

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas**



*Facultad de*  
**Ciencias Sociales  
y Humanísticas**



**“ANÁLISIS DEL CICLO DE PEDIDO DE UNA DISTRIBUIDORA  
DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS”**

**MATERIA INTEGRADORA**

**Previa la obtención del Título de:**

**INGENIERO(A) EN NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**Presentado por:**

**CINTHYA GISSELLA ESPINOZA VELÁSQUEZ**

**ANDRÉS FRANCISCO SANTELLI ROMANÓ**

**Guayaquil – Ecuador**

**2015**

## AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios, por ser el eje principal que guía mi vida, por bendecirme en cada paso y aventura que emprendo, por ser mi luz y compañía en situaciones difíciles.

A mi maravillosa familia, ya que gracias a ellos con sus esfuerzos he podido llegar hasta este momento tan significativo en mi vida. Gracias papás, hermano, abuelitos, tíos(as) y primos(as).

A mi querido Abuelito Carlos que aunque ya no esté físicamente, siempre lo llevo en mis pensamientos. Gracias por confiar y creer en mí. Esta meta es para ti.

¡Ya soy Ingeniera!

A mi compañero Andrés por ser un excelente compañero y por haberme tenido la paciencia necesaria durante el desarrollo de este trabajo.

Al PhD. Washington Martínez por su guía y brindarnos la ayuda necesaria para poder culminar con éxito este trabajo.

Y a todos y cada uno de los que directa o indirectamente me ayudaron en mi vida universitaria y en este proyecto. Los llevare en mi corazón siempre.

**Cinthya Gissella Espinoza Velásquez**

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios por darme las fuerzas necesarias para luchar cada día por mis metas, a mis padres por brindarme su apoyo incondicional, a mi hermana por estar siempre a mi lado y ser una gran amiga.

A mi compañera Cinthya por su gran ayuda y a mí querido tutor por haber aportado con sus conocimientos y así concluir mi proyecto.

**Andrés Francisco Santelli Romanó**

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

---

MSc. Jenny Tola Cisneros

Presidente

---

DSc. Washington Martínez García

Director

---

Ph.D. David Sabando Vera

Vocal

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, corresponde exclusivamente a los autores, y al patrimonio intelectual de la misma ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

---

Cinthy Gissella Espinoza Velásquez

---

Andrés Francisco Santelli Romanó

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	II
TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	IV
DECLARACION EXPRESA.....	V
ÍNDICE GENERAL .....	VI
RESUMEN .....	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
ÍNDICE DE CUADROS .....	X
ABREVIATURAS.....	XI
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	1
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	3
1.5 OBJETIVOS.....	4
1.5.1 Objetivo General .....	4
1.5.2 Objetivos Específicos.....	4
1.6 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
<b>CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>6</b>
2.1 CICLO DE PEDIDO .....	6
2.2 ACTIVIDADES DEL CICLO DE PEDIDO.....	9
2.2.1 Actividades Claves.....	9
2.2.2 Actividades de Soporte .....	9
2.3 INDICADORES LOGÍSTICOS.....	10
2.3.1 Características de los Indicadores.....	11
2.3.2 Clasificación de los Indicadores Logísticos.....	11
2.3.3 Beneficios del empleo de los Indicadores.....	13
2.4 ADMINISTRACIÓN DEL INVENTARIO .....	13
2.5 CASOS DE APLICACIÓN.....	14
2.5.1 Aplicación al Caso de una pequeña empresa Colombiana .....	14
2.5.2 Propuesta de Mejoramiento de Ciclo de Pedido de una Importadora de Llanta .....	16

<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b> .....	18
3.1INDICADORES LOGÍSTICOS .....	18
3.1.1Pedidos Entregados a Tiempo (PET) .....	19
3.1.2Pedidos Entregados Completos (PEC).....	19
3.1.3Tiempo de Ciclo de Pedido (TCP) .....	20
3.1.4Tiempo de Reacción a la Confirmación del Pedido (TRCP) .....	21
3.1.5Días de Inventario (DI) .....	21
3.1.6Faltantes De Inventario (FI).....	22
3.2MÉTODO ABC .....	22
<b>CAPÍTULO IV:ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	27
4.1FASE DE DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....	27
4.1.1Generación de la Información.....	27
4.1.2Integración de la Información .....	28
4.1.3Análisis e Interpretación de la Información .....	28
4.2RED SIMPLIFICADA DE LA EMPRESA .....	28
4.3DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL CICLO DE PEDIDO .....	30
4.3.1Transmisión del Pedido.....	30
4.3.2Procesamiento y Ensamblado del Pedido.....	31
4.3.3Tiempo de Adquisición de Inventario Adicional .....	31
4.3.4Tiempo de Entrega .....	32
4.4DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA .....	32
<b>CAPÍTULO V: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA</b> .....	33
5.1APLICACIÓN DE INDICADORES LOGÍSTICOS .....	33
5.2MÉTODO ABC .....	35
5.2.1Procedimiento para la Clasificación ABC .....	36
5.2.2Estimación de la Inversión usando la Curva 80-20 .....	39
<b>CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	42
6.1ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS INDICADORES LOGÍSTICOS.....	42
6.2ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL MÉTODO ABC .....	46
<b>CAPITULO VII: CONCLUSIONES</b> .....	48
<b>REFERENCIAS</b> .....	50
<b>ANEXOS</b> .....	52

## RESUMEN

La presente tesis realiza un análisis del ciclo de pedido de una distribuidora del sector acuícola. Haciendo énfasis en el estudio de los elementos del ciclo de pedido y sus procesos, los cuales serán analizados mediante indicadores logísticos para poder alcanzar los objetivos de este estudio. Cabe recalcar para salvaguardar la integridad de la compañía se la denominara “TecBioAqua”. Estos indicadores serán empleados para poder evaluar el desempeño de la empresa, puesto que permiten observar todos los sucesos que están relacionados con el tiempo total desde que un cliente emite la orden y este recibe el pedido. En el primer capítulo se presenta la importancia del estudio del ciclo de pedido en una empresa, haciendo una breve explicación de la situación actual de TecBioAqua. Para luego describir la problemática, se establece tanto el objetivo general como los específicos, así también como la justificación y alcance. El segundo capítulo refiere a definiciones como: ciclo de pedido y sus actividades, indicadores logísticos, administración del inventario, y ejemplos de casos de aplicación. En el tercer capítulo muestra el funcionamiento de la metodología, tomando como base cuáles serán los indicadores a usar y el método de inventarios ABC. El cuarto capítulo se expone datos de la situación actual de la empresa. En el quinto capítulo se realizara la aplicación de la metodología del capítulo anterior de indicadores logísticos y políticas de inventario. El sexto capítulo se enuncia los resultados obtenidos por la metodología aplicada en el capítulo anterior. Para finalizar, el séptimo y último capítulo se presentan las conclusiones que se obtuvieron en el estudio, a su vez respondiendo a los objetivos trazados en la tesis.

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Componentes de tiempo de Ciclo de Pedido .....	8
Ilustración 2: Dirección de flujos en la cadena de suministro.....	9
Ilustración 3: Clasificación de Actividades según el tiempo de ciclo.....	15
Ilustración 4: Curva con clasificación arbitraria de productos ABC.....	24
Ilustración 5: Fases para realizar el diagnostico actual de la empresa .....	27
Ilustración 6: Diagrama de Red Logística de la Empresa .....	29
Ilustración 7: Resultados del Indicador PET.....	42
Ilustración 8: Resultados del Indicador PEC .....	43
Ilustración 9: Resultados del Indicador TCP .....	44
Ilustración 10: Resultados del Indicador DI.....	45
Ilustración 11: Resultados del Indicador FI .....	46
Ilustración 12: Diagrama de Pareto. Curva 80-20 basada en los Productos de TecbioAqua .....	47

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Indicador Logístico - PET .....	33
Cuadro 2: Indicador Logístico - PEC.....	34
Cuadro 3: Indicadores Logísticos - TCP .....	34
Cuadro 4: Indicadores Logísticos – DI .....	35
Cuadro 5: Indicador Logístico - FI.....	35
Cuadro 6: Demanda Anual y Precio Unitario "TecbioAqua" .....	37
Cuadro 7: Ventas Anuales "TecbioAqua" .....	37
Cuadro 8: Clasificación ABC de los Productos de "TecbioAqua" .....	38
Cuadro 9: Estimación de la Inversión en el Inventario de TecbioAqua usando la curva 80-20 .	41
Cuadro 10: Resumen de Clasificación ABC.....	47

## ABREVIATURAS

EDI	Intercambio electrónico de datos.
PET	Pedidos entregados a tiempo.
PEC	Pedido entregados completos.
TCP	Tiempo del ciclo de pedido.
TRCP	Tiempo de reacción a la confirmación del pedido.
DI	Días de inventario.
FI	Faltantes de inventario.
NPEDP	Número de pedidos entregados durante el periodo.
NTPSP	Número total de pedidos solicitados para el periodo.
NUPEP	Número de unidades de producto entregados con el periodo.
NTUSP	Número total de unidades solicitadas para el periodo.
PTAPP	Promedio de los tiempos de atención de los pedidos en el periodo.
TCPP	Tiempo de confirmación para el pedido por parte del proveedor.
TECP	Tiempo esperado de confirmación del pedido.
CPIP	Costo promedio del inventario en el periodo.
DP	Días del periodo.
CNMVP	Costo neto de la mercancía vendida en el periodo.
NUNDP	Número de unidades no disponibles en el periodo.
NTUDD	Número total de unidades que deben estar disponibles.
EVA	Ecovita A
EVF	Ecovita F
EV	Ecovita H
LLMPL	LiquaLife MPL
LLZM	LiquaLife Z-M
LLPL	LiquaLife PL
AB CLEAN	AcuaBioKlean
AB VIGOR	AcuaBio Vigor
AX 0.3	AquaXcel 0.3 mm
AX 0.6	AquaXcel 0.6 mm
AX 0.8	AquaXcel 0.8 mm
AX 1.5	AquaXcel 1.5 mm
AX 2	AquaXcel 2.0 mm

# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

Permanecer en un dinámico mundo como lo es el entorno comercial y la necesidad de estar a la vanguardia de lo que se denomina en la actualidad “explosión industrial”, obliga a las organizaciones a tener un conjunto de actividades con estilo propio que permitan que sus procesos logísticos sean eficientes y confiables. Es importante obtener un nivel de competitividad para dar respuesta a las necesidades de los clientes.

El proceso de satisfacción del servicio al cliente es un desarrollo integral que incluye la recepción del pedido, la administración del pago, recaudación y empaquetado del producto, el envío del producto y su entrega; y facilitar al cliente el servicio el manejo de la devolución de los productos.

El ciclo de pedido comprende las actividades necesarias que una organización debe realizar para que el cliente reciba el producto o servicio solicitado, entre las cuales están los tiempos que transcurren desde el procedimiento del pedido hasta la recepción del mismo. La importancia del ciclo de pedido radica en la determinación de metas y objetivos del servicio al cliente.

El tiempo requerido de servicio al cliente está dentro de las actividades del ciclo de pedido. En diversas industrias las actividades relacionadas a la preparación, traslado, entrada y levantamiento del pedido abarcan entre el 50 al 70% del tiempo total del ciclo del pedido.

Es necesario que las organizaciones administren las actividades del ciclo de pedido para obtener tiempos cortos y consistentes. Con los años, los costos de obtención de información confiable y a tiempo han descendido de manera notable gracias a la tecnología.

## 1.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Los elementos principales del servicio al cliente que pueden manejar los responsables de la logística se encuentran dentro del concepto del ciclo de pedido o del

servicio. El ciclo de pedido comprenden los eventos relacionados con el tiempo requerido para que el cliente reciba el pedido.

Un ciclo de pedido típico según Ballou (2004) está comprendido por las siguientes etapas:

- Transmisión del pedido
- Procesamiento del pedido
- Ensamblado de pedido
- Disponibilidad de inventario
- Tiempo de producción
- Tiempo de entrega

Estas etapas controlan directa o indirectamente la selección de la política de inventario- almacenamiento, método de la transmisión y procedimiento de los pedidos, métodos de transportes y de programación. (Ballou, 2004)

**La transmisión del pedido** puede estar compuesta de diversos componentes según el método que la organización utilice, sea esto un sistema de comunicación electrónica o por vendedor.

**El procesamiento y ensamblado del pedido** está compuesto por actividades como: preparación de documentos, actualización de registros de inventario, verificación del pedido, expansión de la información entre departamentos, recolección del pedido en existencias, puntos de salida, empaque o fabricación, entre otras. Si el inventario no está a disposición, el procesamiento también abarca la fabricación.

**La disponibilidad de inventario** influye en el tiempo total del ciclo de pedido. Cuando las existencias no estén disponibles la organización puede optar por un segundo canal de distribución.

**El tiempo de producción** es el tiempo adicional si no se cuenta con existencias disponibles en la planta, se prepararía una orden de producción y se produciría existencias.

El componente principal dentro del ciclo de pedido es el **tiempo de entrega**, que se define como el tiempo de desplazamiento desde el almacén hasta la ubicación del cliente. (Ballou, 2004)

### **1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Para salvaguardar la identidad de la organización en estudio, se ha decidido denominar a la empresa con el nombre ficticio de “TecbioAqua”.

Toda organización, que tiene como finalidad el comercio de productos terminados, y que desea mantener al mínimo el riesgo de pérdida debería de poner en práctica un sistema logístico eficaz como herramienta necesaria para permitir la satisfacción de la demanda.

En la actualidad la gestión de inventarios es una de las actividades que se encuentran dentro del ciclo de pedido, por ello las organizaciones buscan mejorar su administración y políticas de inventarios. Esta búsqueda permite actualizar sus métodos de trabajo, haciendo eficientes sus sistemas de inventarios.

Las decisiones fundamentales del inventario están relacionadas a cuantas unidades deben pedir y cuando se debe pedir.

En la distribuidora acuícola “TecbioAqua” no existe una política de manejo de inventario. Esto incide en la atención al cliente, puesto que no se conoce cuanto se tiene en mercancía y los productos faltantes ya que basan sus expectativas en la intuición y experiencia, muchas veces tomando decisiones erróneas.

El pronóstico muchas veces no abastece las bodegas que poseen, dando como consecuencia que cada vez que tienen una orden de compra se tiene que realizar el pedido del producto a su proveedor ubicado en Estados Unidos, Los Ángeles, cuyo tiempo de entrega es de casi 2 meses.

La definición de una política de inventario será útil para dar solución a los problemas mencionados, contribuyendo al mejoramiento del área logística de TecbioAqua. El mayor logro se obtendrá cuando la toma de decisiones este basada en un modelo que permita determinar cuánto y cuando pedir.

Adicional a esto, la empresa desconoce el uso de los indicadores logísticos. La utilización de los mismos ayudará a reconocer si las actividades con respecto al ciclo de pedido son eficaces. El empleo de dichos indicadores contribuirá al análisis de las posibles falencias en el ciclo de pedido.

### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad, ciertas empresas carecen de un adecuado control del tiempo de ciclo de pedido, además de políticas de inventario. La falencia de actividades de

inspección en la organización lleva a la disminución de flujo de efectivo e insatisfacción al cliente.

La eficiente utilización de elementos logísticos permitirán a las empresas de este sector beneficiarse de:

- Aumento en sus niveles de ventas.
- Satisfacción por parte de los clientes.
- Prevención de pérdidas por políticas de inventario obsoletas.
- Mayor control en el tiempo del ciclo de pedido.

Es por esto que es necesario realizar un análisis del desempeño de ciclo de pedido basado en indicadores logísticos, los cuales permitirán tener un control y evaluación del sistema, y así garantizar un adecuado desarrollo de los procesos haciéndolos medibles y controlables en tiempo, costo y calidad.

Con el presente análisis será posible medir e identificar las falencias, tomar las decisiones sobre prioridades de trabajo, a su vez evaluar los resultados de las estrategias que ya se han implementado en la empresa.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo General**

- Realizar un análisis de los elementos del ciclo de pedido de una distribuidora acuícola, a fin de reducir el tiempo total de entrega en un porcentaje que se limite a los indicadores globales.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Analizar la situación actual de la empresa en relación al ciclo de pedido, estimando los tiempos del proceso.
- Identificar las actividades críticas del proceso.
- Definir indicadores logísticos del tiempo del ciclo de pedido.
- Comparación de los valores de los indicadores estimados con indicadores globales.
- Plantear posibles soluciones a fin de lograr los objetivos propuestos.

## **1.6 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

El siguiente trabajo de grado está orientado a realizar un análisis del ciclo de pedido y de inventario ABC, en el cual se utilizarán indicadores logísticos involucrados en sus procesos para así poder detectar aquellas falencias en el sistema.

En los capítulos se detallara conceptos más importantes relacionados con el ciclo de pedido y del método inventario ABC, por consiguiente se procede a describir la metodología a utilizar, la cual está compuesta por indicadores logísticos.

A partir de la información otorgada por la empresa, se realizará un análisis de la situación actual de la empresa con respecto al ciclo de pedido con el fin de diagnosticar si dichas actividades dentro del ciclo del pedido están llegando a su óptimo desempeño

El estudio solo contempla el análisis y resultados de los datos, mas no abarcara implementaciones u acciones que representen algún cambio en su sistema de ciclo de pedido.

## CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA

El vocablo *logistikos*, de significado “saber calcular” o “hacer algo lógico” es el principal término de donde se deriva la palabra LOGÍSTICA. La logística como concepto de manejo de las actividades en relación con el movimiento y almacenamiento de forma coordinada se remonta a los años 1844. La vinculación comercial de los costos de inventario por los costos de transporte fue una idea implantada por el Ingeniero matemático y economista francés Jules Juvenel Dupuit (Salazar, 2010).

Los procesos de estrategia de planeación, fabricación, distribución y venta, abastecimiento desde el proveedor hasta el cliente comprenden la logística. Dichos procesos permiten alcanzar la optimización sobre las variables que definen la ventaja competitiva de la organización. (Salazar, 2010)

Dentro de la logística se manejan los inventarios, los cuales constituyen un activo fundamental en las organizaciones, ya que de estos dependen las funciones de producción, ventas, compras y financiación llegando a ser consideradas como parte importante de un negocio.

En la actualidad, la logística es importante para el desempeño y desarrollo de las organizaciones ya que permite disminuir la incertidumbre en un futuro desconocido.

Es por ello que toda empresa que desee competir en el complejo mundo industrial, debe contar con un buen sistema de manejo de inventario y su ciclo de pedido que le proporcione un control eficaz de los materiales en el almacén asegurándole una producción continua y evitando retrasos en el desempeño de su labor. (Mora, 2008)

### **2.1 CICLO DE PEDIDO**

Los elementos principales del servicio al cliente que pueden ser controlados por los responsables de logística están dentro de la definición de tiempo de ciclo del pedido (o del servicio).

Un autor define al tiempo de ciclo de pedido como:

El tiempo transcurrido entre el momento en que se levanta un pedido de clientes, una orden de compra o una solicitud de servicio y el momento en que el producto o servicio es recibido por el cliente. (Ballou, 2004, p. 98)

El ciclo de pedido contiene todos los sucesos que están relacionados con el tiempo total que se requiere para que un cliente reciba un pedido.

En el año 1881 uno de los principales economistas de la Administración científica empezó a desarrollar un trabajo de estudio de tiempos, pero solo 12 años más tarde desarrolló un sistema basado en “tareas”, en el que propuso que la administración de una empresa debe encargarse de programar el trabajo de cada miembro del personal por lo menos con un día de anticipación en el cual cada uno debería de recibir reglas por escritos que expliquen la tarea al detalle para evitar equivocaciones. La proposición explicada dio origen al concepto de “medición del trabajo” en el cual consiste, medir el tiempo en que se desarrolla la actividad encomendada. (Carrillo & Labajo, 2010)

Años más tarde Gaither & Fraizer (2000) determinaron que el tiempo de entrega como el tiempo solicitado en el abastecimiento del inventario desde que aparece el requisito hasta que el pedido nuevo esté dispuesto para su uso es considerado como tiempo de ciclo de pedido.

En los anteriores planteamientos, el objetivo se concentró en los análisis realizados a los tiempos requeridos en la producción y entrega de la mercancía, siendo importante también las actividades que se realizan en el instante del envío de solicitud de la materia prima hasta cuando el pedido este a disposición del cliente.

Esto fue considerando hasta los años 90, después de que Porter sugiera la teoría de la cadena de valor de Porter, en la cual describe el desarrollo de las actividades de una organización. (Carrillo & Labajo, 2010)

En la actualidad, los autores Chan & Chan (2005) exponen que el concepto de la cadena de suministro no es único, aunque generalizando se la puede definir como un sistema organizado que posee vinculación desde el proveedor actual hasta el consumidor actual.

Una de las aportaciones considerada importante es la que explica un autor (Ballou, 2004, p. 5) quien acota:

La administración de la cadena de suministro (SC, por sus siglas en inglés) abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes, desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados. Los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente en la cadena de suministro.

En la siguiente figura se detalla los componentes de tiempo de ciclo de pedido:

**Ilustración 2.1 Componentes de tiempo de Ciclo de Pedido**



**Fuente:** (Ballou, 2004)

Adicionalmente, el autor propone una sistematización de las actividades en dos grupos con distintas características, que facilita la clasificación, análisis y estudio, en el cual se considera de forma razonable las actividades requeridas en el cambio de la demanda independiente en dependiente, llamada “flujo de información”, así como la transformación de materiales y la entrega final, denominado “flujo de producto”. (Carrillo & Labajo, 2010)

El primer flujo inicia con el deseo de adquisición del producto de parte del consumidor de forma ascendente hasta llegar al productor y continuar con el proveedor.

Este flujo implica el compromiso de abastecimiento en el cual se ajusta la cantidad de mercadería en el pedido y condiciones de la venta, llamada también “flujo de pedido o información”, el cambio de filosofía en la producción contra inventario, designada “carga de canal” ha ganado importancia en la última década, así como la filosofía “just in time” (justo a tiempo), en la cual la demanda “impulsa” del producto a lo largo de la cadena. (Chan & Chan, 2005).

El segundo flujo llamado “flujo de producto”, es el que las organizaciones consideran como una prioridad y expresa la creación de producto/ servicio para ser llevados a inventario terminado y lograr su venta.

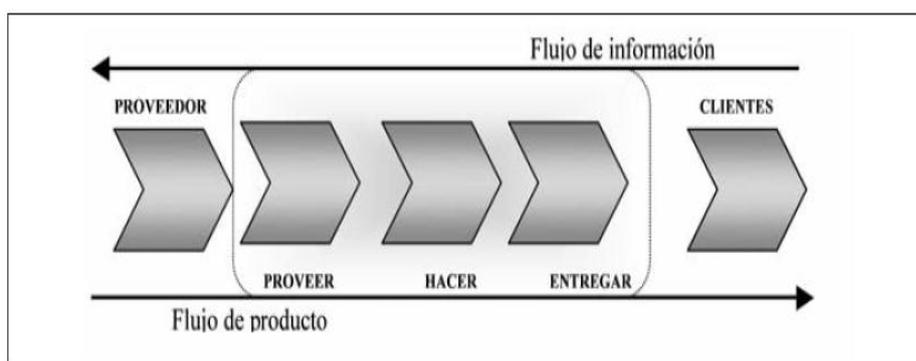
El flujo está compuesto por un sistema de entidades: proveedores, productores, distribuidores mayoristas y usuario final.

Se incluyen las actividades relacionadas con la transformación del producto

desde su estado de materia prima hasta la entrega al consumidor final. (Chan & Chan, 2005)

La siguiente grafica muestra la dirección de los flujos en la cadena de suministros:

**Ilustración 2.2 Dirección de flujos en la cadena de suministro**



**Fuente:** (Carrillo & Labajo, 2010)

## 2.2 ACTIVIDADES DEL CICLO DE PEDIDO

Las actividades del ciclo de pedido en dos grupos:

- **Actividades Claves:** Actividades que tienen importancia en el ciclo de pedido.
- **Actividades de Soporte:** Bajo ciertas circunstancias y empresas

### 2.2.1 Actividades Claves

Las actividades que pertenecen al ciclo de pedido expuestas en el siguiente artículo (Arboleda, 2011, p. 2) son las siguientes:

**Servicio al Cliente:** El departamento de Servicio al Cliente y Ventas determina lo siguiente:

- Conocer necesidades y deseos del cliente,
- Respuesta del cliente a los servicios dados
- Fijar los niveles de servicio al cliente.

**Transporte:** Comprende las siguientes actividades

- Seleccionar del medio de transporte.
- Consolidación de envíos.
- Establecimiento de rutas.
- Distribución y planificación de los vehículos de transporte.

**Gestión de Inventario:** Se basa en las siguientes actividades:

- Política de stocks: Materias primas y productos terminados
- Proyección de las ventas.
- Relación de productos en los almacenes
- Número, tamaño, localización de los almacenes

### 2.2.2 Actividades de Soporte

Estas actividades son aquellas que no forman parte de la logística de la organización.

Como ejemplo se puede mencionar el empaquetamiento, el cual está conformado por las tareas de transporte, acumulación o manejo de inventarios.

Un autor Arboleda (2011) expone que las adquisiciones y las áreas de producción perjudican el trabajo logístico general y a la eficiencia del transporte y administración del inventario.

A continuación se explican las diferentes actividades:

**Almacenamiento:** Se destacan las siguientes funciones.

- Determinación del espacio de almacenamiento.
- Diseño del almacén y muelle: Funciones de carga y descarga.
- Configuración del almacén.
- Ubicación de los productos en el almacén.

**Manejo de las mercancías:** Se cumplen las siguientes actividades:

- Selección del equipo.
- Procedimiento de preparación del pedido
- Almacenamiento y recuperación de mercancías.

**Compras:** Se realizan las siguientes actividades:

- Selección de las fuentes de suministro
- Cálculo de las cantidades a comprar.
- Selección del momento de compra.

**Empaquetamiento (Packaging):** Diseño en función del:

- Tratamiento.
- Almacenamiento.
- Nivel de protección contra pérdidas y desperfectos.

**Planificación del producto (Cooperación con el Departamento de Producción):** Se realizan las siguientes actividades:

- Especificando las cantidades de los componentes.
- Estableciendo la secuencia y el ciclo de producción.

**Gestión de la información:** Se realizan las siguientes actividades

- Recogida, almacenamiento y manipulación de la información.
- Análisis de datos.
- Procedimiento de control

## 2.3 INDICADORES LOGISTICOS

Los indicadores son relaciones de datos numéricos cuyo objetivo es medir la evaluación del desempeño y el resultado de la administración que realiza la organización. Esta herramienta permite establecer que tan cerca se está de cumplir los objetivos y metas que la empresa se ha trazado. Se puede expresar en unidades de medida como: horas, días, porcentajes, etc. (Benites, 2010)

El autor (Benites, 2010) menciona que el primer paso para desarrollar esta técnica es definir las características principales de los procesos, variables e información necesaria para la toma de resoluciones adecuadas que originan los indicadores.

### 2.3.1 Características de los Indicadores

El autor Silva (2008) expone que los indicadores de gestión cumplen con requisitos y elementos para poder lograr el objetivo, las cuales deben ser:

- **Simplicidad:** Es la capacidad para definir el acontecimiento que se pretende medir. Debe ser de bajo costo en tiempo y recurso.
- **Validez en el tiempo:** Es la cualidad de ser estable en un periodo deseado.
- **Adecuación:** Corresponde a la facilidad para describir el efecto. Se debe reflejar la dimensión del hecho estudiado y mostrar la desviación real del nivel deseado.
- **Utilidad:** Es la posibilidad de estar enfocado a buscar las causas que llevan a alcanzar un valor.
- **Participación de los usuarios:** Es la aptitud para estar implicado en el diseño, debe proporcionarse los recursos y la formación necesaria para su ejecución.
- **Oportunidad:** Es la capacidad de recopilar los datos a tiempo, se requiere que la información se analice en el momento adecuado para poder elaborar.

Los **Indicadores Logísticos** son aquellos indicadores cuantitativos que se aplican para el análisis de la dirección del sistema de abastecimiento que incluye los siguientes procedimientos: admisión, almacenamiento, inventario, despacho, entrega y facturación, adicional a esto los flujos de información de la empresa.

El objetivo de los Indicadores Logísticos es valorar la eficiencia y eficacia del método logístico de la empresa, el uso de tecnología e información con la finalidad de llevar una inspección en las operaciones, la búsqueda del cumplimiento de metas y la retroalimentación de la cadena de abastecimiento. (Global System One, 2004)

### 2.3.2 Clasificación de los Indicadores Logísticos

Los indicadores logísticos según el autor Benites (2010) se clasifican en dos grandes grupos:

- Indicadores de Gestión de Ventas y Servicio al Cliente
- Indicadores de Gestión de Inventarios

#### 2.3.2.1 Indicadores de Gestión de Ventas y Servicio al Cliente

Los indicadores de Gestión de Ventas y Servicio al Cliente pueden ser aplicados en la relación entre dos sucesivas fases de la misma cadena de aprovisionamiento, con

una empresa (sea o no una venta comercial de productos) o entre dos empresas. (Fuhr, 2008)

Estos indicadores tienen por objetivo calcular el nivel de servicio que tiene la empresa con sus clientes internos como externos, los cuales comprenden:

La publicación (Global System One, 2004) expone lo siguiente:

- ❖ **Pedidos Entregados a Tiempo – On Time Delivery:** El indicador tiene como objetivo valorar el desempeño de la empresa en la realización de la entrega de los pedidos en la fecha acordada con el cliente.
- ❖ **Pedidos Entregados Completos – Fill Rate:** El propósito de este indicador es medir el desempeño de la organización en la entrega de los pedidos completos, disponiendo de lo que realmente el cliente ha solicitado y lo que la empresa realmente ha entregado. La evaluación se la puede realizar de tres maneras: Referencias, Unidades de Productos y Pedidos.
- ❖ **Tiempo de ciclo de pedido:** La finalidad de este indicador es controlar el tiempo transcurrido entre el instante en que el cliente hace el pedido y en que este recibe el mismo. Manifiesta el ciclo normal de reorden, por lo que se debe realizar la evaluación excluyendo los pedidos urgentes y programados.

Cabe recalcar que este indicador no evalúa la capacidad de respuesta del proveedor de la empresa, únicamente valora la longitud del tiempo entre la cadena de abastecimiento entre la empresa y el cliente. (Global System One, 2004)

- ❖ **Tiempo de Reacción a la Confirmación del Pedido:** Este indicador determina la sensibilidad del proceso de captura de pedidos.

El tiempo de reacción es un importante parámetro en muchos acuerdos de suministro. Este valor puede ser comparado con el actual indicador de gestión en una o dos maneras: (Fuhr, 2008)

- ✓ Como una diferencia para un acontecimiento logístico individual, por ejemplo 2 días tarde
- ✓ Como un ratio para un conjunto de acontecimientos logísticos, por ejemplo, 5 de cien tarde.

### 2.3.2.2 Indicadores de Gestión de Inventarios

Este conjunto de indicadores tiene como finalidad determinar la eficiencia y exactitud de los inventarios. (Global System One, 2004)

Entre ellos se incluye:

- ❖ **Días De Inventario:** Este indicador define el periodo de tiempo en promedio en que la empresa mantiene inventarios. Por lo general se mide en días, es recomendable que se realice por categorías separadas. (Global System One, 2004)
- ❖ **Faltantes De Inventario – Out Of Stock:** Este indicador mide la diferencia de inventarios en centros de distribución de clientes y proveedores. Se recomienda realizar controles diarios sobre todos los ítems, pero en caso de que la empresa no tenga el tiempo necesario puede ejecutar los seguimientos semanales, quincenales o mensuales en cada una de las categorías de los productos. (Global System One, 2004)

### 2.3.3 Beneficios del empleo de los Indicadores

El uso de indicadores permite a la empresa: (Global System One, 2004)

- Reconocer los problemas operativos y tomar las acciones necesarias
- Evaluar el grado de competitividad de la compañía frente a sus competidores, sean estos nacionales o internacionales, realizando Benchmarking.
- Satisfacer las expectativas del cliente reduciendo el tiempo de entrega optimizando el servicio prestado.
- Renovar los recursos y activos asignados para incrementar la productividad y efectividad en las diferentes actividades relacionadas con el servicio al cliente.
- Disminuir los gastos y ampliar la eficiencia operativa.

## 2.4 ADMINISTRACION DEL INVENTARIO

Uno de los principales activos de las organizaciones es el inventario, de esto dependen las funciones de producción, ventas, compras y financiamiento, llegando a ser parte fundamental del giro del negocio. (Diaz, 2012)

La administración del inventario es esencial dentro del proceso de producción porque estos procedimientos garantizarán el nivel óptimo del servicio al cliente. La

política de inventarios constituye un conjunto de reglas que aseguran la continuidad de la producción de la empresa.

Dentro de los propósitos de los inventarios se encuentran:

- Satisfacer las variaciones de la demanda de los productos.
- Permite la flexibilidad en los programas de producción
- Mantener las independencias de las operaciones.
- Emplear el tamaño económico del pedido
- Facilitar el margen de seguridad para las variaciones de la materia prima.

Los tipos de inventario según el tipo de función que realizan son:

- **Inventario de Ciclo:** Este tipo de inventario responde a una demanda constante, estableciendo que el nivel de stock va disminuyendo a través del tiempo. (Ramírez, 2010)
- **Inventarios Estacionales:** Son los cambios en la demanda esperados, por lo que varía el volumen de pedidos conforme la variación de la demanda. (Ramírez, 2010)
- **Inventarios de Seguridad:** Tienen características similares al inventario de ciclo. Generalmente están a disposición para contrarrestar los cambios inesperados de la demanda. (Ramírez, 2010)

El análisis ABC de inventarios tiene como objetivo clasificar los artículos de la empresa usando varios criterios, donde el monetario es el más utilizado. Se procede la clasificación dentro de un ciclo completo de operación.

## 2.5 CASOS DE APLICACIÓN

A continuación se presenta casos de aplicación del análisis de tiempo de ciclo en empresas:

### 2.5.1 Aplicación al Caso de una pequeña empresa Colombiana

Las autoras (Carrillo & Labajo, 2010) realizaron esta propuesta de tipo genérico para la aplicación de un caso en una cadena de suministro específica. El fin de la propuesta es desagregar los tiempos que se involucran en el ciclo de pedido, con la ayuda de la información clasificada en los productos. Así mismo se consideró varios estudios de la teoría de cadenas de suministro. La empresa en estudio se encuentra en una ciudad colombiana, el giro del negocio es la producción de zapatos deportivos.

Para el análisis se usara una producción constante, con actividades sucesivas y tiempos determinados.

Las autoras realizaron la clasificación según las áreas responsables que ejecuta cada actividad. El reconocimiento de las variables está en tipo cuantitativo, asignándoles así una nomenclatura determinada de la siguiente forma: el subíndice (i) identifica a los productos, el subíndice (j) reconoce al punto de producción, (k) determina el almacenamiento de producción y (l) la demanda que la empresa desea satisfacer.

La tabla que se presenta a continuación está compuesta por los componentes de los flujos en el ciclo de pedido de la empresa, se incluyen las actividades y el tiempo que la definen. Cabe recalcar que no se toman en cuenta las actividades con respecto al proveedor, pues estas no forman parte de la cadena de la empresa en análisis.

**Ilustración 2.3 Clasificación de Actividades según el tiempo de ciclo**

Tipo de tiempo	Nombre actividad	Ejemplo Tiempo (horas)
<i>TFIijkl</i>		
<i>TRAijkl</i>	D6,D28,D32,P7,P13,P25,P27,P33,P35,A14,A20,A23,A24,A36,A38	2
<i>PDTijkl</i>	D29	2.3
<i>PPijkl</i>	D1,D2,D3,D4,D5,D30,D31,P8,P9,P10,P11,P12,P26,P34,A15,A16,A17,A18,A19,A37	6
	<b>TOTAL flujo información</b>	<b>10.3</b>
<i>DPRijkl</i>		
<i>MPAijkl</i>	A3, P12,P14,P19,D21,D22	12.2
<i>ACTijkl</i>	A2,A4,A5,A6,A7,A8,A9,A10,P11,P13,P15,P16,P17,P18,D20,D23,D24,D25,D26	15
	<b>TOTAL flujo producto</b>	<b>27.2</b>
<i>PTEijkl</i>		
<i>PTEijkl</i>		0
	<b>TOTAL Tiempo Ciclo Pedido</b>	<b>37.5</b>

**Fuente:** (Carrillo & Labajo, 2010)

Se concluye que el tiempo total de ciclo de pedido en el producto analizado es de 37.5 horas, de las cuales un tercio corresponde a la transformación de la demanda independiente en dependiente. Los dos tercios restantes están representados a la transformación de materias primas en los productos.

Si la empresa en estudio tiene el deseo de disminuir el tiempo de ciclo, es necesario que analice los tiempos de cada actividad y con esto buscar soluciones que acorten dicho tiempo, según las características propias.

### **2.5.2 Propuesta de Mejoramiento de Ciclo de Pedido de una Importadora de Llanta.**

Esta publicación realizada por Alvarez (2004) desarrolla una propuesta de mejoramiento del ciclo de pedido para una Importadora de llantas ubicada en Bogotá basada en seis procesos principales con el objetivo de permitir la fácil comprensión y modelar de una mejor forma los cambios para la organización. Los procesos se detallan a continuación:

- Recepción del pedido
- Procesamiento del pedido
- Pedidos pendientes
- Aislamiento de pedidos
- Despacho de pedido
- Pago de factura

La propuesta se centra en la duración del ciclo del pedido, para esto es necesario recolectar datos con respecto al tiempo de duración de cada uno de los procesos y actividades.

Para esta investigación se estimara los tiempos para la situación propuesta y no para una real. Sin embargo para las actividades simuladas con la ayuda de un cronometro y técnicas se 10 muestras.

El autor define indicadores para medir la eficiencia de algunos de los procesos. Con respecto a los indicadores de servicio determinó: el cumplimiento de unidades, cumplimiento en referencias, cumplimiento en pedidos, costos de pedidos incumplidos y entregas a tiempo. Para los indicadores de calidad definió: los niveles de calidad en la entrega/recepción, calidad de producto, devoluciones por imperfecciones.

La propuesta está enfocada a la implementación de tecnología de Intercambio Electrónico de Datos (EDI), informar a los clientes de los cambios realizados y capacitación del personal en el nuevo proceso.

La tecnología EDI consiste en la adquisición de un buzón o número de localización, añadiendo un mensaje de intercambio mediante una Red de Valor Agregado para realizar el intercambio de datos.

Otro de las soluciones propuestas es cambiar la forma de almacenar las llantas, es decir almacenar el inventario en un solo lugar y no mezclarse con otro tipo de producto. Aplicando este cambio facilitará el manejo de inventario.

Es necesario también informar los cambios a los clientes, es importante este paso para que ellos tengan claro el uso del nuevo formato para las órdenes de pedido.

Capacitar al personal involucrado en las actividades de ciclo de pedido con los cambios en el manual de procedimientos y diagramas de flujo.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

En esta sección se presenta la metodología a usar para analizar el desempeño del ciclo de pedido de la empresa “TecbioAqua S.A.”

La metodología está basada en la aplicación de indicadores de gestión logística y el método de Clasificación de Inventarios ABC.

### 3.1 INDICADORES LOGÍSTICOS

Los indicadores logísticos, son una herramienta de evaluación de las principales variables asociadas a la realización de los objetivos. Estas expresiones pueden ser cuantitativas o cualitativas.

Del informe de Medición de Indicadores de Gestión Logísticos (Global System One, 2004) se obtienen los indicadores: Pedidos Entregados a Tiempo, Pedidos Entregados Completos y Tiempo de Ciclo de Pedido, los cuales miden el nivel de servicio de la organización con respecto a los clientes, permitiendo establecer el nivel de cumplimiento de entrega de la compañía y el tiempo transcurrido en el ciclo de pedido.

A partir del informe de Medición de Indicadores de Gestión Logísticos (Global System One, 2004), se obtienen los indicadores: Días de Inventario y Faltantes de Inventario, los cuales permiten determinar la eficiencia y exactitud de los inventarios.

Del documento de Indicadores de Gestión Logística (Fuhr, 2008) se obtienen los siguientes indicadores: Tiempo de Reacción a la Confirmación del Pedido. Dicho indicador permite definir el tiempo de reacción entre las diferentes etapas del pedido.

Los indicadores que se utilizaran en el presente trabajo son listados a continuación:

- Pedidos Entregados a Tiempo
- Pedidos Entregados Completos
- Tiempo de Ciclo de Pedido
- Días de Inventario
- Faltantes De Inventario
- Tiempo de Reacción a la Confirmación del Pedido

### 3.1.1 Pedidos Entregados a Tiempo (PET)

La publicación (Global System One, 2004) explica que: “Este indicador mide en porcentaje el nivel de cumplimiento de la compañía en el momento de realizar la entrega de los pedidos, en la fecha o periodo de tiempo pactado con el cliente.”

$$PET = \frac{NPEDP}{NTPSP} \times 100 \quad (3.1)$$

Dónde:

**NPEDP:** Número de pedidos entregados durante el periodo. (Pedidos)

**NTPSP:** Número total de pedidos solicitados para el periodo. (Pedidos)

El pedido para la empresa representa la mercadería que se entrega al cliente, para TecbioAqua la presentación de los artículos están dadas en sacos y envases de diferentes tamaños. Se tomara en cuenta el total de pedidos correspondientes a los años 2010-2014.

Para el cálculo se toma en cuenta los siguientes datos:

Los pedidos urgentes generados por los clientes y los pedidos entregados al cliente a pesar de que aún no estén registrados en su sistema. Las entregas de los pedidos a tiempo son consideradas en la fecha y hora establecida con un margen de +/- 15 minutos. Lo ideal es que el valor del indicador este sobre el 95% de cumplimiento.

Por lo general, la empresa debe de indicar las causas por las cuales los pedidos no son entregados a tiempo al cliente.

Este indicador ayuda a controlar los errores que se presentan en la empresa que no permiten entregar los pedidos a los clientes. Esta situación tiene un gran impacto en el servicio al cliente y el recaudo de la cartera.

### 3.1.2 Pedidos Entregados Completos (PEC)

El artículo publicado por (Global System One, 2004) menciona que:

Este indicador mide en porcentaje el nivel de cumplimiento de la compañía en la entrega de pedidos completos al cliente, es decir, establece la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado al cliente. Este indicador puede evaluarse de tres maneras: Referencias, Unidades de Productos y Pedidos.

$$PEC = \frac{NUPEP}{NTUSP} \times 100 \quad (3.2)$$

Dónde:

**NUPEP:** Número de unidades de producto entregados en el periodo. (Unidades)

**NTUSP:** Número total de unidades solicitadas para el periodo (Unidades)

Las unidades de producto están representadas en sacos y envases de diferentes tamaños. Se tomara en cuenta el total de unidades correspondientes a los años 2010-2014.

Para el cálculo se debe de tomar lo siguiente:

Se considera un pedido entregado completo cuando contiene todas las unidades solicitadas.

La frecuencia de medición de este indicador es de forma mensual. Por otra parte, la empresa debe indicar las causas por la que el pedido no es entregado, por ejemplo:

- Perdidas, averías causadas durante el transporte
- Falta de inventario por parte del proveedor

### 3.1.3 Tiempo de Ciclo de Pedido (TCP)

Es el tiempo transcurrido entre el momento en que el cliente realiza el pedido hasta el momento en que éste recibe físicamente la mercancía. Este indicador se mide en horas y no está relacionado con la capacidad de respuesta del proveedor, el objetivo es medir el tiempo de la cadena de abastecimiento, teniendo en cuenta el acuerdo establecido entre el cliente y proveedor. (Global System One, 2004)

$$TCP = PTAPP \quad (3.3)$$

Dónde:

**PTAPP:** Promedio de los tiempos de atención de los pedidos en el periodo (horas)

Para dicho cálculo se debe tomar en cuenta:

El tiempo de atención de cada pedido se debe calcular como la diferencia entre la fecha en la cual se recibe el pedido y la fecha en la que se genera la orden de compra por parte del cliente.

La orden de compra debe ser lo más específico posible. Si los datos lo permiten, puede ser útil calcular el indicador diversificando los tiempos de entrega.

### 3.1.4 Tiempo de Reacción a la Confirmación del Pedido (TRCP)

Este indicador medido en días determina la sensibilidad del proceso de captura de pedidos de venta. (Fuhr, 2008)

$$\mathbf{TRCP} = \mathbf{TCPP} - \mathbf{TECP} \quad (3.4)$$

Dónde:

**TCPP:** Tiempo de confirmación del pedido por parte del proveedor (Días)

**TECP:** Tiempo esperado de confirmación del pedido (Días)

La diferencia (expresada en valor absoluto o como un ratio) del tiempo transcurrido (tiempo valorado en días, horas, etc. según sea lo apropiado).

### 3.1.5 Días de Inventario (DI)

Este indicador explicado en el artículo de (Global System One, 2004) busca determinar el periodo de tiempo promedio en días, durante el cual la empresa mantiene inventarios de sus productos.

$$\mathbf{DI} = \frac{\mathbf{CPIP} \times \mathbf{DP}}{\mathbf{CNMVP}} \quad (3.5)$$

Dónde:

**CPIP:** Costo promedio del inventario en el periodo (Dólares)

**DP:** Días del periodo (Días)

**CNMVP:** Costo neto de la mercancía vendida en el periodo. (Dólares)

El Costo Promedio del Inventario y el Costo neto de la mercadería vendida corresponden al saldo de inventarios a fin del año, del periodo 2010- 2014 (en unidades monetarias). El día de periodos es de 365 días.

La medición se debe efectuar también por separada para cada categoría de productos que se maneje.

Generalmente las empresas deben mantener un índice elevado de rotación de inventario. Para esto es necesario el diseño de políticas de entregas frecuentes con tamaños pequeños.

### 3.1.6 Faltantes De Inventario (FI)

El artículo (Global System One, 2004) define que este indicador mide en porcentaje la cantidad de los productos que hacen falta en centros de distribución de clientes y proveedores.

$$FI = \frac{NUNDP}{NTUDD} \times 100 \quad (3.6)$$

Dónde:

**NUNDP:** Número de unidades no disponibles en el periodo (Unidades)

**NTUDD:** Número total de unidades que deben estar disponibles (Unidades)

Las unidades de producto están representadas en sacos y envases de diferentes tamaños. Se tomara en cuenta el total de unidades correspondientes a los años 2010-2014.

Es recomendable llevar a cabo evaluaciones diarias sobre todos los productos, en caso de que la empresa no esté en capacidad de realizar estos seguimientos, se sugiere ejecutarlos con frecuencias semanales, quincenales o mensuales en cada categoría de productos.

### 3.2 MÉTODO ABC

El método ABC, llamado también curva 80-20, se basa en el aporte del economista Wilfredo Pareto en el año 1987, durante un estudio sobre la distribución de los ingresos y la riqueza en Italia. Este análisis concluyó que gran parte del ingreso total estaba concentrado en las manos de un mínimo porcentaje de la población, en una relación de casi 80 a 20%, respectivamente. (Ballou, 2004)

El autor Parada (2009) acota:

“El principio que se conoce como la Ley de Pareto, el cual establece: Hay unos pocos valores críticos y muchos insignificantes. Los recursos deben concentrarse en los valores críticos y no en los insignificantes”.

El inconveniente logístico de cualquier organización es el resultado de los problemas individuales de los productos. La línea de productos de una empresa generalmente está formada por artículos individuales en distintas etapas de sus correspondientes ciclos de vida y los diferentes niveles de éxito de ventas. Después de observar los modelos de productos en las distintas empresas, el concepto de la curva

80-20 se deriva de que el nivel de ventas es producido por relativamente pocos productos en la línea de productos. (Ballou, 2004)

Los pasos para categorizar el inventario en ABC según (Ballou, 2004) son los siguientes:

1. Definir el consumo anual en unidades por cada producto, ya sea de manera histórica o pronosticada.
2. Determinar el costo unitario de cada producto.
3. Multiplicar el costo unitario del producto por el consumo anual de las unidades para calcular el costo anual de cada producto.
4. Calcular el porcentaje individual del costo anual.
5. Clasificar de forma descendente los productos en base al porcentaje individual.

Por lo general al categorizar los productos, se halla un pequeño número de artículos que tienen un elevado costo unitario en comparación con el resto, y de los que normalmente hay menor existencia. En estos productos el control deberá ser más riguroso.

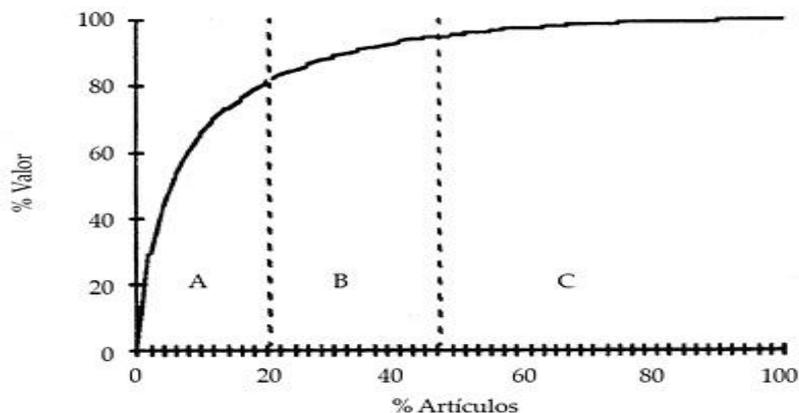
Pero no solo el costo unitario debe ser la variable que se debe de tomar en cuenta para realizar la clasificación, ya que a veces los productos de menor costo pero con una alta demanda pueden llegar a paralizar la distribución (o fabricación) si no hay la disponibilidad de los mismos en el momento apropiado.

Así, una buena referencia para la categorización es el producto de las dos variables mencionadas, siendo el “costo unitario” por la “demanda anual demandada”.

Dicho producto ayudará a determinar el “valor anual” de cada artículo, y la clasificación que se debe realizar de los productos que requieren de mayor control.

Cuando se procede a ordenar los productos según el porcentaje del valor anual, se obtiene una representación como se muestra en la siguiente figura:

**Ilustración 3.4** Curva con clasificación arbitraria de productos ABC



**Fuente:** (Ballou, 2004)

En la representación gráfica se observa que aproximadamente el 20% de los productos representan el 80% del valor total anual de todo el almacén. El 50% de los artículos da lugar al 15% del valor anual. El 30% restante representa, por lo general el 5%. (Ballou, 2004)

Este análisis da lugar a una clasificación tradicional en tres categorías, denominada ABC.

La publicación de (Peral, 2011) menciona que **los artículos de la categoría A** son los más importantes para la empresa, representan el 20% de los productos que equivalen al 80% del valor total de la empresa. La organización debe revisar detalladamente el stock. Para esta categoría se debe llevar los siguientes controles:

- Estimaciones frecuentes de los pronósticos
- Realización de conteos cíclicos
- Control exacto de los movimientos
- Frecuente revisión de la demanda
- Mantener un control para reducir el tiempo de entrega

La publicación de Peral (2011) explica que **los artículos de la categoría B** son las existencias menos relevantes que las clasificadas en A, por ello el control es menos estricto que el anterior. Representan el 30% de los artículos que equivalen al 15% del valor anual.

Los controles son semejantes a la categoría anterior, pero se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Estimaciones menos frecuentes
- Conteos cíclicos menos concurrencidos
- Registro de los movimientos
- Revisión menos frecuente de los requerimientos de las cantidades.

**Los artículos de la categoría C** explicados en la publicación de (Peral, 2011) menciona que son las existencias con muy poca relevancia para la gestión de los inventarios. Se usan métodos simplificados y aproximados. Representan el 50% de los artículos que equivalen al 5% del valor anual. El control se da de la siguiente forma:

- Mantener las existencias sin importar las cantidades
- Revisión periódica o registrar por reemplazos.
- Conteos cíclicos anual

Con frecuencia se realiza esta categorización para agrupar los productos en un almacén, punto de venta, en un número limitado de categoría donde son manejados con diferentes niveles de disponibilidad. El hecho es que no todos los productos deben de recibir el mismo procedimiento logístico.

El concepto de la curva 80-20 con una clasificación resultante de productos da lugar a un esquema basado en actividad de ventas. Realizando la categorización, el gerente de producción podrá identificar los artículos claves y separarlos del resto, en especial a los que son numerosos pero no beneficiosos. Para propósitos analíticos, es útil la descripción de la curva 80-20 matemáticamente. (Ballou, 2004) sugiere la siguiente relación:

$$Y = \frac{(1+A)X}{A+X} \quad (3.7)$$

Dónde:

Y= fracción acumulada de ventas

X= fracción acumulada de artículos

A= una constante por determinarse

La constante A se puede hallar de la siguiente manera:

$$A = \frac{X(1-Y)}{Y-X} \quad (3.8)$$

Donde se conoce la relación entre Y y X. Por ejemplo, si el 25% de los artículos representan el 70% de las ventas, entonces:

$$A = \frac{0.25 (1 - 0.70)}{0.70 - 0.25}$$

$$A = 0.1667$$

Dicha ecuación Y (3.7) puede usarse para determinar la relación entre los porcentajes de artículos y ventas. (Ballou, 2004)

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

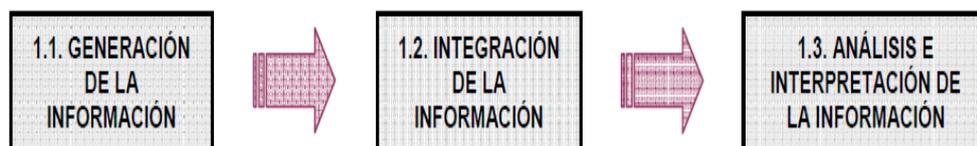
### 4.1 FASE DE DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

Esta etapa describe lo relacionado para efectuar el diagnóstico sobre la situación actual de la empresa.

Se deberá realizar una visita técnica a la empresa para observar la estructura logística, ya que de esta área depende el éxito que alcance la organización.

Después de reconocer el funcionamiento de la cadena logística de la empresa se procede a realizar el análisis de la situación actual. En la siguiente figura se detalla el proceso:

**Ilustración 4.5 Fases para realizar el diagnostico actual de la empresa**



#### 4.1.1 Generación de la Información

Esta primera etapa se determina por la autenticidad de las fuentes de información, ya que de esto depende la confiabilidad los datos y el diagnostico actual de la empresa. Los datos obtenidos deben ser específicos, completos, correctos y congruentes con el fin de evitar un uso indebido.

Las técnica de recopilación de datos a aplicar en esta fase son: Observación directa, Entrevista e Investigación Documental.

**Observación Directa:** esta técnica es empleada por los investigadores con respecto al área física donde se desarrolla a cabo las distintas actividades de la empresa.

**Entrevista:** Esta técnica consiste en la reunión con uno o varias personas y cuestionarlas de forma adecuada para obtener la información. Es el método más usado, ya que puede brindar la información completa y precisa.

**Investigación Documental:** Se selecciona y se analiza aquellos documentos de interés que puede contribuir con información relevante relacionado con el análisis.

#### 4.1.2 Integración de la Información

Una vez recolectada la información necesaria del área involucrada se clasifican los datos y se ordenan, con el fin de realizar un análisis que proporcione un diagnóstico.

Para realizar una buena descripción de las áreas de estudio, se debe considerar los siguientes aspectos:

**Objetivos:** Verificar la existencia de los objetivos en el área de estudio. Los objetivos del análisis deben ser congruentes con los objetivos generales de la empresa.

**Estructura Orgánica:** Revisar detenidamente para establecer si responde a las necesidades del proyecto.

**Procedimientos:** Confirmar su existencia, características y aplicación.

**Relaciones con el entorno:** Percibir la opinión de los usuarios, proveedores y otras instituciones que inciden en la organización.

#### 4.1.3 Análisis e Interpretación de la Información

Para esta fase se toma como base la información recolectada, se procede a realizar el análisis por área con el objetivo de detectar los problemas principales que afectan a la cadena logística de la empresa. Dentro de este proceso se puede destacar los siguientes pasos:

1. Conocer la situación que se analiza
2. Explicar la situación
3. Clasificar todos los detalles con sus respectivos componentes
4. Definir las relaciones entre los elementos
5. Identificar y explicar el comportamiento con el objeto de comprender las causas que lo originan.

A continuación se describirán las actividades del ciclo de pedido de la distribuidora acuícola, es decir el proceso que realiza la empresa desde que se toma la orden de pedido hasta el momento en que el producto es recibido por el cliente.

## 4.2 RED SIMPLIFICADA DE LA EMPRESA

Un Diagrama de Red o conocido también como “Cadena de Suministro” está formado por todas las partes involucradas de forma directa o indirecta en la solicitud del cliente.

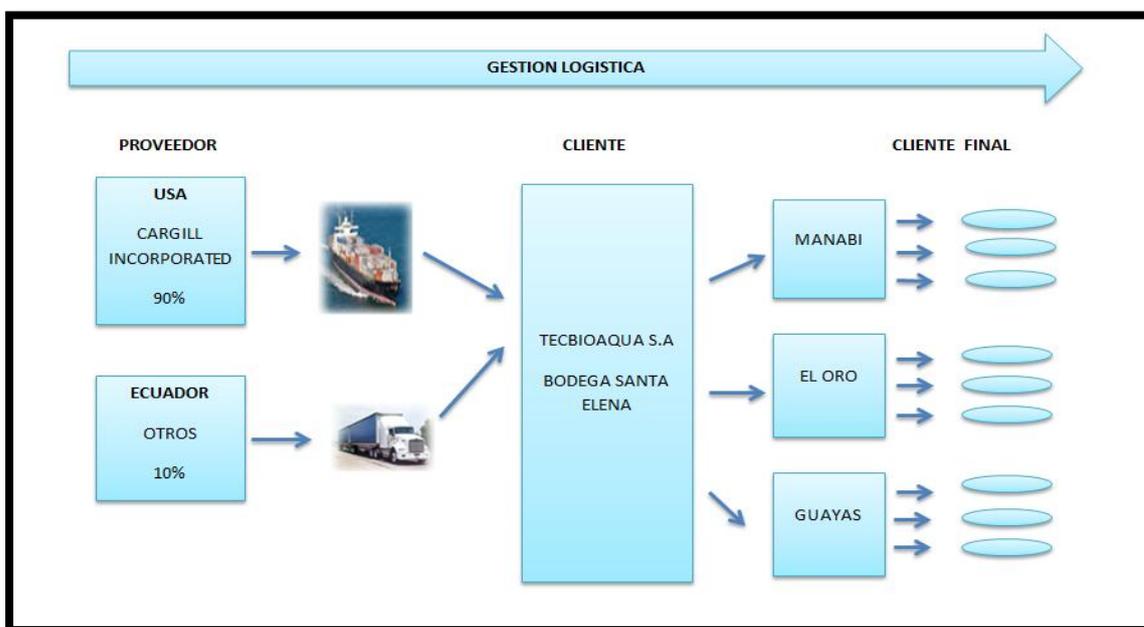
La cadena de suministro incluye actividades relacionadas con el inventario, adquisición de materiales, almacenamiento, producción y la entrega al respectivo cliente.

Dichas actividades son planificadas y ejecutadas por la organización bajo las reglas establecidas que están en línea con el nivel de servicio al cliente y los objetivos fijados.

La organización decide como estructurar su diagrama de red logístico y de cómo distribuir sus recursos y procesos.

En la siguiente figura se presenta el diagrama del sistema logístico actual de la distribuidora acuícola “TecbioAqua”:

**Ilustración 4.6 Diagrama de Red Logística de la Empresa**



Dentro de la configuración para el modelo del Diagrama de Red se encuentran las siguientes estrategias:

- Determinación del modo y tipo de transporte, tecnología implementada
- Definir los puntos de ventas y centros de distribución
- Establecer el tamaño y localización de las instalaciones
- Señalar la operación de la red (ejemplo, asignación de vehículos).

A continuación se detalla las estrategias que utiliza la distribuidora acuícola “TecbioAqua”:

**Proveedor:** Después de que la distribuidora recibe la orden de pedido y verifica sus inventarios en stock realiza el contacto con el proveedor (CARGILL INCORPORATED) ubicado en Estados Unidos. La confirmación del pedido por parte del proveedor tiene una duración de una a dos semanas (15 días máximos); luego de esto CARGILL INCORPORATED entrega la carga al puerto de New Orleans, este procedimiento de embarque tiene un tiempo de 3 a 4 días.

El tiempo que transcurre de la salida del puerto de la ciudad de origen hasta la llegada en el puerto de la ciudad de Guayaquil es de 21 a 27 días.

**Cliente:** Una vez llegada la carga al puerto de Guayaquil, la empresa presenta la documentación requerida por la SENAE y procede el retiro de la mercadería. Este trámite toma entre 5 a 8 días hábiles. Cabe recalcar que utiliza un intermediario (Kappacorp S.A) para el proceso aduanero pertinente.

Cumplido los requisitos se retira la mercadería, la cual es llevada a las bodegas principales de TecbioAqua ubicada en la provincia de Santa Elena. El tiempo estimado para este proceso es de 2 días.

**Cliente Final:** Una vez revisada la carga en las bodegas principales se procede a repartir a los diferentes distribuidores de TecbioAqua ubicados en las provincias de Manabí, El Oro y Guayas. El tiempo estimado depende de la ciudad de destino.

#### **4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL CICLO DE PEDIDO**

TecbioAqua S.A. es un empresa ecuatoriana dedicada a la importación de productos para el sector camaronero, entre su gama de productos, se encuentra los alimentos o balanceados, los medicamentos, productos para limpieza de los tanque entre otros.

El ciclo de pedido de la distribuidora acuícola consta de las siguientes etapas:

##### **4.3.1 Transmisión del Pedido**

- **Recepción del Pedido**

El asesor comercial de la empresa recibe la información sobre el pedido que necesita el cliente. Esta información consta de la cantidad, tiempo y aplicación.

- **Preparación del Pedido**

Denominada también Evaluación del Inventario. Se realiza la recopilación de

datos de los productos ordenados en el sistema y se observa si estos están en stock.

La empresa mantiene sus inventarios mediante la rotación de ventas de sus últimos 3 meses, realizan un pronóstico positivo.

#### 4.3.2 Procesamiento y Ensamblado del Pedido

- **Confirmación y/o Modificación del Pedido:** El Gerente General aprueba o modifica el pedido, ya que existen ocasiones de que algunos clientes hablan directamente con él, ya sea para pedir crédito por el pedido, o por una información más específica.

Esto sucede de repente ya que por lo general todos los pedidos son comunicados de inmediato al departamento de Ventas.

- **Comunicación con el cliente sobre el Estado del Pedido:** Dado el visto bueno del Departamento de Ventas, el asesor se comunica con el cliente para la respectiva comprobación de fecha de entrega del pedido. Este proceso dura de uno a dos días.

#### 4.3.3 Tiempo de Adquisición de Inventario Adicional

El departamento de Importaciones se encarga de realizar una orden de compra con la descripción del producto a pedir, las cantidades y el precio, ya que la empresa cuenta con la lista de precio y productos del proveedor.

- **Envío de la Orden de Compra al Proveedor:** Se envía la orden de compra, con las especificaciones correctas, y se espera la respuesta del proveedor de la proforma, que en algunos casos tendrá variaciones en el precio del flete o de algunos productos, debido a que algunos pueden haber tenido un pequeño incremento. El tiempo de respuesta del proveedor hacia la empresa es de 2 días hábiles.
- **Trámite de la Desaduanización de la Mercadería:** Se presentan todos los documentos requeridos por la SENA E para la desaduanización del producto y se procede el retiro del embarque de los patios de Contecom S.A., esto toma entre 5 a 8 días hábiles.

Para los trámites aduaneros, ellos utilizan como intermediarios a la empresa Kappacorp S.A. que se encarga de la gestión de despacho y de resolver algún problema que suceda en el lapso que se desaduanize el producto.

- **Transporte del Pedido del Puerto a la Bodega de la Empresa:** Una vez cumplido con todos los requisitos necesarios, se procede al retiro de la mercancía, la cual es llevada hasta la bodega principal en la provincia de Santa Elena.

#### 4.3.4 Tiempo de Entrega

- **Procesamiento del envío al cliente:** Se procede a repartir el pedido al cliente final. Se almacena los productos en el transporte, por lo general están ubicados en las provincias del Guayas, Manabí y El Oro.
- **Rastreo y Localización:** El departamento de Ventas se comunica con el cliente para la verificar la hora de llegada del pedido correspondiente.
- **Facturación y Cobro:** Se entrega al cliente los documentos que dan soporte al precio del producto junto con sus cláusulas. A su vez se recibe el dinero establecido por la entrega del pedido.

#### 4.4 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

La gestión de los inventarios es una de las actividades de mayor importancia en una empresa, la importancia de estos radica en la rentabilidad de la organización y el nivel de servicio que se puede brindar a los clientes.

Las decisiones básicas del inventario están dirigidas a cuantas unidades deben pedir y cuando se debe pedir. Este criterio principal considerado en la gestión de inventarios es minimizar los costos.

En la distribuidora acuícola “TecbioAqua” no existe una política de manejo de inventario. Esto incide en la atención al cliente, puesto que no se conoce cuanto se tiene en mercancía y los productos faltantes ya que basan sus expectativas en la intuición y a experiencia, muchas veces tomando decisiones erróneas.

El pronóstico muchas veces no abastece las bodegas que poseen, dando como consecuencia que cada vez que tienen una orden de compra se tiene que realizar el pedido del producto a su proveedor ubicado en Estados Unidos, Los Ángeles, cuyo tiempo de entrega es de casi 2 meses.

La definición de una política de inventario será útil para dar solución a los problemas mencionados, contribuyendo al mejoramiento del área logística de TecbioAqua. El mayor logro se obtendrá cuando la toma de decisiones este basada en un modelo que permita determinar cuánto y cuando pedir.

## CAPÍTULO V: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

En esta sección se procede a la aplicación de la metodología explicada en el Capítulo 3, con sus respectivos resultados.

### 5.1 APLICACIÓN DE INDICADORES LOGÍSTICOS

En esta sección se muestra la aplicación de los indicadores de desempeño logístico explicados en el Capítulo 3. Los cuales son listados a continuación:

- Pedidos Entregados a Tiempo
- Pedidos Entregados Completos
- Tiempo de Ciclo de Pedido
- Días de Inventario
- Faltantes De Inventario
- Tiempo de Reacción a la Confirmación del Pedido

#### Pedidos Entregados a Tiempo

Este indicador presentado en la metodología, en la ecuación (3.1) determina el nivel de cumplimiento que posee TecbioAqua al realizar la entrega del pedido al cliente. El cuadro 5.1 presenta el número de pedidos entregados durante el periodo 2010-2014 y el número total de pedidos solicitados para el periodo 2010-2014, a su vez se muestran los resultados:

**Cuadro 5.1 Indicador Logístico - PET**

	2010	2011	2012	2013	2014
<b>NPEDP<sub>1</sub></b>	69	83	90	98	108
<b>NTPSP<sub>2</sub></b>	72	85	93	100	110
<b>Valor del Indicador</b>	<b>95.83%</b>	<b>97.65%</b>	<b>96.77%</b>	<b>98.00%</b>	<b>98.18%</b>

1.-Numero de Pedidos Entregados Durante el Periodo

2.-Número Total de Pedidos Solicitados para el Periodo

#### Pedidos Entregados Completos

Este indicador presentado en la metodología en la ecuación (3.2) determina el nivel de cumplimiento en la entrega del pedido completo al cliente.

El cuadro 5.2 presenta el número de unidades de productos entregados en el periodo 2010-2014 y el número total de unidades solicitadas para el periodo total de pedidos solicitados para el periodo 2010-2014, a su vez se muestran los resultados:

**Cuadro 5.2 Indicador Logístico – PEC**

	2010	2011	2012	2013	2014
<b>NUPEP<sub>1</sub></b>	24400	27450	29350	30000	31826
<b>NTUSP<sub>2</sub></b>	25130	28130	30000	31500	33000
<b>Valor del Indicador</b>	<b>97,10%</b>	<b>97,58%</b>	<b>97,83%</b>	<b>95,24%</b>	<b>96,44%</b>

1.- Número de Unidades de Productos Entregados en el Periodo

2.- Número Total de Unidades Solicitadas Para el Periodo

### Tiempo de Ciclo de Pedido

Este indicador comentado en la metodología, en la ecuación (3.3) determina el tiempo que transcurre en el momento en que el cliente realiza el pedido hasta que recibe físicamente la mercancía.

Los datos del cuadro 5.3 proporcionados por la empresa son del tiempo de atención de pedidos correspondiente al último mes del año 2014:

**Cuadro 5.3 Indicadores Logísticos - TCP**

No. Pedido en el Periodo	Pedido 1	Pedido 2	Pedido 3	Pedido 4	Pedido 5	Pedido 6	Pedido 7	Pedido 8	Pedido 9	Pedido 10	Tiempo Promedio
Ciclo de la Orden del Pedido ( horas)	144	96	84	120	96	84	168	96	168	144	120

### Tiempo de Reacción a la Confirmación del Pedido

Este indicador explicado en la metodología, en la ecuación (3.4); medido en días determina la sensibilidad del proceso de captura de pedidos de venta.

El resultado del cálculo es:

$$\text{TRCP} = 5 \text{ días} - 2 \text{ días} = 3 \text{ días}$$

El tiempo de reacción a la confirmación del pedido de la empresa es de 3 días.

### Días de Inventario

Este indicador explicado en la metodología, en la ecuación (3.5) permite definir el periodo de tiempo promedio en días, en el cual la empresa mantiene inventarios de sus productos.

El cuadro 5.4 presenta el costo promedio del inventario en dólares del periodo 2010-2014 y el costo neto de la mercancía vendida en dólares en el periodo 2010-2014, a su vez se muestran los resultados:

**Cuadro 5.4 Indicadores Logísticos – DI**

	2010	2011	2012	2013	2014
CPIP <sub>1</sub>	\$ 822.000,00	\$ 843.165,38	\$ 953.257,98	\$ 1.221.253,26	\$ 1.142.325,74
DP <sub>2</sub>	365	365	365	365	365
CNMVP <sub>3</sub>	\$ 1.737.618,92	\$ 1.963.649,09	\$ 2.064.901,73	\$ 2.432.812,94	\$ 2.582.124,55
Valor del Indicador (Días)	173	157	169	183	161

1.-Costo Promedio del Inventario en el Periodo

2.-Días del Periodo

3.-Costo Neto de la Mercadería Vendida en el Periodo

### Faltantes De Inventario

Este indicador presentado en la metodología en la ecuación (3.6) mide en porcentaje la cantidad de los productos que hacen falta en centros de distribución de clientes y proveedores.

El cuadro 5.5 presenta el número de unidades no disponibles en el periodo 2010-2014 y el número total de unidades que deben estar disponibles en el periodo 2010-2014, a su vez se muestran los resultados:

**Cuadro 5.5 Indicador Logístico - FI**

	2010	2011	2012	2013	2014
NUNDP <sub>1</sub>	2500	2540	2195	3560	4752
NTUDD <sub>2</sub>	25145	28147	30500	31875	33731
Valor del Indicador	9.94%	9.02%	7.20%	11.17%	14.09%

1.- Número de Unidades No Disponibles en el Periodo

2.- Número Total de Unidades que Deben estar Disponibles

## 5.2 METODO ABC

En el control de inventario, el análisis ABC mediante la Curva 80-20 es el primer paso para aplicar en la situación de control de inventario. Se clasifican los

artículos de mayor a menor importancia, y se observa la manera correcta de administrar los inventarios. El objetivo al emplear esta clasificación de inventario es segregarse los artículos y determinar cuáles de ellos necesitan de un control preciso en el sistema de inventario.

TecbioAqua S.A posee en la actualidad 14 artículos para la venta, los cuales son detallados a continuación:

- Ecovita A (EVA)
- Ecovita F (EVF)
- Ecovita H (EVH)
- LiguaLife Z-M (LLZM)
- LiguaLife MPL (LLMPL)
- LiguaLife PL (LLPL)
- AcuaBioKlean (AB CLEAN)
- AcuaBio Vigor (AB VIGOR)
- AquaXcel 0.3 mm Premium (AX 0.3P)
- AquaXcel 0.3 mm (AX 0.3)
- AquaXcel 0.6 mm (AX 0.6)
- AquaXcel 0.8 mm (AX 0.8)
- AquaXcel 1.5 mm (AX 1.5)
- AquaXcel 2.0 mm (AX 2)

### **5.2.1 Procedimiento para la Clasificación ABC**

Los pasos que se llevan a cabo para la clasificación ABC del inventario son los siguientes:

**Paso 1:** Se determina la demanda anual de los productos con sus respectivos precios unitarios, de la empresa TecbioAqua. En el siguiente cuadro se detalla el cálculo:

Cuadro 5.6 Demanda Anual y Precio Unitario "TebioAqua"

Producto	Codigo	Demanda anual	Precio Unitario	Venta Anual
Ecovita A	EVA	2150	\$ 116,81	\$ 251.141,50
Ecovita F	EVF	171	\$ 116,81	\$ 19.974,51
Ecovita H	EVH	10200	\$ 81,62	\$ 832.524,00
LiquaLife Z-M	LLZM	1500	\$ 74,28	\$ 111.420,00
LiquaLife MPL	LLMPL	1200	\$ 69,06	\$ 82.872,00
LiquaLife PL	LLPL	990	\$ 50,82	\$ 50.311,80
AcuaBio Clean	AB CLEAN	1645	\$ 93,60	\$ 153.972,00
AcuaBio Vigor	AB VIGOR	184	\$ 93,60	\$ 17.222,40
AquaXcel 0.3 mm Premium	AX 0.3 P	3000	\$ 170,00	\$ 510.000,00
AquaXcel 0.3 mm	AX 0.3	1100	\$ 149,00	\$ 163.900,00
AquaXcel 0.6 mm	AX 0.6	6000	\$ 170,00	\$ 1.020.000,00
AquaXcel 0.8 mm	AX 0.8	3500	\$ 130,00	\$ 455.000,00
AquaXcel 1.5 mm	AX 1.5	125	\$ 110,00	\$ 13.750,00
AquaXcel 2.0 mm	AX 2	61	\$ 110,00	\$ 6.710,00
				\$ 3.688.798,21

**Paso 2:** Se multiplica el precio del artículo por la demanda anual, con el fin de obtener el valor de las ventas anuales de cada producto. En el cuadro 5.7 se muestran los resultados:

Cuadro 5.7 Ventas Anuales "TebioAqua"

Articulos	Demanda anual	Precio Unitario	Venta Anual
AX 0.6	6000	\$ 170,00	\$ 1.020.000,00
EVH	10200	\$ 81,62	\$ 832.524,00
AX 0.3 P	3000	\$ 170,00	\$ 510.000,00
AX 0.8	3500	\$ 130,00	\$ 455.000,00
EVA	2150	\$ 116,81	\$ 251.141,50
AX 0.3	1100	\$ 149,00	\$ 163.900,00
AB CLEAN	1645	\$ 93,60	\$ 153.972,00
LLZM	1500	\$ 74,28	\$ 111.420,00
LLMPL	1200	\$ 69,06	\$ 82.872,00
LLPL	990	\$ 50,82	\$ 50.311,80
EVF	171	\$ 116,81	\$ 19.974,51
AB VIGOR	184	\$ 93,60	\$ 17.222,40
AX 1.5	125	\$ 110,00	\$ 13.750,00
AX 2	61	\$ 110,00	\$ 6.710,00

**Paso 3:** Se procede a ordenar de forma descendente las ventas anuales. A continuación se determina el porcentaje acumulativo del total de las ventas y de los artículos.

El porcentaje acumulativo es la suma acumulada de las ventas dividido para el valor total de las ventas.

Para el cálculo del porcentaje acumulativo del total de los artículos se procede a dividir el rango dado del producto para el número total de artículos.

En el cuadro 5.8 se aprecian dichos cálculos:

**Cuadro 5.8 Clasificación ABC de los Productos de "TebioAqua"**

Nombre del Producto	Rango del Producto por ventas	Ventas Anuales	Porcentaje Acumulativo de Total de Ventas	Porcentaje por Artículos	Porcentaje Acumulativo de Total de Artículos	Clasificación
AX 0.6	1	\$ 1.020.000,00	27,65%	27,65%	7,14%	A
EVH	2	\$ 832.524,00	50,22%	22,57%	14,29%	A
AX 0.3 P	3	\$ 510.000,00	64,05%	13,83%	21,43%	B
AX 0.8	4	\$ 455.000,00	76,38%	12,33%	28,57%	B
EVA	5	\$ 251.141,50	83,19%	6,81%	35,71%	B
AX 0.3	6	\$ 163.900,00	87,63%	4,44%	42,86%	B
AB CLEAN	7	\$ 153.972,00	91,81%	4,17%	50,00%	B
LLZM	8	\$ 111.420,00	94,83%	3,02%	57,14%	C
LLMPL	9	\$ 82.872,00	97,07%	2,25%	64,29%	C
LLPL	10	\$ 50.311,80	98,44%	1,36%	71,43%	C
EVF	11	\$ 19.974,51	98,98%	0,54%	78,57%	C
AB VIGOR	12	\$ 17.222,40	99,45%	0,47%	85,71%	C
AX 1.5	13	\$ 13.750,00	99,82%	0,37%	92,86%	C
AX 2	14	\$ 6.710,00	100,00%	0,18%	100,00%	C
		<b>\$ 3.688.798,21</b>				

Los artículos considerados en la **Categoría A** son los siguientes:

- AquaXcel 0.6 mm ( AX 0.6)
- Ecovita H ( EVH)

En la **Categoría B** se encuentran los siguientes productos:

- AquaXcel 0.3 mm Premium ( AX 0.3P)
- AquaXcel 0.8 mm (AX 0.8)
- Ecovita A (EVA)
- AquaXcel 0.3 mm (AX 0.3)
- AcuaBioKlean ( AB CLEAN)

Los productos considerados en la **Categoría C** son:

- LiguaLife Z-M ( LLZM)
- LiguaLife MPL (LLMPL)

- LiquaLife PL (LLPL)
- Ecovita F (EVF)
- AcuaBio Vigor (AB VIGOR)
- AquaXcel 1.5 mm (AX 1.5)
- AquaXcel 2.0 mm ( AX 2)

### 5.2.2 Estimación de la Inversión usando la Curva 80-20

La ley de Pareto, o conocida también como la Curva 80-20 es muy útil para realizar estimaciones de inversión en inventarios. Para propósitos analíticos, es útil la descripción de la curva 80-20 matemáticamente. El autor Ballou (2004) sugiere la siguiente relación:

$$Y = \frac{(1+A)X}{A+X}$$

Dónde:

Y= fracción acumulada de ventas

X= fracción acumulada de artículos

A= una constante por determinarse

La constante A se puede hallar de la siguiente manera:

$$A = \frac{X(1 - Y)}{Y - X}$$

De la Tabla 5.8 se obtienen dichas relaciones Y e X:

El 14,29% de los artículos representa el 50,22% de las ventas.

Y= 0.5022

X= 0.1429

$$A = \frac{0.1429 \times (1 - 0.5022)}{(0.5022 - 0.1429)}$$

$$A = 0.198$$

Los datos proporcionados por “TecbioAqua” para realizar la estimación de la inversión es la siguiente:

- Estimación de las ventas año 2015= \$4.000.000,00

- Coeficiente de rotación para los artículos que se consideran tipo A es de 7 a 1, para los artículos B de 5 a 1 y los artículos C de 3 a 1.

Los artículos existentes en la empresa están detallados en la tabla 5.9, están clasificados según el nivel de ventas del más alto al más bajo. El detalle de los cálculos realizados se presenta continuación:

- **Proporción acumulada de cada producto:** se determina de la siguiente manera:

$X=1/N$  para el primer artículo

$X= 2 (1/N)$  para el segundo artículo

$X= 3 (1/N)$  para el tercer artículo

Dónde:

N= número total de artículos, en este caso: N= 14

- **Ventas Acumuladas:** Se halla aplicando la ecuación Y, donde A= 0.1980. Las ventas para el primer artículo sería:

$$Y = \frac{(1 + 0.1980) \times (0.0714)}{(0.1980 + 0.0714)}$$

$$Y = 0.3176$$

Siendo, Y= 0.3176, fracción de las ventas acumuladas para el primer producto se obtiene:  $(0.3176 * \$4.000.000,00) = \$1.270.472,37$

Se realiza el mismo procedimiento para cada artículo de la tabla.

- **Ventas Proyectadas por artículo:** Es la diferencia entre las ventas acumuladas de los productos sucesivos.
- **Valor promedio del inventario:** Se determina dividiendo las ventas proyectadas de los artículos entre su coeficiente de rotación.

La suma de los valores de inventario promedio es de \$ 760.871,72; es el valor permanente del inventario para el año 2015.

Cuadro 5.9 Estimación de la Inversión en el Inventario de TecbioAqua usando la curva 80-20

Clasificación	Nombre del Producto	Numeración de Artículo	Proporcion Acumulada del Artículo (X)	Ventas Acumuladas (Y)	Ventas Proyectadas por Artículo	Relacion de Coeficiente de Rotacion	Inventario Promedio
A	AX 0.6	1	0,0714	\$ 1.270.472,37	\$ 1.270.472,37	7	
A	EVH	2	0,1429	\$ 2.008.450,05	\$ 737.977,68	7	
					<b>\$ 2.008.450,05</b>		<b>\$ 286.921,44</b>
B	AX 0.3 P	3	0,2143	\$ 2.490.708,23	\$ 482.258,18	5	
B	AX 0.8	4	0,2857	\$ 2.830.534,57	\$ 339.826,34	5	
B	EVA	5	0,3571	\$ 3.082.909,49	\$ 252.374,93	5	
B	AX 0.3	6	0,4286	\$ 3.277.741,92	\$ 194.832,43	5	
B	AB CLEAN	7	0,5000	\$ 3.432.697,78	\$ 154.955,86	5	
					<b>\$ 1.424.247,73</b>		<b>\$ 284.849,55</b>
C	LLZM	8	0,5714	\$ 3.558.882,91	\$ 126.185,14	3	
C	LLMPL	9	0,6429	\$ 3.663.629,46	\$ 104.746,55	3	
C	LLPL	10	0,7143	\$ 3.751.973,19	\$ 88.343,73	3	
C	EVF	11	0,7857	\$ 3.827.487,23	\$ 75.514,05	3	
C	AB VIGOR	12	0,8571	\$ 3.892.777,18	\$ 65.289,95	3	
C	AX 1.5	13	0,9286	\$ 3.949.787,79	\$ 57.010,61	3	
C	AX 2	14	1	\$ 4.000.000,00	\$ 50.212,21	3	
					<b>\$ 567.302,22</b>		<b>\$ 189.100,74</b>
					<b>\$ 4.000.000,00</b>		<b>\$ 760.871,72</b>

## CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta sección se detalla los resultados de la aplicación de la metodología, expuesta en el capítulo 5.

### 6.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS INDICADORES LOGÍSTICOS

- **Pedidos Entregados a Tiempo**

Este indicador tiene un impacto en el costo para el cliente que no recibe a tiempo el pedido, entre los cuales se encuentran: el servicio al cliente y la pérdida en ventas. A continuación en la figura 6.7 se presentan los resultados:

**Ilustración 6.7 Resultados del Indicador PET**



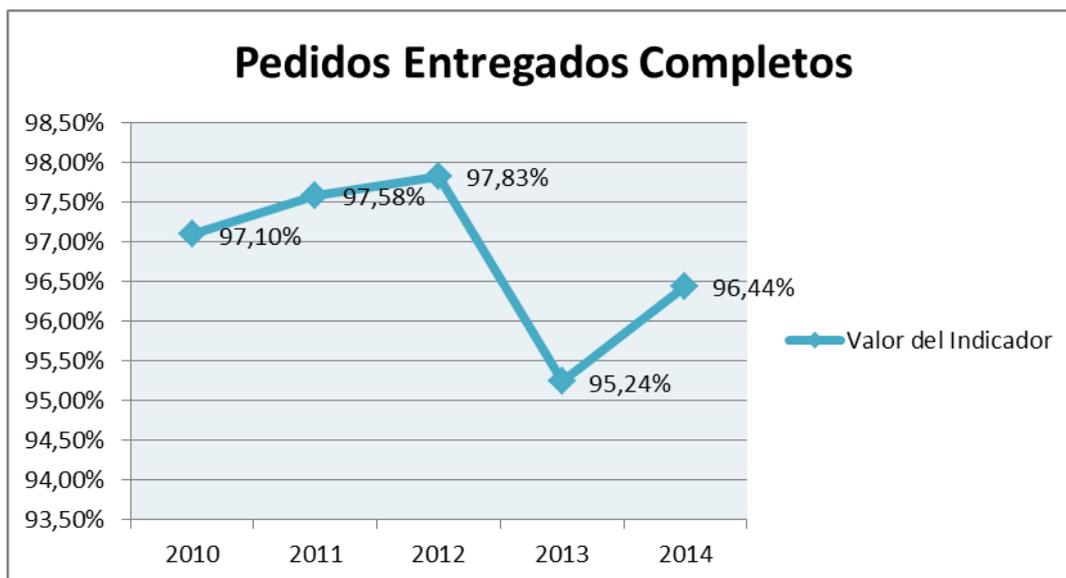
En la gráfica se puede observar que para el año 2010 la empresa obtuvo el nivel de cumplimiento del 95,83% en los pedidos entregados a tiempo, durante el 2011 este nivel aumentó al 97,65%. Para los siguientes años 2012 y 2013 los niveles se encontraron en el 96,77% y 98% respectivamente. En el año 2014 la empresa mejoró y el nivel se ubica en el 98,18%.

Estos niveles indican que TecbioAqua durante los últimos 5 años ha realizado la entrega de sus pedidos a tiempo, con una media del 97%.

- **Pedidos Entregados Completos**

El indicador PEC mide el cumplimiento de los pedidos solicitados al centro de distribución y permite conocer el nivel de productos agotados en las bodegas. A continuación se presentan los resultados:

**Ilustración 6.8 Resultados del Indicador PEC**



En la gráfica se puede observar que para el año 2010 la empresa obtuvo el nivel de cumplimiento de pedidos entregados completos del 97,10%, durante el 2011 este nivel se incrementó al 97,58%. Para los siguientes años 2012 y 2013 los niveles se encontraron en el 97,83% y 95,24% respectivamente. En el año 2014 la empresa el nivel de cumplimiento de los pedidos entregados completos se ubica en el 96,44%.

Estos valores nos indican que la empresa posee nivel de productos agotados en sus bodegas, esto se debe a que no posee una política de inventario adecuada.

Para que la empresa alcance la excelencia el indicador de cumplimiento de pedidos entregados completos debería de estar en el 100%.

- **Tiempo de Ciclo de Pedido:**

Este indicador permite evaluar el tiempo que pasa entre el momento en que se realiza el pedido y la entrega del mismo.

Se analizaron los tiempos de los pedidos correspondientes al mes de Diciembre del 2014.

Dichos tiempos están dados en horas. En la figura 6.9 se presentan los resultados:

**Ilustración 6.9 Resultados del Indicador TCP**



El tiempo promedio de los tiempos de atención de los pedidos en este periodo es de 120 horas, equivalentes a 5 días.

La empresa tiene como política realizar la entrega de un pedido en 7 días.

- **Días de Inventario**

Este indicador mide el tiempo promedio en el cual la empresa mantiene inventario. A continuación se presentan los resultados:

**Ilustración 6.10 Resultados del Indicador DI**



Estos resultados señalan que la empresa mantuvo 173 días en inventario sus productos en el año 2010, para el año 2011 y 2012 este tiempo disminuyó a 157 y 169 días respectivamente. En el año 2013 la empresa mantuvo en inventario sus productos un tiempo de 183 días, mientras que para el año 2014 este tiempo disminuyó a 161 días.

El tiempo promedio de los últimos 5 años es de 169 días, es decir aproximadamente la mitad del año la empresa mantiene inventario. Este índice indica que la empresa posee un nivel alto en las ventas.

- **Faltantes de Inventario**

Este indicador mide el porcentaje de productos que hacen falta en los centros de distribución de la empresa. A continuación se presentan los resultados:

Ilustración 6.11 Resultados del Indicador FI



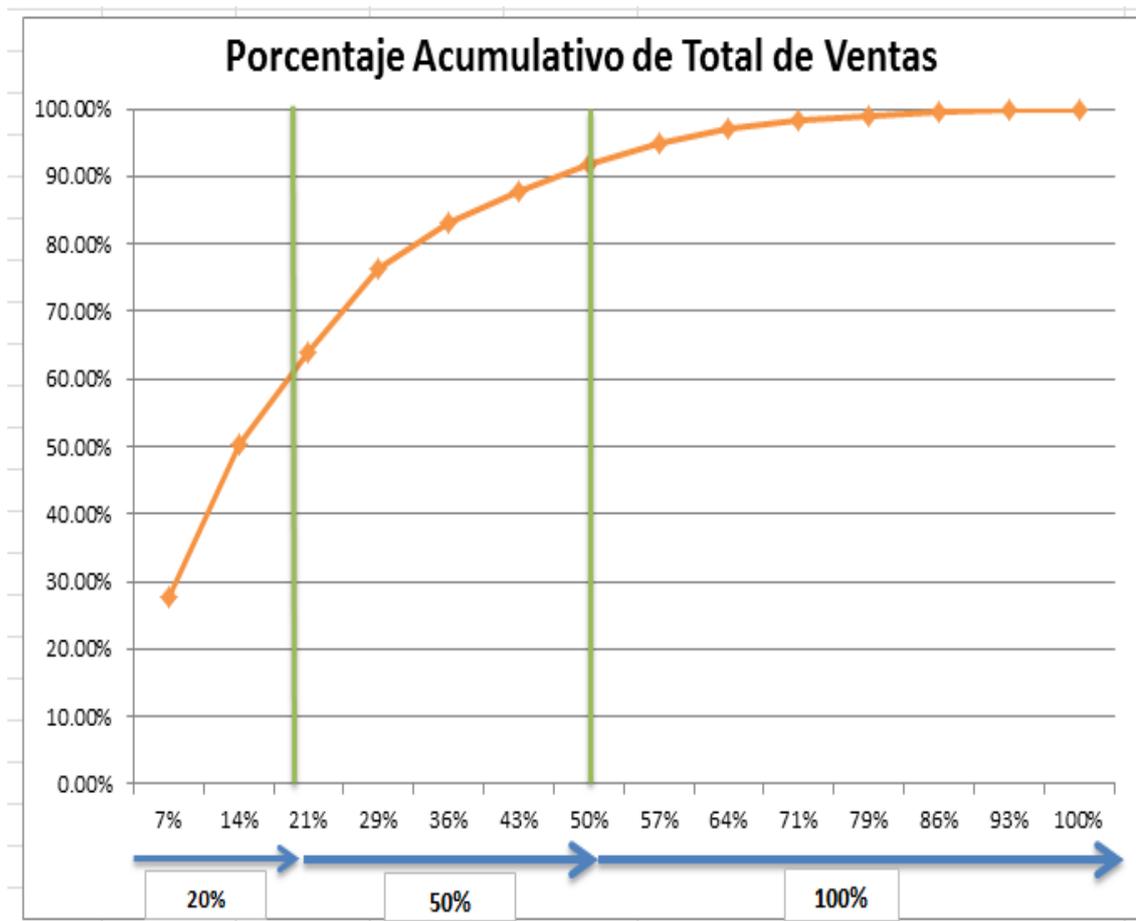
En la gráfica se puede observar que para el año 2010 la empresa existió un 9,94% de faltante de inventario, durante el 2011 este nivel disminuyó al 9,02%. Para los siguientes años 2012 y 2013 los niveles se encontraron en el 7,20% y 11,17% respectivamente. En el año 2014 la empresa tuvo un faltante de 14.09%

La empresa “TecbioAqua” realiza una compra a su proveedor ubicado en Estados Unidos unas dos o tres veces al año, es decir cada vez que una orden de pedido no está completa con sus niveles de inventario. Esto se debe a que no maneja una política de inventario.

## 6.2 ANALISIS DE RESULTADOS DEL MÉTODO ABC

A continuación se muestra la representación gráfica de la clasificación basada en el Diagrama de Pareto, la curva 80-20:

**Ilustración 6.12 Diagrama de Pareto. Curva 80-20 basada en los Productos de TecbioAqua**



En la representación gráfica se observa que el 14,29% de los productos representan el 50,22% del valor total de las ventas. El 35,71% de los artículos da lugar al 41,59% de las ventas y por consiguiente el 50% de los artículos restantes representan el 8,19% de las ventas.

El siguiente cuadro muestra el resumen de la Categorización ABC de los productos seleccionados:

**Cuadro 6.10 Resumen de Clasificación ABC**

Categoría	No. Artículos	% Ventas	% Artículos
A	2	50,22%	14,29%
B	5	41,59%	35,71%
C	7	8,19%	50,00%
	14	100,00%	100,00%

## CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

En base al análisis realizado se concluye que:

1. Después de realizar la respectiva visita a la empresa, y recolectar datos de su sistema logístico, se obtuvo los siguientes resultados con respecto a todos sus procesos del ciclo de pedido como se muestra en el capítulo 4, secciones 4.2 – 4.3:
  - a) El departamento de ventas confirma y/o modifica el pedido en un tiempo de uno a dos días (sección 4.3.2).
  - b) El envío de la orden de compra al proveedor es de 2 días hábiles (sec. 4.3.3).
  - c) La confirmación del pedido por parte del proveedor, toma un tiempo de una o dos semanas como máximo (página 29).
  - d) La mercadería embarcada en el puerto de New Orleans, toma un tiempo de 3 a 4 días (pág. 30).
  - e) El transporte de la salida del puerto de la ciudad de origen hacia la ciudad de Guayaquil es de 21 a 27 días (pág. 30).
  - f) El intermediario aduanero procede a la desaduanización de la mercadería en un tiempo de 5 a 8 días hábiles (sec. 4.3.3).
  - g) Finalmente el proceso para que la mercadería es enviado a las bodegas en Santa Elena en un tiempo de 2 días (sec. 4.2).
2. Una actividad crítica con respecto al ciclo de pedido es el tiempo que demora el proveedor en preparar y empaquetar el pedido que es aproximadamente 15 días, como se muestra en el diagrama de Red Logística de la empresa en la sección 4.2, pág. 29.
3. Con respecto a los indicadores logísticos que fueron utilizados en este trabajo, a continuación se presenta los resultados como se muestran en el capítulo 6:
  - a) El nivel de cumplimiento de los pedidos entregados a tiempo a los clientes es del 97% (pág. 42).
  - b) El nivel de cumplimiento de los pedidos entregados completos de TecbioAqua es del 96% (pág. 43).

- c) El indicador del tiempo de ciclo de pedido, muestra que la compañía se demora 5 días en promedio, desde que hace un pedido y se entrega la mercadería al cliente (pág.44).
  - d) El tiempo de reacción a la confirmación del pedido de la empresa es de dos días (pág. 34).
  - e) El indicador que determina los días de inventario muestra que se la empresa mantiene inventario en su bodega 169 días al año (pág. 44).
  - f) La cantidad de productos que hacen falta en las bodegas de la empresa representa el 10% de su inventario anual (pág. 45).
4. Los resultados de los indicadores logísticos de la empresa en comparación con los indicadores globales indica que el nivel de cumplimiento de entrega de la empresa está en un nivel del 97% y el indicador global está en el 95%. El nivel de cumplimiento de pedidos entregados completos en los últimos 5 años de TecbioAqua se encuentra en el 96%, la empresa debe alcanzar el 100% y para ello no debe de poseer inexistencias de productos en sus bodegas. Los valores de los indicadores globales se encuentran en (MORA, Indicadores de la Gestion Logistica, 2011).
5. La inversión del año 2015 sugiere un valor total de \$ 760.871,72 como se muestra en el cuadro 5.9.

## REFERENCIAS

Alvarez, F. (2004). **Propuesta de Mejoramiento del Ciclo de Pedido de una Importadora de Llanta**. Bogota.

Arboleda, P. (8 de Octubre de 2011). **Actividades del Ciclo de Pedido y Soporte de la distribución**. Buenos Aires: Edukativos.

Ballou. (2004). Logística: **Administración de la Cadena de Suministro**. Mexico: Pearson Education.

Benites, O. (2010). **Gestión de Outsourcing Logístico para almacén de productos farmacéuticos**. Oficina General del Sistema de Bibliotecas y Bibliotecas Central UNMSM.

Carrillo, & Labajo. (2010). **Gestión eficiente de ciclo de pedido en la cadena de suministro**. Revista Cuatrimestral de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales.

Chan, F., & Chan, H. (2005). **The future trend on system- Wide modeling in supply chain studies**. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 998-1006.

Diaz. (2012). **La Logística empresarial y Administración del Inventario**. Observatorio de la Economía Latinoamericana, 168.

Fuhr, R. (28 de Octubre de 2008). **Boreal Technologies**. Recuperado el 18 de Diciembre de 2014, de <https://borealtech.wordpress.com/2008/10/28/indicadores-de-gestion-logistica-requerimientos-y-metodos-de-medicion/>

Gaither, N., & Fraizer, G. (2000). **Administración de Producción y Operaciones**. Mexico: Thomson.

Global System One. (Noviembre de 2004). **Medición de Indicadores de Gestión Logísticos**. Recuperado el 15 de Diciembre de 2014, de GS1 Chile: <http://www.afip.gob.ar/home/index.html>

MORA, L. (2011). **Indicadores de la Gestión Logística**. En L. MORA, Indicadores de la Gestión Logística . Medellín.

Parada, P. (2009). *Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios*. Bogota: Scielo.

Peral. (2011). Otros metodos: *El Modelo ABC*. San Marcos: Logistik.

Ramírez, E. (2010). *Gestión de Stocks*. Alicante: Universidad de Alicante.

Salazar, B. (2010). *Logística y Cadena de Abastecimiento*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2014, de Jimdo: <http://logisticayabastecimiento.jimdo.com/qu%C3%A9-es-log%C3%ADstica/historia-de-la-log%C3%ADstica/>

Silva. (2008). Teoria de Indicadores de Gestion y su aplicacion practica. Bogota.

# ANEXOS

Unidades Demandadas TecbioAqua 2010													
Articulos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
EVA	100	125	150	130	130	145	190	145	160	160	195	175	1805
EVF	10	13	18	15	8	10	15	18	9	12	9	25	162
EVH	600	650	500	550	600	700	620	450	550	400	450	750	6820
LLZM	100	85	70	85	75	120	150	130	165	90	85	80	1235
LLMPL	95	90	110	90	105	80	60	100	85	75	90	85	1065
LLPL	110	90	65	60	60	75	70	65	80	65	85	90	915
AB CLEAN	120	120	115	125	100	85	125	125	100	120	140	140	1415
AB VIGOR	20	5	12	20	12	10	12	16	15	15	18	23	178
AX 0.3 P	280	240	225	212	225	250	240	120	250	225	280	300	2847
AX 0.3	80	85	95	75	90	85	60	60	80	105	108	115	1038
AX 0.6	350	300	650	330	450	300	200	220	275	200	290	400	3965
AX 0.8	180	200	215	250	255	200	185	250	250	265	150	200	2600
AX 1.5	35	25	10	7	15	4	13	4	25	20	35	40	233
AX 2	20	13	9	4	4	14	6	7	8	15	8	14	122
													24400

Unidades Demandadas TecbioAqua 2011													
Articulos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
EVA	150	200	180	130	130	145	190	145	170	160	195	190	1985
EVF	10	13	18	15	8	10	15	18	9	12	9	25	162
EVH	600	650	500	550	600	750	620	850	660	650	450	750	7630
LLZM	100	85	70	85	75	120	150	130	165	90	85	80	1235
LLMPL	100	90	110	120	105	80	60	120	85	75	90	95	1130
LLPL	110	90	65	60	60	75	70	65	80	65	85	90	915
AB CLEAN	140	120	115	125	100	130	125	125	150	120	140	155	1545
AB VIGOR	20	5	12	20	12	10	12	16	11	15	18	20	171
AX 0.3 P	280	240	225	212	225	250	240	120	250	225	280	300	2847
AX 0.3	80	85	95	75	90	85	60	60	80	105	108	115	1038
AX 0.6	500	450	435	330	450	470	450	489	475	300	490	510	5349
AX 0.8	280	265	275	250	255	300	280	250	250	265	300	250	3220
AX 1.5	25	14	10	7	15	4	13	4	15	12	11	12	142
AX 2	8	4	2	2	4	9	6	7	8	9	8	14	81
													<b>27450</b>





Unidades Demandadas TecbioAqua 2014													
Articulos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
EVA	200	215	205	145	167	145	175	158	170	175	195	200	2150
EVF	20	15	18	15	13	10	12	9	7	12	15	25	171
EVH	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	10200
LLZM	150	115	105	145	130	120	150	130	165	95	85	110	1500
LLMPL	140	120	125	135	100	80	60	100	85	70	90	95	1200
LLPL	100	105	90	85	60	75	70	65	80	65	85	110	990
AB CLEAN	150	155	140	150	120	130	125	115	130	135	140	155	1645
AB VIGOR	20	18	15	17	12	15	13	8	12	15	17	22	184
AX 0.3 P	290	280	260	250	240	250	240	120	250	240	280	300	3000
AX 0.3	100	102	105	85	90	85	65	60	80	105	108	115	1100
AX 0.6	580	560	525	480	460	470	450	445	475	450	540	565	6000
AX 0.8	300	305	310	255	300	325	280	250	300	265	300	310	3500
AX 1.5	10	15	12	8	7	8	6	4	10	15	12	18	125
AX 2	5	3	2	2	1	8	6	2	7	9	8	8	61
													<b>31826</b>

<b>Costos TecbioAqua 2010</b>			
<b>Articulos</b>	<b>Demanda anual</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Anual</b>
<b>EVA</b>	1805	\$ 75,50	\$ 136.277,50
<b>EVF</b>	162	\$ 75,50	\$ 12.231,00
<b>EVH</b>	6820	\$ 50,50	\$ 344.410,00
<b>LLZM</b>	1235	\$ 52,00	\$ 64.220,00
<b>LLMPL</b>	1065	\$ 48,34	\$ 51.482,10
<b>LLPL</b>	915	\$ 35,57	\$ 32.546,55
<b>AB CLEAN</b>	1415	\$ 60,09	\$ 85.027,35
<b>AB VIGOR</b>	178	\$ 60,09	\$ 10.696,02
<b>AX 0.3 P</b>	2847	\$ 110,00	\$ 313.170,00
<b>AX 0.3</b>	1038	\$ 104,30	\$ 108.263,40
<b>AX 0.6</b>	3965	\$ 84,50	\$ 335.042,50
<b>AX 0.8</b>	2600	\$ 85,00	\$ 221.000,00
<b>AX 1.5</b>	233	\$ 65,50	\$ 15.261,50
<b>AX 2</b>	122	\$ 65,50	\$ 7.991,00
			<b>\$ 1.737.618,92</b>

<b>Ingresos TecbioAqua 2010</b>			
<b>Articulos</b>	<b>Demanda anual</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Venta Anual</b>
<b>EVA</b>	1805	\$ 110,50	\$ 199.452,50
<b>EVF</b>	162	\$ 110,50	\$ 17.901,00
<b>EVH</b>	6820	\$ 71,65	\$ 488.653,00
<b>LLZM</b>	1235	\$ 74,28	\$ 91.735,80
<b>LLMPL</b>	1065	\$ 60,22	\$ 64.134,30
<b>LLPL</b>	915	\$ 50,82	\$ 46.500,30
<b>AB CLEAN</b>	1415	\$ 85,90	\$ 121.548,50
<b>AB VIGOR</b>	178	\$ 85,90	\$ 15.290,20
<b>AX 0.3 P</b>	2847	\$ 150,00	\$ 427.050,00
<b>AX 0.3</b>	1038	\$ 149,00	\$ 154.662,00
<b>AX 0.6</b>	3965	\$ 110,00	\$ 436.150,00
<b>AX 0.8</b>	2600	\$ 100,00	\$ 260.000,00
<b>AX 1.5</b>	233	\$ 95,00	\$ 22.135,00
<b>AX 2</b>	122	\$ 95,00	\$ 11.590,00
			<b>\$ 2.356.802,60</b>

<b>Costos TecbioAqua 2011</b>			
<b>Articulos</b>	<b>Demanda anual</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Anual</b>
<b>EVA</b>	1985	\$ 75,50	\$ 149.867,50
<b>EVF</b>	162	\$ 75,50	\$ 12.231,00
<b>EVH</b>	7630	\$ 50,50	\$ 385.315,00
<b>LLZM</b>	1235	\$ 52,00	\$ 64.220,00
<b>LLMPL</b>	1130	\$ 48,34	\$ 54.624,20
<b>LLPL</b>	915	\$ 35,57	\$ 32.546,55
<b>AB CLEAN</b>	1545	\$ 60,09	\$ 92.839,05
<b>AB VIGOR</b>	171	\$ 60,09	\$ 10.275,39
<b>AX 0.3 P</b>	2847	\$ 110,00	\$ 313.170,00
<b>AX 0.3</b>	1038	\$ 104,30	\$ 108.263,40
<b>AX 0.6</b>	5349	\$ 84,50	\$ 451.990,50
<b>AX 0.8</b>	3220	\$ 85,00	\$ 273.700,00
<b>AX 1.5</b>	142	\$ 65,50	\$ 9.301,00
<b>AX 2</b>	81	\$ 65,50	\$ 5.305,50
			<b>\$ 1.963.649,09</b>

<b>Ingresos TecbioAqua 2011</b>			
<b>Articulos</b>	<b>Demanda anual</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Venta Anual</b>
<b>EVA</b>	1985	\$ 110,50	\$ 219.342,50
<b>EVF</b>	162	\$ 110,50	\$ 17.901,00
<b>EVH</b>	7630	\$ 71,65	\$ 546.689,50
<b>LLZM</b>	1235	\$ 74,28	\$ 91.735,80
<b>LLMPL</b>	1130	\$ 60,22	\$ 68.048,60
<b>LLPL</b>	915	\$ 50,82	\$ 46.500,30
<b>AB CLEAN</b>	1545	\$ 85,90	\$ 132.715,50
<b>AB VIGOR</b>	171	\$ 85,90	\$ 14.688,90
<b>AX 0.3 P</b>	2847	\$ 150,00	\$ 427.050,00
<b>AX 0.3</b>	1038	\$ 149,00	\$ 154.662,00
<b>AX 0.6</b>	5349	\$ 110,00	\$ 588.390,00
<b>AX 0.8</b>	3220	\$ 100,00	\$ 322.000,00
<b>AX 1.5</b>	142	\$ 95,00	\$ 13.490,00
<b>AX 2</b>	81	\$ 95,00	\$ 7.695,00
			<b>\$ 2.650.909,10</b>

<b>Costos TecbioAqua 2012</b>			
<b>Articulos</b>	<b>Demanda anual</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Anual</b>
<b>EVA</b>	2063	\$ 75,50	\$ 155.756,50
<b>EVF</b>	171	\$ 75,50	\$ 12.910,50
<b>EVH</b>	9380	\$ 50,50	\$ 473.690,00
<b>LLZM</b>	1260	\$ 52,00	\$ 65.520,00
<b>LLMPL</b>	1140	\$ 48,34	\$ 55.107,60
<b>LLPL</b>	890	\$ 35,57	\$ 31.657,30
<b>AB CLEAN</b>	1530	\$ 60,09	\$ 91.937,70
<b>AB VIGOR</b>	147	\$ 60,09	\$ 8.833,23
<b>AX 0.3 P</b>	2822	\$ 110,00	\$ 310.420,00
<b>AX 0.3</b>	1038	\$ 104,30	\$ 108.263,40
<b>AX 0.6</b>	5509	\$ 84,50	\$ 465.510,50
<b>AX 0.8</b>	3210	\$ 85,00	\$ 272.850,00
<b>AX 1.5</b>	118	\$ 65,50	\$ 7.729,00
<b>AX 2</b>	72	\$ 65,50	\$ 4.716,00
			<b>\$ 2.064.901,73</b>

<b>Ingresos TecbioAqua 2012</b>			
<b>Articulos</b>	<b>Demanda anual</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Venta Anual</b>
<b>EVA</b>	2063	\$ 110,50	\$ 227.961,50
<b>EVF</b>	171	\$ 110,50	\$ 18.895,50
<b>EVH</b>	9380	\$ 71,65	\$ 672.077,00
<b>LLZM</b>	1260	\$ 74,28	\$ 93.592,80
<b>LLMPL</b>	1140	\$ 60,22	\$ 68.650,80
<b>LLPL</b>	890	\$ 50,82	\$ 45.229,80
<b>AB CLEAN</b>	1530	\$ 85,90	\$ 131.427,00
<b>AB VIGOR</b>	147	\$ 85,90	\$ 12.627,30
<b>AX 0.3 P</b>	2822	\$ 150,00	\$ 423.300,00
<b>AX 0.3</b>	1038	\$ 149,00	\$ 154.662,00
<b>AX 0.6</b>	5509	\$ 110,00	\$ 605.990,00
<b>AX 0.8</b>	3210	\$ 100,00	\$ 321.000,00
<b>AX 1.5</b>	118	\$ 95,00	\$ 11.210,00
<b>AX 2</b>	72	\$ 95,00	\$ 6.840,00
			<b>\$ 2.793.463,70</b>

<b>Costos TecbioAqua 2013</b>			
<b>Articulos</b>	<b>Demanda anual</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Anual</b>
<b>EVA</b>	2063	\$ 81,77	\$ 168.691,51
<b>EVF</b>	171	\$ 81,77	\$ 13.982,67
<b>EVH</b>	9780	\$ 57,13	\$ 558.731,40
<b>LLZM</b>	1270	\$ 52,00	\$ 66.040,00
<b>LLMPL</b>	1170	\$ 48,34	\$ 56.557,80
<b>LLPL</b>	890	\$ 35,57	\$ 31.657,30
<b>AB CLEAN</b>	1530	\$ 65,52	\$ 100.245,60
<b>AB VIGOR</b>	163	\$ 65,52	\$ 10.679,76
<b>AX 0.3 P</b>	2872	\$ 119,00	\$ 341.768,00
<b>AX 0.3</b>	1043	\$ 104,30	\$ 108.784,90
<b>AX 0.6</b>	5534	\$ 119,00	\$ 658.546,00
<b>AX 0.8</b>	3325	\$ 91,00	\$ 302.575,00
<b>AX 1.5</b>	124	\$ 77,00	\$ 9.548,00
<b>AX 2</b>	65	\$ 77,00	\$ 5.005,00
			<b>\$ 2.432.812,94</b>

<b>Ingresos TecbioAqua 2013</b>			
<b>Articulos</b>	<b>Demanda anual</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Venta Anual</b>
<b>EVA</b>	2063	\$ 116,81	\$ 240.979,03
<b>EVF</b>	171	\$ 116,81	\$ 19.974,51
<b>EVH</b>	9780	\$ 81,62	\$ 798.243,60
<b>LLZM</b>	1270	\$ 74,28	\$ 94.335,60
<b>LLMPL</b>	1170	\$ 69,06	\$ 80.800,20
<b>LLPL</b>	890	\$ 50,82	\$ 45.229,80
<b>AB CLEAN</b>	1530	\$ 93,60	\$ 143.208,00
<b>AB VIGOR</b>	163	\$ 93,60	\$ 15.256,80
<b>AX 0.3 P</b>	2872	\$ 170,00	\$ 488.240,00
<b>AX 0.3</b>	1043	\$ 149,00	\$ 155.407,00
<b>AX 0.6</b>	5534	\$ 170,00	\$ 940.780,00
<b>AX 0.8</b>	3325	\$ 130,00	\$ 432.250,00
<b>AX 1.5</b>	124	\$ 110,00	\$ 13.640,00
<b>AX 2</b>	65	\$ 110,00	\$ 7.150,00
			<b>\$ 3.475.494,54</b>

<b>Costos TecbioAqua 2014</b>			
<b>Articulos</b>	<b>Demanda anual</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Anual</b>
<b>EVA</b>	2150	\$ 81,77	\$ 175.805,50
<b>EVF</b>	171	\$ 81,77	\$ 13.982,67
<b>EVH</b>	10200	\$ 57,13	\$ 582.726,00
<b>LLZM</b>	1500	\$ 52,00	\$ 78.000,00
<b>LLMPL</b>	1200	\$ 48,34	\$ 58.008,00
<b>LLPL</b>	990	\$ 35,57	\$ 35.214,30
<b>AB CLEAN</b>	1645	\$ 65,52	\$ 107.780,40
<b>AB VIGOR</b>	184	\$ 65,52	\$ 12.055,68
<b>AX 0.3 P</b>	3000	\$ 119,00	\$ 357.000,00
<b>AX 0.3</b>	1100	\$ 104,30	\$ 114.730,00
<b>AX 0.6</b>	6000	\$ 119,00	\$ 714.000,00
<b>AX 0.8</b>	3500	\$ 91,00	\$ 318.500,00
<b>AX 1.5</b>	125	\$ 77,00	\$ 9.625,00
<b>AX 2</b>	61	\$ 77,00	\$ 4.697,00
			<b>\$ 2.582.124,55</b>

<b>Ingresos TecbioAqua 2014</b>			
<b>Articulos</b>	<b>Demanda anual</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Venta Anual</b>
<b>EVA</b>	2150	\$ 116,81	\$ 251.141,50
<b>EVF</b>	171	\$ 116,81	\$ 19.974,51
<b>EVH</b>	10200	\$ 81,62	\$ 832.524,00
<b>LLZM</b>	1500	\$ 74,28	\$ 111.420,00
<b>LLMPL</b>	1200	\$ 69,06	\$ 82.872,00
<b>LLPL</b>	990	\$ 50,82	\$ 50.311,80
<b>AB CLEAN</b>	1645	\$ 93,60	\$ 153.972,00
<b>AB VIGOR</b>	184	\$ 93,60	\$ 17.222,40
<b>AX 0.3 P</b>	3000	\$ 170,00	\$ 510.000,00
<b>AX 0.3</b>	1100	\$ 149,00	\$ 163.900,00
<b>AX 0.6</b>	6000	\$ 170,00	\$ 1.020.000,00
<b>AX 0.8</b>	3500	\$ 130,00	\$ 455.000,00
<b>AX 1.5</b>	125	\$ 110,00	\$ 13.750,00
<b>AX 2</b>	61	\$ 110,00	\$ 6.710,00
			<b>\$ 3.688.798,21</b>