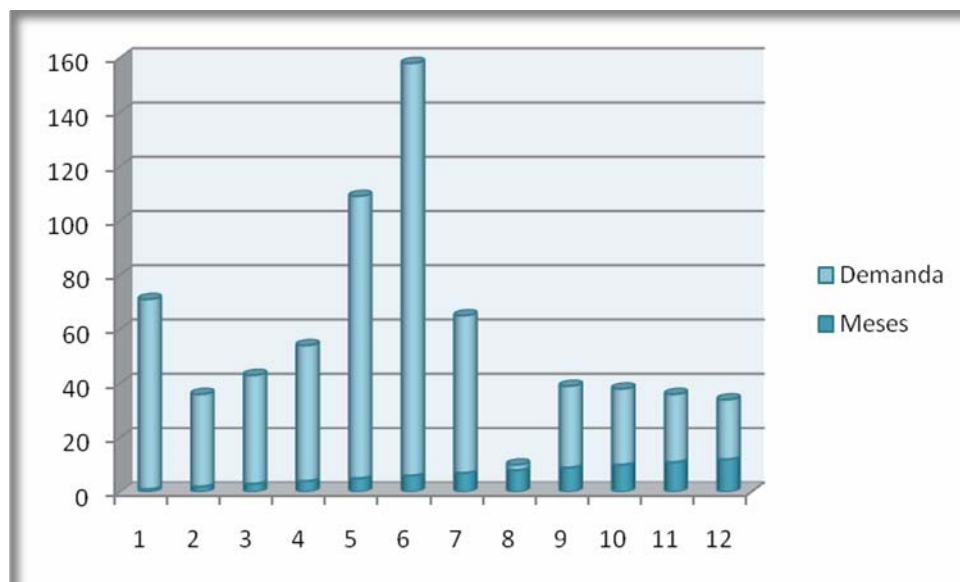


Figura 4.5. Comportamiento de la demanda del producto Código: 001-40. Fuente: propia

✓ **Cálculo de la demanda promedio**

Se obtuvo mediante la sumatoria de la demanda correspondiente a cada mes, y el resultado se dividió entre el número de meses. Ecuación 2.3 mencionada en el Capítulo II.

$$X = \left[\frac{1}{12} * \sum_{i=1}^{i=12} d_i \right]$$

$$\bar{X} = 51,25$$

√ Cálculo de la varianza

Para realizar el cálculo de la varianza se utilizó la ecuación 2.4, expuesta en el Capítulo II.

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$S^2 = 1701,65$$

√ Cálculo del coeficiente de variabilidad

Se obtuvo mediante la utilización de la ecuación 2.1, expuesta en el Capítulo II.

$$CV = \frac{s}{\bar{x}}$$

$$CV = 0,647$$

Se puede observar que el resultado del coeficiente de variabilidad para el producto 001-40, es de $CV = 0,647 > 0,20$. Demostrando así, que tiene un comportamiento de demanda probabilística, que podría estar regida por una distribución de probabilidad conocida.

La Media, la Varianza y el Coeficiente de Variabilidad de los demás productos se muestran en la Tabla 4.9.

Cód.	Nombre del producto	Media	Varianza	CV	Clasificación
02	Rindecolor Blanco (cuñete)	51,25	1701,65	0,647	A
01	Rindecolor Blanco (galón)	182,666667	7855,69697	0,23543234	
23	Rindecolor Varadero (galón)	88,3333333	8405,87879	1,07729312	
16	Rindecolor Gin Tonic (cuñete)	20,4166667	409,174242	0,98160918	
15	Rindecolor Gin Tonic (galón)	66,5833333	4414,26515	0,99569735	
24	Rindecolor Varadero (cuñete)	17,25	315,113636	1,05898302	
27	Rindecolor Menta (galón)	61,4166667	3800,81061	1,00763616	
28	Rindecolor Menta (cuñete)	12,5833333	182,083333	1,14994956	
20	Rindecolor Cristal (cuñete)	11,5833333	114,083333	0,85026655	
10	Rindecolor Tuti-Fruti (cuñete)	11,4166667	55,1742424	0,42330923	
09	Rindecolor Tuti-Fruti (galón)	42,6666667	2066,42424	1,13512074	
08	Rindecolor Daikiri (cuñete)	10,9166667	130,810606	1,09764741	
03	Rindecolor Mantecado (galón)	39,75	1107,11364	0,70067712	
07	Rindecolor Daikiri (galón)	38,0833333	1766,26515	1,2178281	
21	Rindecolor Ice (galón)	31,9166667	721,537879	0,70831115	
25	Rindecolor Pistacho (galón)	31,8333333	980,69697	0,96776653	
12	Rindecolor Vainilla (cuñete)	7,83333333	29,6060606	0,48248899	
18	Rindecolor Piña Colada (cuñete)	7,41666667	39,5378788	0,71877977	
11	Rindecolor Vainilla (galón)	27,6666667	763,515152	0,99747951	
4	Rindecolor Mantecado (cuñete)	7,33333333	31,8787879	0,59278738	
17	Rindecolor Piña Colada (galón)	26,4166667	712,992424	1,02171291	
13	Rindecolor Granadina (galón)	25,6666667	778,060606	1,18106687	C
19	Rindecolor Cristal (galón)	22	424,181818	0,87640872	
22	Rindecolor Ice (cuñete)	4,91666667	19,1742424	0,793189	
05	Rindecolor Nutella (galón)	16,0833333	323,719697	1,25146008	
06	Rindecolor Nutella (cuñete)	4,08333333	16,9924242	1,01912082	
14	Rindecolor Granadina (cuñete)	2,41666667	22,0833333	3,78121284	
26	Rindecolor Pistacho (cuñete)	-	-	-	

Tabla 4.9. Media, varianza y CV

4.3.2. Ajuste de la demanda a una distribución probabilística

En este punto se determinó a que distribución de probabilidad conocida pertenecen los productos, una vez conocidos aquellos artículos que presentan un comportamiento de demanda probabilístico.

Para ello fue necesario conocer el tipo de datos con que se cuenta, y si la demanda es rápida o lenta.

Es necesario acotar que los datos describen un comportamiento discreto.

Cabe destacar que la demanda que exhiben los productos al parecer es estacional, pero en vista a la poca cantidad de datos suministrado por la empresa es imposible pronosticar con exactitud la demanda de periodos subsiguientes, aunado a esto los datos son irregulares, por lo tanto, se optó por probar si los datos siguen una función de probabilidad.

4.3.3 Construcción de la tabla de frecuencia para el producto 001-40

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda	70	34	40	50	104	152	58	2	30	28	25	22

Tabla 4.10. Datos históricos de la demanda Junio 2009-Mayo 2010. Artículo 001-40. Fuente:

Propia

- **Rango de datos**

$$R = \text{Observación mayor} - \text{Observación menor}$$

$$R = 152 - 2$$

- **Número de intervalos**

$$m = \quad = 3,46 \approx 4$$

- **Ancho de intervalo**

$$Ic = \quad = 37,5 \approx 38$$

El ancho de intervalo se aproximó al inmediato superior, considerando que se trabajó con demandas discretas. En la Tabla 4.11, se representa la distribución de frecuencias que se utilizó para elaborar el histograma de frecuencias que se visualiza en la figura 4.6, conformado por la demanda y las observaciones.

m	Demanda		Foi	Faoi	Xi	Xi*Foi	Media de datos agrupados
1	2	39	6	6	20,5	123	123
2	40	77	4	10	58,5	234	234
3	78	115	1	11	96,5	96,5	96,5
4	116	154	1	12	135	135	135
						Media total	588,5

Tabla4.11. Frecuencias observadas (Foi) y Acumuladas (Faoi) del producto Cód: 001-40. Fuente: Propia

m	Demanda		Foi	Faoi	Poi	Paoi	Poi %	Paoi%
1	2	39	6	6	0,5	0,5	50	50
2	40	77	4	10	0,333333333	0,833333333	33,33333333	83,33333333
3	78	115	1	11	0,083333333	0,916666667	8,333333333	91,66666667
4	116	154	1	12	0,083333333	1	8,333333333	100

Tabla 4.12. Probabilidades observadas (Poi) y acumuladas (Paoi) del producto Cod: 001-40.

Fuente: Propia

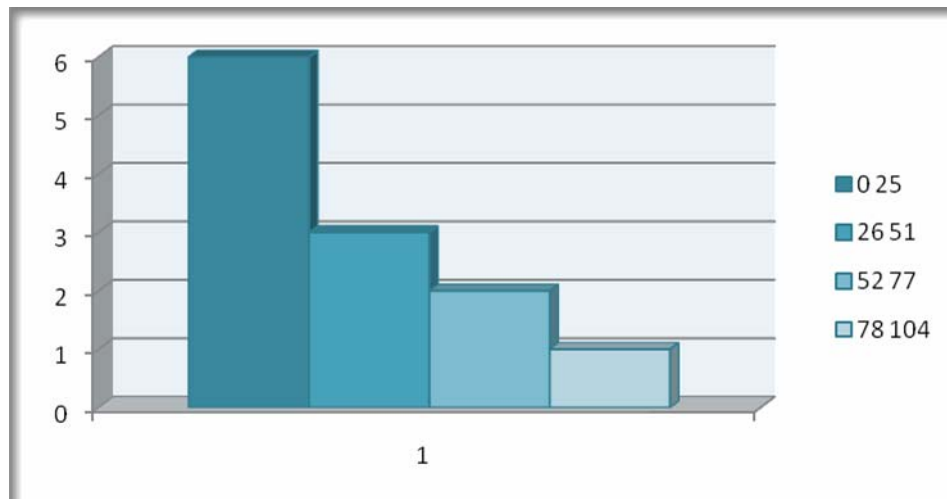


Figura 4.6. Histograma de frecuencia del producto Cód: 001-40. Fuente: Propia

Este histograma representa la probabilidad de que un evento ocurra, siguiendo una distribución de probabilidad, en este caso el total de unidades solicitadas en cada mes bajo estudio. Por lo que la altura de cada barra de la figura representa el número de observaciones que ocurren en cada intervalo.

4.3.4 Prueba Kolmogorov-Smirnov aplicada al producto 001-40

Es usada para medir el grado de correspondencia existente entre la distribución de frecuencias que siguen los datos de una demanda y la distribución de probabilidad teórica que se desea comprobar. Se implementó esta prueba porque se contaba con una muestra de doce (12) meses, cumpliéndose con la condición de que se aplica sobre muestras no mayores de treinta (30) datos, y se ajustó a este tipo de prueba la distribución normal, ya que la demanda se mueve de forma rápida.

√ **Cálculo de la media para datos agrupados aplicando la ecuación 2.2**

$$X = \frac{\sum_{i=1}^m Xi * Foi}{\sum_{i=1}^m Foi}$$



X = 51,25

√ **Planteamiento de la hipótesis**

H₀: La demanda del producto Cód 001-40, sigue una distribución Normal con una media de 51,25; Desviación estándar de 41,25

H₁: La demanda del producto Cód 001-40 no sigue una distribución Normal con una media de 51,25; Desviación estándar de 41,25

Es necesario mencionar que se propone para la demostración de **H₀** la distribución Normal, debido a que el producto no sigue la distribución de Poisson.

Regla de decisión

Ho se acepta si y solo si el valor de DM calculado (DM_{calcu}), es menor o igual que el valor DM teórico (DM_{teor}).

√ Cálculo de las probabilidades esperadas

$$P(2 \leq X \leq 39) = 0,27$$

$$P(40 \leq X \leq 77) = 0,34$$

$$P(78 \leq X \leq 115) = 0,20$$

$$P(115 \leq X \leq 154) = 0,05$$

La Tabla 4.12 muestra los cálculos de las probabilidades esperadas del producto Cód 001-40.

m	Demanda		Pei	Paei	Pei %	Paei %
1	2	39	0,27	0,27	26,699	26,699
2	40	77	0,34	0,61	34,123	60,823
3	78	115	0,20	0,81	19,722	80,545
4	116	154	0,05	0,86	5,475	86,019

Tabla 4.12. Probabilidades esperadas (Pei) y acumuladas (Paei) del producto Cód 001-40. Fuente propia

La Tabla 4.13 muestra los cálculos de la diferencia absoluta entre Paei y Paei para cada intervalo.

m	Demanda		Poi	Paui	Pei	Paei	Paoi-paei
1	2	39	0,5	0,5	0,27	0,27	0,230
2	40	77	0,3333333	0,8333333	0,34	0,61	0,223
3	78	115	0,0833333	0,9166667	0,2	0,81	0,107
4	116	154	0,0833333	1	0,05	0,86	0,140

Tabla 4.13. Cálculo de la diferencia máxima del producto Cód 001-40. Fuente: Propia

√ Cálculo del DM Teórico Crítico

Establecimiento de la regla de decisión

- **Nivel de confianza:** 95%
- **Nivel de significancia (α):** 0,05
- **Número de datos (n):** 12

Para $n=12$ datos y un nivel de significancia de 0,05, el valor teórico crítico que presenta la tabla de valores es: (ver tabla en el anexo E)

$DM_{teor}: 0,375$

Con la comparación de los datos obtenidos se procedió a tomar la decisión, basándose en que $DM_{calcu} \leq DM_{teor}$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula **H0**.

$0,23 < 0,375$

La Tabla 4.14, muestra en resumen los resultados de los demás productos que siguen una Distribución Normal.

Cód.	Nombre del producto	Media	Varianza	CV	Comportamiento	Distribución
02	Rindecolor Blanco (cuñete)	51,25	1701,65	0,647	Probabilístico	Normal
01	Rindecolor Blanco (galón)	182,666667	7855,69697	0,23543234	Probabilístico	Normal
27	Rindecolor Menta (galón)	61,4166667	3800,81061	1,00763616	Probabilístico	Normal
08	Rindecolor Daikiri (cuñete)	10,9166667	130,810606	1,09764741	Probabilístico	Normal
07	Rindecolor Daikiri (galón)	38,0833333	1766,26515	1,2178281	Probabilístico	Normal
25	Rindecolor Pistacho (galón)	31,8333333	980,69697	0,96776653	Probabilístico	Normal
18	Rindecolor Piña Colada (cuñete)	7,41666667	39,5378788	0,71877977	Probabilístico	Normal
4	Rindecolor Mantecado (cuñete)	7,33333333	31,8787879	0,59278738	Probabilístico	Normal
17	Rindecolor Piña Colada (galón)	26,4166667	712,992424	1,02171291	Probabilístico	Normal
13	Rindecolor Granadina (galón)	25,6666667	778,060606	1,18106687	Probabilístico	Normal
19	Rindecolor Cristal (galón)	22	424,181818	0,87640872	Probabilístico	Normal
05	Rindecolor Nutella (galón)	16,0833333	323,719697	1,25146008	Probabilístico	Normal
06	Rindecolor Nutella (cuñete)	4,08333333	16,9924242	1,01912082	Probabilístico	Normal

Tabla 4.14. Resultados del análisis estadístico de los productos con demanda probabilística y Distribución Normal

4.3.5. Reestructuración de la Hipótesis Nula (H0), para los productos con distribución desconocida

En vista de que no existió una hipótesis aceptada acerca de la distribución a la cual se ajustan estos artículos para determinar si la demanda es lenta o rápida, se procedió a replantear la hipótesis exclusivamente a estos productos, y así se logró identificar su comportamiento.

4.3.6 Construcción de la tabla de frecuencia para el producto 031-1

- √ **Producto:** Rindecolor Vainilla (galón)
- √ **Código (RELIEVE ORIENTE C.A.):** 031-1
- √ **Código bajo estudio:** 11
- √ **Tipo:** B

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda	40	8	36	24	28	100	52	4	4	20	8	8

Tabla 4.15. Datos históricos de la demanda Junio 2009-Mayo 2010. Artículo 031-1. Fuente:

Propia

- **Rango de datos**

$$R = 100 - 4 = 96$$

- **Número de intervalos**

$$m = \frac{96}{29} = 3,46 \approx 4$$

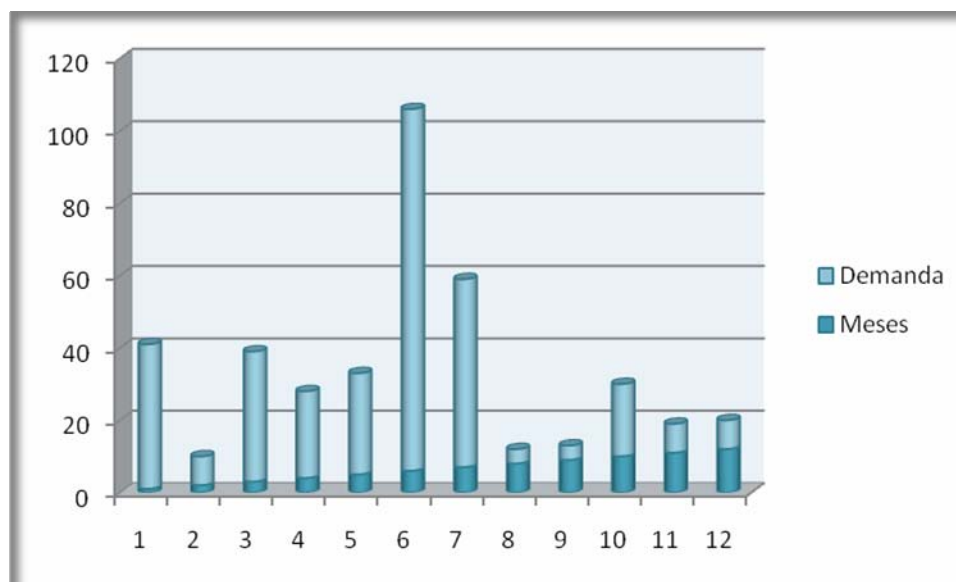


Figura 4.7. Comportamiento de la demanda del producto Código: 031-1. Fuente: propia.

- Ancho de intervalo

$$Ic = = 24$$

m	Demanda		Foi	Faoi	Xi	Xi*Foi	Media de datos agrupados
1	4	27	7	7	15,5	108,5	108,5
2	28	51	3	10	39,5	118,5	118,5
3	52	75	1	11	63,5	63,5	63,5
4	76	100	1	12	88	88	88
Media total							378,5

Tabla 4.16. Frecuencias observadas (Foi) y Acumuladas (Faoi) del producto Código: 031-1.

Fuente: Propia

m	Demanda		Foi	Faoi	Poi	Paoi	Poi %	Paoi%
1	4	27	7	7	0,583333333	0,583333333	58,33333333	58,33333333
2	28	51	3	10	0,25	0,833333333	25	83,33333333
3	52	75	1	11	0,083333333	0,916666667	8,333333333	91,66666667
4	76	100	1	12	0,083333333	1	8,333333333	100

Tabla 4.17. Probabilidades observadas (Poi) y acumuladas (Paoi) del producto Código: 031-1.

Fuente: Propia

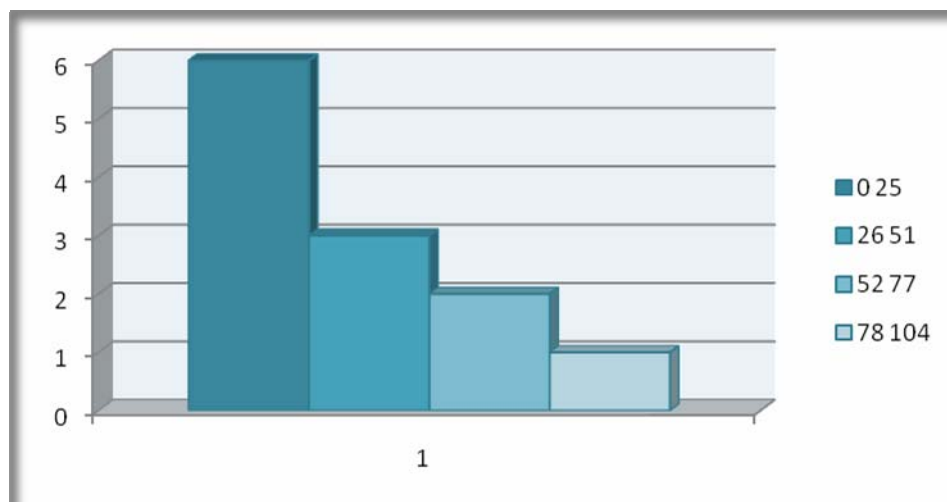


Figura 4.8. Histograma de frecuencia del producto Cód: 031-1. Fuente: Propia

4.3.7 Prueba Kolmogorov-Smirnov aplicada al producto 031-1

Es usada para medir el grado de correspondencia existente entre la distribución de frecuencias que siguen los datos de una demanda y la distribución de probabilidad teórica que se desea comprobar. Se implementó esta prueba porque se contaba con una muestra de doce (12) meses, cumpliéndose con la condición de que se aplica sobre muestras no mayores de treinta (30) datos, y se ajustó a este tipo de prueba la distribución de Poisson, en vista que la demanda describe datos discretos, cuyo movimiento es lento.

- √ **Cálculo de la media para datos agrupados, según la ecuación 2.2** (expuesta en el capítulo 2)

$$X = 27,6666667$$

4.3.8 Planteamiento de la hipótesis (Ho)

Ho: La demanda del producto Cód 031-1, sigue una distribución Poisson con una media de 27,6666667; Desviación estándar de 27,63177793.

H1: La demanda del producto Cód 031-1 no sigue una distribución Poisson con una media de 27,6666667; Desviación estándar de 27,63177793.

- √ **Regla de decisión**

Ho se acepta si y solo si el valor de DM calculado (DM_{calcu}), es menor o igual que el valor DM teórico (DM_{teor}).

- √ **Cálculo de las probabilidades esperadas**

$$P(4 \leq X \leq 27) = 0,50$$

$$P(28 \leq X \leq 51) = 0,43$$

$$P(52 \leq X \leq 75) = 0,0000121$$

$$P(76 \leq X \leq 100) = 0$$

La tabla 4.18 muestra los cálculos de las probabilidades esperadas del producto Cód. 031-1.

m	Demanda		Pei	Paei	Pei %	Paei %
1	4	27	0,50	0,50	49,980	49,980
2	28	51	0,43	0,92	42,515	92,495
3	52	75	0,0000121	0,92	0,001	92,497
4	52	52	0,000000000000	0,92	0,000	92,497

Tabla 4.18. Probabilidades esperadas (Pei) y acumuladas (Paei) del producto Cód 031-1. Fuente propia

La tabla 4.19 muestra los cálculos de la diferencia absoluta entre Paei y Paei para cada intervalo

m	Demanda		Poi	Paoi	Pei	Paei	Paoi-paei
1	4	27	0,583333333	0,583333333	0,50	0,50	0,084
2	28	51	0,25	0,833333333	0,43	0,92	-0,092
3	52	75	0,083333333	0,916666667	0,0000121	0,92	-0,008
4	52	52	0,083333333	1	0	0,92	0,075

Tabla 4.19. Cálculo de la diferencia máxima del producto Cód 031-1. Fuente: Propia

√ Cálculo del DM Teórico Crítico

Establecimiento de la regla de decisión

- **Nivel de confianza:** 95%
- **Nivel de significancia (α):** 0,05
- **Número de datos (n):** 12

Para $n=12$ datos y un nivel de significancia de 0,05, el valor teórico crítico que presenta la tabla de valores es: (ver tabla en el anexo E)

$$DM_{\text{teor}}: 0,375$$

Con la comparación de los datos obtenidos se procedió a tomar la decisión, basándose en que $DM_{\text{calcu}} \leq DM_{\text{teor}}$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula **H0**.

$$0,084 < 0,375$$

Una vez realizadas la prueba de bondad para los productos 001-40 y 031-1 se pudo comprobar que dichos artículos siguen una Distribución Normal y una Distribución de Poisson respectivamente.

En la tabla 6.13 se puede observar el resultado de los productos restantes que aceptaron la hipótesis, la cual indica que siguen una Distribución de Poisson.

Cód.	Nombre del producto	Media	Varianza	CV	Comportamiento	Distribución
23	Rindecolor Varadero (galón)	88,3333333	8405,87879	1,07729312	Probabilístico	Poisson
16	Rindecolor Gin Tonic (cuñete)	20,4166667	409,174242	0,98160918	Probabilístico	Poisson
24	Rindecolor Varadero (cuñete)	17,25	315,113636	1,05898302	Probabilístico	Poisson
28	Rindecolor Menta (cuñete)	12,5833333	182,083333	1,14994956	Probabilístico	Poisson
20	Rindecolor Cristal (cuñete)	11,5833333	114,083333	0,85026655	Probabilístico	Poisson
10	Rindecolor Tuti-Fruti (cuñete)	11,4166667	55,1742424	0,42330923	Probabilístico	Poisson
09	Rindecolor Tuti-Fruti (galón)	42,6666667	2066,42424	1,13512074	Probabilístico	Poisson
21	Rindecolor Ice (galón)	31,9166667	721,537879	0,70831115	Probabilístico	Poisson
12	Rindecolor Vainilla (cuñete)	7,83333333	29,6060606	0,48248899	Probabilístico	Poisson
11	Rindecolor Vainilla (galón)	27,6666667	763,515152	0,99747951	Probabilístico	Poisson
22	Rindecolor Ice (cuñete)	4,91666667	19,1742424	0,793189	Probabilístico	Poisson
14	Rindecolor Granadina (cuñete)	2,41666667	22,0833333	3,78121284	Probabilístico	Poisson

Tabla 4.20. Resultados del análisis estadístico de los productos con demanda probabilística y Distribución Poisson

Cabe destacar que los productos 3 y 15 no aceptaron las hipótesis para saber a cuál distribución se adaptan, y así conocer el comportamiento de su demanda. Es por ello que se realizó nuevamente la reestructuración de la Hipótesis Nula, el procedimiento para demostrar la distribución a la cual se ajustan sus demandas se muestra a continuación.

4.3.9 Construcción de la tabla de frecuencia para el producto 034-1

- ✓ **Producto:** Rindecolor Gin Tonic (galón)
- ✓ **Código (RELIEVE ORIENTE C.A.):** 034-1
- ✓ **Código bajo estudio:** 15
- ✓ **Tipo:** A

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda	28	20	72	108	32	192	202	36	36	21	8	44

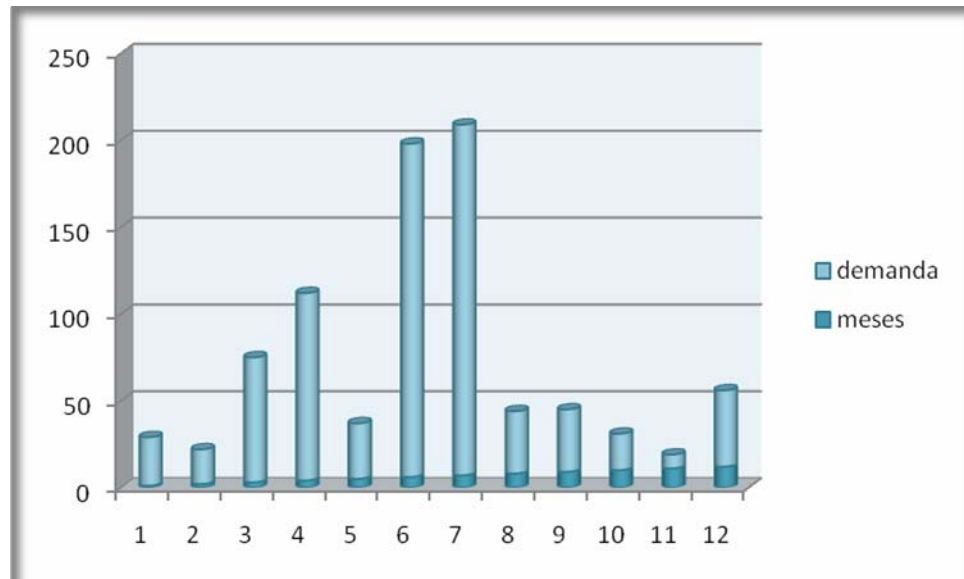
Tabla 4.20. Datos históricos de la demanda Junio 2009-Mayo 2010. Artículo 031-1. Fuente:
Propia

- **Rango de datos**

$$R = 202 - 8 = 194$$

- **Número de intervalos**

$$m = \frac{194}{57} = 3,46 \approx 4$$



Figur4.9. Comportamiento de la demanda del producto Código: 034-1. Fuente: propia

- Ancho de intervalo

$$Ic = \frac{194}{4} = 48,5 \approx 49$$

m	Demanda		Foi	Faoi	Xi	Xi*Foi	Media de datos agrupados
1	8	56	8	8	32	256	256
2	57	105	1	9	81	81	81
3	106	154	1	10	130	130	130
4	155	204	2	12	179,5	359	359
Media total							826

Tabla 4.21. Frecuencias observadas (Foi) y Acumuladas (Faoi) del producto Código: 034-1.

Fuente: Propia

m	Demanda		Foi	Faoi	Poi	Paoi	Poi %	Paoi%
1	8	56	8	8	0,666666667	0,666666667	66,66666667	66,66666667
2	57	105	1	9	0,083333333	0,75	8,333333333	75
3	106	154	1	10	0,083333333	0,833333333	8,333333333	83,33333333
4	155	204	2	12	0,166666667	1	16,66666667	100

Tabla 4.22. Probabilidades observadas (Poi) y acumuladas (Paoi) del producto Código: 034-1.

Fuente: Propia

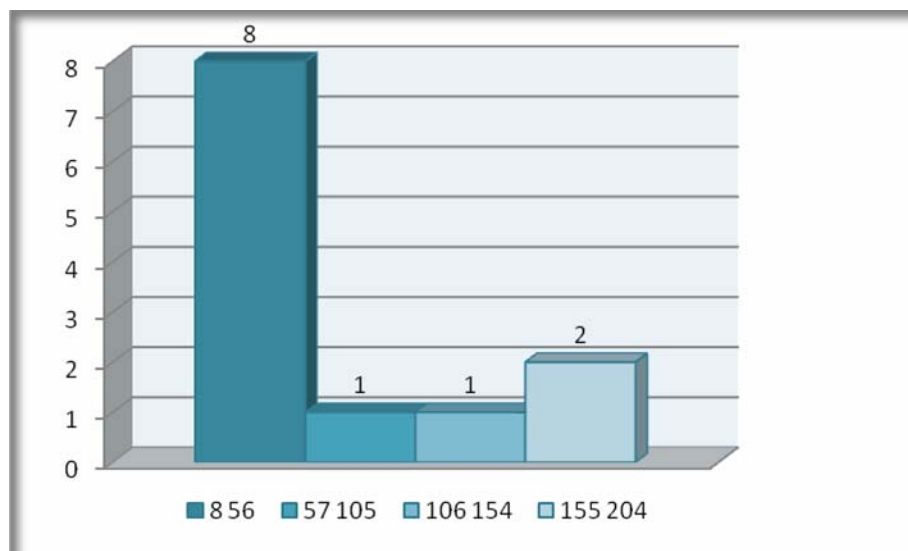


Figura 4.10. Histograma de frecuencia del producto Cód: 034-1. Fuente: Propia

4.3.10 Prueba Kolmogorov-Smirnov aplicada al producto 034-1

Es usada para medir el grado de correspondencia existente entre la distribución de frecuencias que siguen los datos de una demanda y la distribución de probabilidad teórica que se desea comprobar. Se implementó esta prueba porque se contaba con una muestra de doce (12) meses, cumpliéndose con la condición de que se aplica sobre muestras no mayores de treinta (30) datos, y se ajustó a este tipo de prueba la distribución Exponencial, en vista que la demanda describe datos discretos, cuyo movimiento es lento.

- √ **Cálculo de la media para datos agrupados, según la ecuación 2.7** (expuesta en el Capítulo II)

$$X = 66,5833333$$

4.3.11 Planteamiento de la hipótesis (Ho)

Ho: La demanda del producto Cód 034-1, sigue una distribución Poisson con una media de 66,5833333; Desviación estándar de 66,4399364.

H1: La demanda del producto Cód 034-1 no sigue una distribución Poisson con una media de 66,5833333; Desviación estándar de 66,4399364.

- √ **Regla de decisión**

Ho se acepta si y solo si el valor de DM calculado (DM_{calcu}), es menor o igual que el valor DM teórico (DM_{teor}).

- √ **Cálculo de las probabilidades esperadas**

$$P(8 \leq X \leq 56) = 0,666666667$$

$$P(57 \leq X \leq 105) = 0,083333333$$

$$P(106 \leq X \leq 154) = 0,083333333$$

$$P(155 \leq X \leq 204) = 0,166666667$$

La tabla 4.23 muestra los cálculos de las probabilidades esperadas del producto Cód. 034-1.

m	Demanda		Pei	Paei	Pei %	Paei %
1	8	56	0,35	0,35	35	35
2	57	105	0,22	0,57	22	57
3	106	154	0,13	0,70	13	70
4	155	204	0,08	0,78	8	78

Tabla 4.23. Probabilidades esperadas (Pei) y acumuladas (Paei) del producto Cód 031-1. Fuente propia

La tabla 4.24 muestra los cálculos de la diferencia absoluta entre Paoi y Paei para cada intervalo

m	Demanda		Poi	Paoi	Pei	Paei	Paoi-paei
1	8	56	0,666666667	0,666666667	0,35	0,35	0,315
2	57	105	0,083333333	0,75	0,22	0,57	0,183
3	106	154	0,083333333	0,833333333	0,13	0,70	0,134
4	155	204	0,166666667	1	0,08	0,78	0,218

Tabla 4.24. Cálculo de la diferencia máxima del producto Cód 031-1. Fuente: Propia

√ Cálculo del DM Teórico Crítico

Establecimiento de la regla de decisión

- **Nivel de confianza:** 95%
- **Nivel de significancia (α):** 0,05
- **Número de datos (n):** 12

Para n=12 datos y un nivel de significancia de 0,05, el valor teórico crítico que presenta la tabla de valores es: (ver tabla en el anexo E)

DM_{teor}: 0,375

Con la comparación de los datos obtenidos se procedió a tomar la decisión, basándose en que $DM_{\text{calculado}} \leq DM_{\text{teórico}}$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula H_0 .

$$0,315 < 0,375$$

En la tabla 4.25 se puede observar el resultado de los productos restantes que aceptaron la hipótesis, la cual indica que siguen una Distribución Exponencial.

Cód.	Nombre del producto	Media	Varianza	CV	Comportamiento	Distribución
15	Rindecolor Gin Tonic (galón)	66,5833333	4414,26515	0,99569735	Probabilístico	Exponencial
03	Rindecolor Mantecado (galón)	39,75	1107,11364	0,70067712	Probabilístico	Exponencial

Tabla 4.25. Resultados del análisis estadístico de los productos con demanda probabilística y Distribución Exponencial. Fuente: Propia

4.3.12 Análisis del comportamiento del tiempo de reabastecimiento

El tiempo de abastecimiento no es más que el tiempo que transcurre desde que se elabora la orden de compra, hasta la llegada de la mercancía a la empresa u organización, para posteriormente ser usada.

Es relevante tener conocimiento acerca del tiempo de abastecimiento para poder aplicar políticas de inventario adecuadas, las cuales permitirán gestionar y controlar el inventario que posee la empresa.

La propuesta de políticas de inventario que se encuentra más adelante, se basó en el tiempo de abastecimiento como factor importante. Ya que con el conocimiento de éste tiempo se puede observar si posee un comportamiento constante

o variable, por lo que se determinará si es necesario o no mantener un inventario de seguridad, para evitar de ésta forma que se incurra en faltantes.

En RELIEVE ORIENTE C.A., el tiempo de reabastecimiento es de tres (3) días. Dicha información fue suministrada por la Administradora de la empresa.

4.4. Aplicación de políticas de inventario

Los procedimientos antes realizados permitieron determinar la distribución que a la cual se ajusta cada artículo de acuerdo a su demanda, en esta sesión se determinarán esas políticas de inventarios que se adecuan a los productos, sin dejar a un lado un cálculo fundamental para poder decidir esas políticas, como es la determinación de los costos asociados a los inventarios, costos conformados por los costos por mantenimiento, ordenar y comprar, los cuales componen el costo total anual (CTA).

4.4.1 Costo Total Anual (CTA)

Es el costo que se desea minimizar por año, obteniéndose por la suma de todos los costos que lo conforman, como lo son, los costos anuales por ordenar, costos anuales de adquisición y costos anuales de mantenimiento. Empleándose la ecuación 2.8 expuesta en el Capítulo II se realizó el cálculo.

$$\text{CTA} = \text{CO} + \text{CH} + \text{CA}$$

CO: Costo Anual por Ordenar

CH: Costo Anual de Mantenimiento

CA: Costo Anual por Adquisición

4.4.1.1 Costo por Ordenar

Es el costo en el que se incurre al momento de realizar un pedido, no dependiendo del tamaño de la solicitud. Dentro de este tipo de costo se cuenta con los gastos por electricidad, teléfono, servicio de internet, papelería, entre otros.

RELIEVE ORIENTE C.A., incurre en costos por electricidad, Cantv (teléfono e internet), esto se debe a que las órdenes de pedidos las realizan generalmente por vía telefónica.

Los costos en que incurrió la empresa desde Junio 2009 a Mayo 2010 se muestran en la tabla 4.26, cabe destacar que estos datos fueron suministrados por la Administradora de dicha organización.

Servicio	Costo Anual
Electricidad	5444,42 Bs. F/año
Cantv (teléfono, internet)	8840,95 Bs. F/año
Total	14285,37 Bs. F/año

Tabla 4.26. Total de costos por ordenar, Junio 2009-Mayo 2010. Fuente: Propia

El costo para realizar un pedido resulta de la división del costo total de los procesos realizados para elaborar el pedido y el número de pedidos que se efectúan en un año.

La revisión efectuada por RELIEVE ORIENTE C.A., a las pinturas Tamanaco clase C, la hacen cada 30 días, punto en el cual emiten el pedido, por lo que se considera que ésta actividad es de periodo fijo. Es necesario destacar que es un solo proveedor que les suministra este tipo de artículos (Pinturas Tamanaco, C.A.).

Al año la empresa labora en un total de cuarenta y ocho (48) semanas, considerando los días feriados, tanto regionales como nacionales. La ecuación 2.5 expuesta en el Capítulo II muestra como se realiza el cálculo para obtener este costo.

$$Co = \frac{\text{total de costo por ordenar al año}}{\text{número de ordenes por año}}$$

Con la aplicación de la ecuación de anterior se pudo calcular el costo en que incurre la empresa para realizar un pedido.

$$Co = \frac{14289,37 \text{ Bs. F/año}}{13 \text{ ordenes/año}} = 1190,4475 \text{ Bs. F/órdenes}$$

4.4.1.2 Costo de Mantenimiento

Son los costos variables unitarios de mantener un artículo en el inventario por un periodo determinado. Entre los más comunes se encuentran los costos de almacenamiento, seguro, deterioro, obsolescencia y el costo de oportunidad. Estos son expresados en términos de costos por unidad por periodo.

Al momento de realizar el cálculo de éste costo se utilizó el promedio de la tasa de interés, registrado desde Junio 2009- Mayo 2010, cuyo valor se ubicó en 18,93% según el Banco Central de Venezuela, representando ésta el porcentaje del capital invertido. La ecuación 2.7 es la usada para efectuar la operación matemática.

$$\mathbf{Ch=18,93\%*Ca \text{ (Bs. f/año)}}$$

El costo de mantenimiento para los artículos que vienen en presentación de un galón es el que se muestra a continuación, considerando que sin importar el color, todos lo que vienen en esta modalidad poseen el mismo precio.

$$\mathbf{Ch=18,93\%*20,97 \text{ (Bs. f/año)}= 3,969621 \text{ Bs. f/unid*año}}$$

El costo de mantenimiento para los artículos que vienen en presentación de cuñetes de cuatro (4) galones es el que sigue.

$$\mathbf{Ch=18,93\%*78,82 \text{ (Bs. f/año)}= 14,920626 \text{ Bs. f/unid*año}}$$

Este costo es igual para todos los colores que vienen en esta presentación.

4.4.1.3 Costo por Adquisición

El costo por adquisición es el costo en el que se incurre directamente por unidad pedida. Éste costo está incluido en la factura del proveedor. El coste por adquisición que acarrea la organización bajo estudio en cuanto a transporte está incluido en el precio de compra por producto.

La ecuación 2.6 permite el cálculo del costo por adquisición. Dicha ecuación se encuentra expuesta en el Capítulo II.

$$Ca = Pui(\text{Bs. F/Artículo})$$

Pui: Precio unitario del artículo i.

4.4.2. Propuesta de modelos de inventario

Los modelos de inventarios son los controles y políticas empleadas para que en las actividades llevadas a cabo dentro de una empresa en cuanto al inventario incurran en el menor costo posible, considerando cuánto se debe pedir, cuándo se tiene que efectuar el pedido.

La propuesta de los modelos de inventario que se le suministra a RELIEVE ORIENTE C.A., tiene como fundamento el comportamiento de la demanda, punto que se estudio en el Capítulo VI, arrojando como resultado que todos los productos presentan un comportamiento probabilístico, considerándose también la importancia que presentan los artículos dentro de la empresa basándose en la clasificación ABC.

Se proponen dos modelos de inventarios, un modelo aplicado a los productos tipo A y B, en vista de que son productos con mayor importancia, y otro modelo aplicado a los artículos tipo C, siendo estos no menos importantes, pero que representan un menor porcentaje de valor de uso y de artículos.

Con lo anterior cabe destacar que los productos de tipo A y B ameritan mayor control, en comparación que los productos de tipo C, porque representan un mayor valor monetario y de uso para la organización.

4.4.3 Propuesta de un modelo de inventario para los productos tipo A-B

Los productos tipo A y B representa el mayor flujo de dinero que presenta la empresa, y dado el comportamiento de su demanda estudiado en capítulos anteriores el modelo de inventario que se propone es el de Modelo de Revisión Continua de Cantidad Económica de Pedido para una demanda probabilística.

Este modelo permitirá que se le haga un seguimiento riguroso al inventario de estos tipos de productos, ya que se contará con un punto de reorden (R) para poder realizar un nuevo pedido por una cantidad determinada (Q_0), además de un inventario de seguridad, que es una de las ventajas que presenta este modelo, considerando que la demanda de los artículos es incierta.

El modelo se caracteriza por lo siguiente:

- √ La demanda es no es constante.
- √ El tiempo para la reposición de un producto varia. Su magnitud es independiente de la demanda por unidad de tiempo.
- √ Los artículos se adquieren, no se producen.
- √ No permite escasez.
- √ Los costos en los que se incurre (costo de ordenar, mantener y adquisición) son constantes.

Es necesario el inventario de seguridad, porque como se trata de demanda incierta, evita que se incurra en costos por ausencia de artículos, proporcionan solvencia a posibles problemáticas.

4.4.3.1 Aplicación del modelo probabilístico a un producto tipo A con una demanda que sigue una Distribución Normal.

El producto bajo estudio que al cual se le aplicará el modelo probabilístico sigue una Distribución Normal con una demanda promedio de 51,25 unidades/mes con un lapso de entrega desde que se emite el producto hasta su recepción de tres (3) días.

Producto: Rindecolor Blanco (cuñete)

- √ **Código (RELIEVE ORIENTE C.A.):** 001-40
- √ **Código bajo estudio:** 2
- √ **Tipo:** A

Para realizar los cálculos con mayor facilidad se procede a efectuar la conversión con respecto al tiempo de entrega (T_e) y el tiempo de revisión (T_r), el cual se muestra a continuación.

$$T_e = \frac{1 \text{ mes}}{30 \text{ días}} \cdot 3 \text{ días} = 0,10 \text{ m}$$

En la Distribución Normal la media (\bar{X}) viene representada por mu μ , la desviación estándar (S) por sigma σ , y la varianza (S^2) por σ^2 .

Datos:

\bar{X} = 51,25 unid

T_e = 0, 10 mes

C_o =1190, 4475 Bs. F

$$Ch=14,920626 \text{ Bs. f/unid*año}$$

$$Ca= P= 78,72 \text{ Bs. F}$$

$$D= 615 \text{ unid/año}$$

El cálculo de la cantidad óptima a pedir se realiza mediante el uso de la ecuación.

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot Ca \cdot D}{Ch}} = \sqrt{\frac{2(11984475)(615)}{14,920626}}$$

$$Q = 313,2666459 \approx 314 \text{ unid/pedido}$$

Cálculo del inventario de seguridad. Ecuación 2.4 referida en el Capítulo II

$$InvSeg = Z \cdot \sigma$$

√

reorden (R)

Cálculos asociados al punto de

$$\sigma_{Te} = \quad =$$

$$\sigma_{Te} = 2,26384628$$

Se espera un nivel de servicio de 98%, se determina el valor de Z correspondiente a la tabla de la Distribución Normal, donde $Z=2,05$

$$2,26384628 = 4,64088488 \text{ unid}$$

$$R = (Te \cdot \mu) + InvSeg$$

$$R = (0,10 \cdot 51,25) + 25,42 =$$

√

Costos asociados a los costos

totales de cada producto

$$CTA = (Ca \cdot D) + \left(\frac{Co \cdot D}{Qo} \right) + \left[Ch \left(\frac{Qo}{2} + InvSeg \right) \right]$$

$$CTA = (78,82 \cdot 615) + \left(\frac{1190,4475 \cdot 615}{314} \right) + \left[14,92 \left(\frac{314}{2} + 25,42 \right) \right]$$

$$CTA = 53217,5784Bs. \text{ F/año}$$

4.4.3.2 Aplicación del modelo probabilístico a un producto tipo B con una demanda que sigue una Distribución Poisson.

- √ **Producto:** Rindecolor Vainilla (galón)
- √ **Código (RELIEVE ORIENTE C.A.):** 031-1
- √ **Código bajo estudio:** 11
- √ **Tipo:** B

En la Distribución Poisson la varianza es igual a la media (\bar{X}).

Datos:

\bar{X} = 27,6666667 unid

T_e = 0, 10 mes

C_o = 1190, 4475 Bs. F

C_h = 3,969621 Bs. f/unid*año

$C_a = P$ = 20,97 Bs. F

D = 332 unid/año

T_r = 1 mes

√

El cálculo de la cantidad óptima

a pedir se realiza

Q=

$$Q = 446,214737 \text{ unid/pedido}$$

√

reorden (R)**Cálculos asociados al punto de**

$$\sigma_{Te} = 1,66332999$$

Se espera un nivel de servicio de 98%, se determina el valor de Z correspondiente a la tabla de la Distribución Normal, donde $Z=2,05$

$$1,66332999 \times 2,05 = 3,40982649 \text{ unid}$$

$$R = 6,17649316$$

√

totales de cada producto**Costos asociados a los costos**

$$CTA = (Ca \times D) + \left(\frac{Co \times D}{Qo} \right) + \left[Ch \left(\frac{Qo}{2} + InvSeg \right) \right]$$

$$CTA = 6962,04 + 885,736254 + 899,273265 = 8747,04952 \text{ Bs.}$$

La Tabla 4.27 muestra los resultados de los costos en los que incurre la empresa con los artículos tipo A y tipo B.

Cód	D	X	Tr	Te	Ca	Co	Ch	I.Seg	Qo	R	CTA
02	615	51,25	1	0.10	78,82	1190,4475	14,92	5	314	10	53217,5784
01	2192	182,666667	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	9	1147	28	1146,55566
23	1060	88,3333333	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	7	798	15	25417,7134
16	245	20,4166667	1	0.10	78,82	1190,4475	14,92	3	198	5	22304,7091
15	799	66,5833333	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	6	693	12	19524,1698
24	207	17,25	1	0.10	78,82	1190,4475	14,92	3	182	5	19067,5993
27	737	61,4166667	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	6	343	12	18714,1372
28	151	12,5833333	1	0.10	78,82	1190,4475	14,92	3	156	4	14252,1537
20	139	11,5833333	1	0.10	78,82	1190,4475	14,92	3	149	4	13210,9899
10	137	11,4166667	1	0.10	78,82	1190,4475	14,92	3	148	4	13037,0681
09	512	42,6666667	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	5	555	9	12953,3377
08	131	10,9166667	1	0.10	78,82	1190,4475	14,92	3	281	4	13004,7339
03	477	39,75	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	5	535	8	12142,2806
07	457	38,0833333	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	4	524	8	11677,5452
21	383	31,9166667	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	4	480	7	9948,72528
25	382	31,8333333	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	4	479	7	9925,25075
12	94	7,83333333	1	0.10	78,82	1190,4475	14,92	2	123	3	9263,48669
18	89	7,41666667	1	0.10	78,82	1190,4475	14,92	2	120	3	8819,39348
11	332	27,6666667	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	4	447	7	8747,04952
4	88	7,33333333	1	0.10	78,82	1190,4475	14,92	2	119	3	8730,40769
17	317	26,4166667	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	4	436	6	8391,70945
13	308	25,6666667	1	0.10	20,97	1190,4475	3,97	4	430	6	8178,04096

Tabla 4.27 CTA de los productos tipo A y B empleando el modelo EOQ con Cantidad Fija de Pedido. Fuente: Propia

4.4.4 Propuesta de un modelo de inventario para los productos tipo C

El modelo de inventario de Periodo Fijo para productos cuyo comportamiento es probabilístico es el propuesto para los artículos de tipo C, considerando los lineamientos que rigen este modelo. En este tipo de modelo se generan cantidades de pedidos que varían de periodo a periodo, dependiendo de la utilización del producto. Se requiere por lo general un mayor nivel en el inventario de seguridad, otro punto importante a considerar es que existe una cantidad tope, que al momento de realizar el pedido se debe adquirir solo el faltante para completar esa cantidad.

4.4.4.1 Aplicación del modelo probabilístico a un producto tipo C

- √ **Producto:** Rindecolor Cristal (galón)
- √ **Código (RELIEVE ORIENTE C.A.):** 052-1
- √ **Código bajo estudio:** 19
- √ **Tipo:** C

En la Distribución Poisson la varianza es igual a la media (\bar{X}).

Datos:

\bar{X} = 27,6666667 unid

Te= 0, 10 mes

Tr= T=1 mes

Co=1190, 4475 Bs. F

Ch=3, 969621 Bs. f/unid*año

Ca= P= 20,97 Bs. F

D=264 unid/año

I0= 0 (inventario inicial)

$$Q = d * (T + te) + InvSeg - I_0$$

$$Q = 27,66666667 * (1 + 0,10) + 11,30912 - 0 = 41,74245$$

En este caso Q representa la cantidad máxima (M), ya que $M = d * (Tr + te)$, porque no se cuenta con el inventario inicial, ya que la empresa no cuenta con esta información.

$$InvSeg = Z * \sigma(T + te)$$

$$5,516641 = 11,30912 \text{ Unid}$$

$$= 5,516641$$

La tabla 4.28 muestra el resultado de los CTA de los productos clase C

Cód	D	N	Te	Tr	Ca	Co	Ch	Inv.Seg (B)	I0	M	CTA(Bs. F/año)
19	264	22	0.10	1	20,97	1190,4475	3,97	5	0	11	13192,82
22	59	4,91666667	0.10	1	78,82	1190,4475	14,92	5	0	11	11699,73
05	193	16,08333333	0.10	1	20,97	1190,4475	3,97	9	0	39	10041,72
06	49	4,08333333	0.10	1	78,82	1190,4475	14,92	5	0	10	9980,674
14	29	2,41666667	0.10	1	78,82	1190,4475	14,92	4	0	9	6346,081
26	0	-	0.10	1	78,82	1190,4475	14,92	-	0	-	-

Tabla 4.28. CTA de los productos tipo C empleando el modelo probabilístico de Periodo Fijo.

Fuente: Propia.

4.5 Propuesta de un nuevo sistema de abastecimiento

En este punto se considerará todos los elementos que han sido estudiados a lo largo de este estudio en cuanto al sistema de abastecimiento que posee actualmente RELIEVE ORIENTE C.A., para realizar una propuesta de un nuevo sistema, que facilite a la empresa un manejo adecuado de sus productos, minimizando de esta forma sus costos, y asegurando la existencia de los mismos.

Esta propuesta estará representada por planes de acción, los cuales permiten mejorar y hacer correcciones específicas de la situación de la distribuidora, de esta forma se muestran las conclusiones y recomendaciones que permiten el mejoramiento de las diferentes actividades que afectan el almacén de pinturas.

4.5.1 Plan de acción 1

- √ **Variable:** Detección y requerimiento de materiales.
- √ **Problemática:** La falla que presenta esta variable radica en que los mecanismos usados para la detección y requerimientos de materiales no son adecuados, ya que la empresa aun cuando posee un sistema de información que emite reportes errados acerca de la cantidad de mercancía existente, se basan directamente en la utilización de la observación directa e intuición para reabastecer su inventario.
- √ **Propuesta:** Implementar modelos de inventarios considerando el comportamiento de la demanda de los productos bajo estudios para así poder determinar las cantidades optimas requeridas y mejorar el sistema de información actual capaz de controlar los niveles de inventario, tanto la existencia como los requerimientos.

Objetivo: Diseñar formatos que permita la detección y requerimiento de materiales.				
Pasos a seguir	Responsabilidad	Recursos		Mecanismos de retroalimentación
		Tiempo	Materiales	
Identificar las variables que intervienen en la detección y requerimientos de materiales mediante el empleo de políticas de inventarios.	Gerente	3horas	Computador	Variables
Considerar las variables que intervienen para la	Gerente	2 horas	Computador	Diseño del formato para la detección y

detección y requisición de materiales.				requisición.
Crear el formato de detección y requisición.	Gerente	1 hora	Computador e impresora	Formato detección y requisición

Tabla 4.29. Plan de Acción para la detección y requerimiento de materiales. Fuente: Propia.

4.5.2 Plan de acción 2

√ **Variable:** Almacenamiento y recepción de materiales

√ **Problemática:** La ubicación no es idónea ya que los productos de mayor demanda son colocados en el suelo, los de demanda regular en un nivel intermedio y los de lenta rotación en un nivel superior de los racks, de acuerdo al criterio de los empleados lo que ocasiona que al haber un aumento en la demanda de un artículo de lenta rotación es difícil el acceso a este, por la obstaculización de los productos de mayor demanda.

√ **Propuesta:** Distribuir la mercancía considerando el análisis de la demanda de forma tal que el nuevo posicionamiento no entorpezca el acceso a los demás productos, también se debe considerar el nivel de riesgo que caracterizan a los productos, ya que estos son inflamables.

Objetivo 1: Reestructurar la ubicación de los productos en el almacén según la demanda.				
Pasos a seguir	Responsabilidad	Recursos		Mecanismos de retroalimentación
		Tiempo	Materiales	

Consultar información acerca de la demanda de los productos	Jefe de Almacén	1 día	Computador	Análisis de la demanda
Almacenar los productos en su posición idónea según demanda	Jefe de Almacén	7días	Transpaleta, Monta carga y escalera.	Ubicación final de los productos.

Tabla 4.29 Plan de Acción para Almacenamiento y recepción de materiales. Fuente: Propia.

Objetivo 2: Almacenar los productos según su nivel de riesgo.				
Pasos a seguir	Responsabilidad	Recursos		Mecanismos de retroalimentación
		Tiempo	Materiales	
Considerar la composición química de los artículos.	Jefe de Almacén	1 día	Etiqueta de los artículos	Informe de los artículos de acuerdo a su composición.
Almacenamiento según normas NORVEN 1302	Jefe de Almacén	7días	TranspaletaM ontacarga Escalera.	Ubicación final de los productos.

Tabla 4.30 Plan de Acción para Almacenamiento y recepción de materiales. Fuente: Propia.

4.5.3 Plan de acción 3

√

Variable: Control de inventario.

√

Problemática: Al no poseer políticas de inventario la empresa incurre en faltantes, esto trae como consecuencia la pérdidas de ventas ya que no existe un control sobre la cantidad que se debe ordenar y cuándo se debe realizar el pedido, y el vencimiento de los productos, además se presenta excedentes, lo que origina

un aumento en los costos, a esto se le suma que hay productos que no son demandados, por lo que RELIEVE ORIENTE C.A., incurre en costos de adquisición, de mantenimiento y de ordenar innecesarios.

√

Propuesta: Implementar modelos de inventarios que permitan determinar la cantidad optima que se debe ordenar por artículo, y cuándo se debe realizar el pedido, además de poseer un inventario de seguridad tomando en cuenta el comportamiento de la demanda. Aplicar logística inversa a los productos que no son demandados.

Objetivo 1: Gestionar los modelos de inventario que se adapten a los requerimientos de la empresa				
Pasos a seguir	Responsabilidad	Recursos		Mecanismos de retroalimentación
		Tiempo	Materiales	
Clasificar los productos por valor de uso	Gerente	4 horas	Computadora Listado de los productos	Informe de la clasificación ABC
Analizar el comportamiento de la demanda	Gerente	5 días	Informe de la clasificación ABC Computador Herramientas estadísticas y matemáticas	Informe del análisis de la demanda
Analizar los tiempos de entrega	Gerente	1 día	Herramientas estadísticas Computadora	Informe de tiempo de entrega de los proveedores
Analizar los costos asociados	Gerente	2 días	Computador Herramientas matemáticas	Informe de los costos asociados a los productos
Seleccionar los modelos de inventario	Gerente	1 día	Computador Demandas Tiempo de entrega	Aplicación de los modelos de inventario

			Costos	
Realizar pedidos considerando la cantidad óptima de acuerdo al inventario aplicado	Gerente	1 hora	Computador Teléfono Formato de pedidos	Comunicación con los respectivos proveedores Revisión periódica
Diseñar un sistema de información que se adapte al modelo de inventario aplicado	Analista de sistema	3 meses	Computador Base de datos de los productos	Análisis de la información obtenida de la base de dato

Tabla 4.31. Plan de Acción para Control de inventario de materiales. Fuente: Propia.

Objetivo 2: Aplicar logística inversa a productos no demandados				
Pasos a seguir	Responsabilidad	Recursos		Mecanismos de retroalimentación
		Tiempo	Materiales	
Clasificar los productos por valor de uso	Gerente	4 horas	Computadora Listado de los productos	Informe de la clasificación ABC
Analizar el comportamiento de la demanda	Gerente	5 días	Informe de la clasificación ABC Computador Herramientas estadísticas y matemáticas	Informe del análisis de la demanda
Identificar los productos que no son demandados	Gerente	1 día	Herramientas estadísticas Computadora	Listado de productos que no son demandados
Contactar a los proveedores para la devolución de los artículos sin demanda	Gerente	2 días	Computador, Teléfono Internet	Informe de aceptación por partes de los proveedores para la

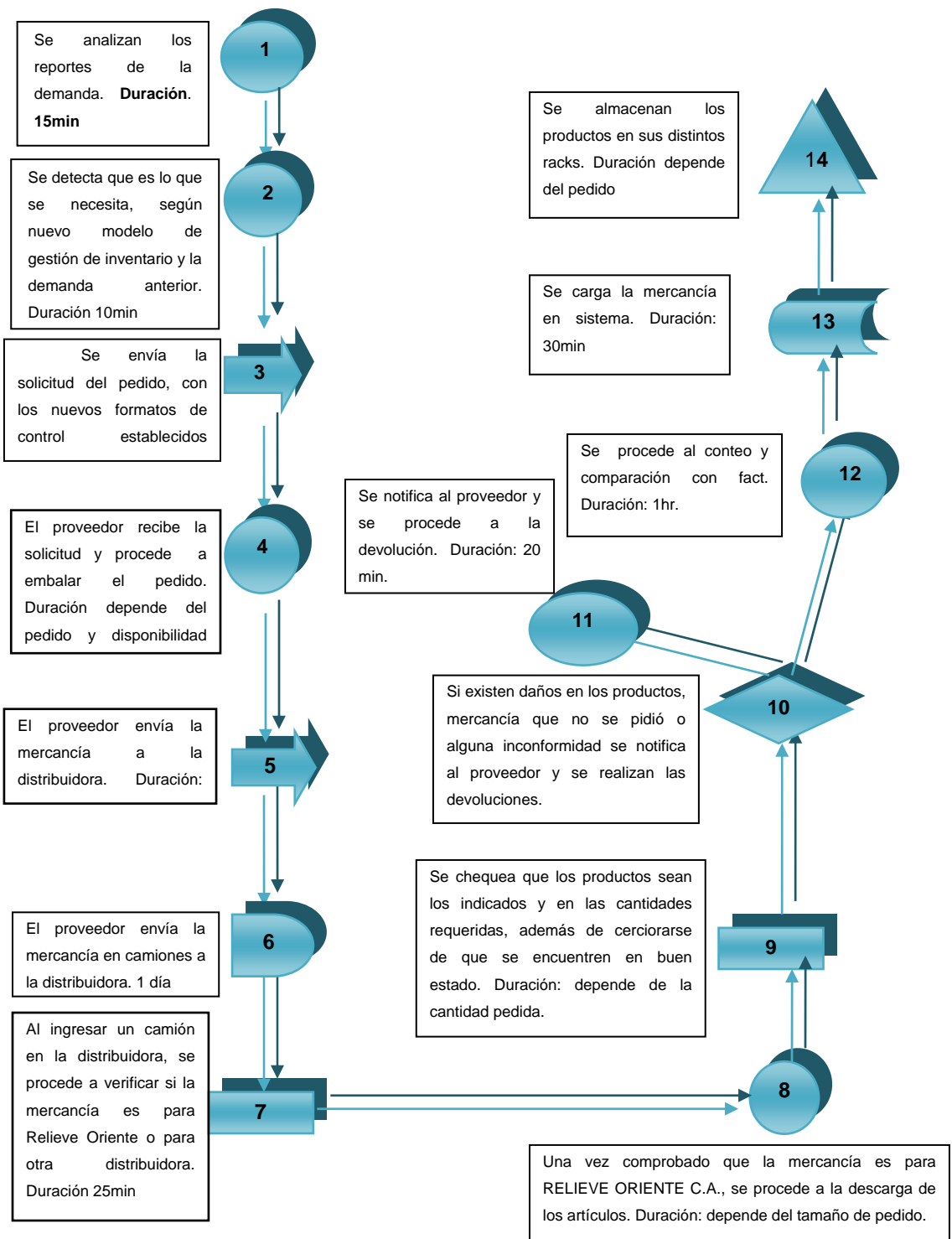
				devolución de los artículos sin demanda.
Retirar la mercancía de los racks	Jefe de Almacén	1 día	Montacargas Transpaleta	Embalaje de mercancía.
Entrega de los artículos sin demanda a los proveedores.	Jefe de Almacén	1 hora	Montacargas Transpaleta	Informe de entrega de productos sin demanda.

Tabla 4.32. Plan de Acción para artículos sin demanda. Fuente: Propia.

4.6 Estructuración del nuevo sistema de abastecimiento

Para proceder a estructurar el nuevo sistema de abastecimiento que caracterizará a RELIEVE ORIENTE C.A., se considerará todos los factores que han sido estudiados, los cuales se encuentran resumidos en los planes de acción, para que la empresa posea un mayor desempeño y control en el área logística, en cuanto a la gestión de inventario de los productos seleccionados.

La estructura del nuevo sistema de abastecimiento está representada en el diagrama de procesos que se muestra a continuación, donde se optimiza los tiempos para la realización de los procesos.



9.1 Diagrama de proceso con optimización de los tiempos

CONCLUSIONES

- √ A través de las técnicas de recolección (entrevista no estructurada, observación directa y encuesta) empleadas para la obtención de información se pudo determinar la situación y problemática que presenta actualmente RELIEVE ORIENTE C.A., esa información recopilada dio a conocer que la empresa se encuentra en el nivel 2, lo que indica que la empresa posee capacidad humana para la realización de las operaciones del ciclo logístico, pero la falta de coordinación para el proceso de reabastecimiento proporciona retraso en sus operaciones, además de poseer un sistema de información que arroja errores.

- √ Mediante el análisis ABC usado para clasificar los productos por valor de uso se determinó que los productos tipo A y tipo B, representan el 79,260876% y el 14,685083% respectivamente, donde el 6,054039% pertenece a los productos tipo C.

- √ A través del estudio del comportamiento de la demanda se calculó el coeficiente de variabilidad para cada producto, lo que arrojó como resultado que la demanda es probabilística e independiente.

- √ Una vez concluido el estudio de la demanda se realizó un estudio para dar a conocer a qué distribución de probabilidad se ajustaba cada producto, y así observar si la demanda es lenta o rápida. Donde trece (13) productos se ajustan a la Distribución Normal, doce (12) a la Distribución de Poisson y dos (2) a la Distribución Exponencial.

- √ Se propuso el Modelo de Revisión Continua de Cantidad Económica de Pedido para una demanda probabilística para los productos tipo A y B, y el Modelo de Periodo Fijo para una demanda probabilística.

- √ Se propuso un nuevo sistema de reabastecimiento mediante la definición de planes de acción que se deberían seguir, de acuerdo a los modelos planteados, y las sugerencias sobre los procedimientos que debe seguir la empresa para mejorar sus operaciones en cuanto a la detección y requerimiento de materiales, almacenamiento y control de inventario.

- √ Por último se estructuró el nuevo sistema de reabastecimiento, el cual comprende todas las mejoras sugeridas para que el proceso de reabastecimiento sea efectivo.

RECOMENDACIONES

- √ Implementar los modelos de inventario propuesto para el control de los productos bajo estudio.
- √ Implantar un sistema de información que contenga las especificaciones necesarias para llevar el control de inventario, con la finalidad de conocer el momento que se debe pedir y cuánto se debe pedir.
- √ Implementar el concepto de logística inversa para aquellos productos que no sea demandados.
- √ Ejercer control sobre la demanda para mantener los niveles adecuados de existencia de los productos.
- √ Realizar un seguimiento riguroso al proceso de abastecimiento, con el fin de detectar posibles fallas que se puedan originar y estar en capacidad de corregirlas.
- √ Aun cuando la ubicación de los productos en estantes poseen identificación, es necesario que en los pasillos sean identificados los productos que allí se encuentran.
- √ Comparar la calidad de las operaciones que realiza la empresa con las Normas ISO 9001.
- √ Poner en práctica los planes de acción referidos en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* (5ª ed.). Caracas: Editorial Episteme.
- Bowersox, Closs y Cooper (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill.
- Castillo, A. y Carrillo, L. (2009). *Propuesta de un modelo de inventario para la distribución de materiales de construcción de una empresa ubicada en Barcelona estado Anzoátegui*. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas no publicado, Universidad de Oriente Anzoátegui. Barcelona.
- González, Y. y Silano, A. (2007). *Formulación de políticas de control de inventarios para una empresa distribuidora de cauchos*. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas no publicado, Universidad de Oriente Anzoátegui. Barcelona.
- Matalobos, Á (1999). *Gerencia de Inventario*. Caracas: Ediciones IESA.
- Mathur, K. y Solow, D. (1996). *Investigación de Operaciones. El arte de la toma de decisiones*. México: Prentice Hall.
- Maurera, A. y Rincones L. (2008). *Formulación de políticas de inventario para una empresa dedicada a la venta de tonillos en la zona de Puerto la Cruz, Estado Anzoátegui*. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas no publicado, Universidad de Oriente Anzoátegui. Barcelona.

Mongua, P. y Sandoval, H (2009). *Propuesta de un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites, ubicada en la ciudad de Barcelona estado Anzoátegui*. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas no publicado, Universidad de Oriente Anzoátegui. Barcelona.

ORTIZ, M. (2008). *Modelos de evaluación sistemas logísticos*. Trabajo de ascenso presentado para optar a la clasificación docente de profesor agregado. Universidad de Oriente Anzoátegui. Barcelona.

Rizales, L. (2009). *Formulación de estrategias de inventarios para una categoría de producto de una perfumería del estado Anzoátegui*. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas no publicado, Universidad de Oriente Anzoátegui. Barcelona.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	“Propuesta de un sistema de control de abastecimiento para una empresa dedicada a la distribución, venta de pinturas y productos relacionados en el ramo, ubicada en la ciudad de Barcelona, estado Anzoátegui”
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
Rodríguez M. Leonardo R.	CVLAC: 16.962.426 E MAIL: leonardorodriguez644@hotmail.com
Martínez G. Luimar D.	CVLAC: 17.372.430 E MAIL: getsemani_95@hotmail.com
	CVLAC: E MAIL:

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Sistema de abastecimientoInventarioCantidad óptima de pedidoClasificaciónmodelo de periodo fijomodelo de revisión continua

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
<u>Ingeniería y Ciencias Aplicadas</u>	
	<u>Ingeniería de Sistemas</u>

RESUMEN (ABSTRACT):

_____ Este trabajo de investigación se basó en la reestructuración del sistema de abastecimiento presente en una empresa encargada en la distribución y venta de pinturas, llamada RELIEVE ORIENTE C.A., la cual por no poseer políticas de inventario, adquiere productos sin considerar cuales son las cantidades optimas a pedir, basándose en la intuición, además posee en su inventario productos que no son demandados, por lo que la empresa incurre en costos elevados. Para resolver esta problemática se planteo la clasificación de los artículos utilizando la clasificación ABC, luego se analizó la demanda aplicándose el modelo de revisión continua de cantidad óptima de pedido a los artículos TIPO A y B, y el modelo de periodo fijo a los artículos TIPO C, también se diseñaron planes de acción para la propuesta del nuevo sistema de abastecimiento. _____

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
Ing. Ortiz Mercedes	ROL	CA	AS x	TU	JU x
	CVLAC:	5.087.765			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Ing. Guevara María	ROL	CA	AS	TU	JU x
	CVLAC:	8.853.210			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Ing. Wong Carolina	ROL	CA	AS	TU	JU x
	CVLAC:	11.727.314			
	E_MAIL	cwongh@cantv.net			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2010	07	26
AÑO	MES	DÍA

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS. Sistema de abastecimiento	Application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I J K
 L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y
 z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

ALCANCE

ESPACIAL: _____ (OPCIONAL)

TEMPORAL: _____ (OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

_____ Ingeniero de Sistemas _____

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

_____ Pregrado _____

ÁREA DE ESTUDIO:

_____ Departamento de Sistemas _____

INSTITUCIÓN:

_____ Universidad de Oriente/Núcleo Anzoátegui _____

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo al artículo 41 del reglamento de trabajos de grado

“Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.”

Rodríguez M. Leonardo R.

AUTOR

Martínez G. Luimar D.

AUTOR

AUTOR

Ing. Ortiz Mercedes

TUTOR

Ing. Guevara María

JURADO

Ing. Wong Carolina

JURADO

Ing. Rojas Luís F.

POR LA COMISION DE TESIS