



**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**  
Laureate International Universities

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA TEORÍA DE  
RESTRICCIONES EN EL DISEÑO DE LA CADENA DE  
SUMINISTRO EN ALMACENES PARA REDUCIR LOS COSTOS EN  
UNA EMPRESA DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA  
MERCADO ACUÍCOLA”**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**  
**Bach. MANUEL DAVID GÁLVEZ SUÁREZ**

**ASESOR:**  
**Ing. MARCO GREGORIO BACA LÓPEZ**

**TRUJILLO – PERÚ**  
**2017**



## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Ya que, en el camino me ha enseñado que para que se puedan cumplir nuestros sueños, primero debemos confiar en Él, por medio de Jesucristo nuestro Salvador.

### **A MIS PADRES:**

Pues gracias al esfuerzo de ellos, hoy se puede hacer posible el sueño de terminar una carrera profesional.

## **EPÍGRAFE**

“Entonces respondió Dios a Job desde un torbellino, y dijo: ¿Quién es éste que oscurece el consejo con palabras sin sabiduría?, ahora ciñe como varón tus lomos; Yo te preguntaré, y tú me contestarás, ¿Dónde estabas tú cuando Yo fundaba la tierra? Házme saber, si tienes inteligencia”. (Job 38: 1-4).

“Pero si alguno de vosotros se ve falto de sabiduría, que la pida a Dios, el cual da a todos abundantemente y sin reproche, y le será dada”. (Santiago 1:5).

## **AGRADECIMIENTO**

### **A DIOS:**

Agradecido con nuestro Padre Celestial, ya que estoy más que convencido que sin su ayuda no habría sido posible haber podido concluir una carrera profesional.

### **A MIS PADRES:**

Porque me enseñaron que los mejores resultados se logran con fe, sacrificio y dedicación.

### **A LUIS ALBERTO GIRÓN SILVA:**

Agradecido con la oportunidad que me ha dado para poder desarrollarme profesionalmente, y así poder volcar los conocimientos adquiridos en el presente trabajo.

## LISTA DE ABREVIACIONES

- **TOC:** Teoría de las Restricciones.
- **CDS:** Cadena de Suministro.
- **TIR:** Tasa Interna de Retorno
- **VAN:** Valor Actual Neto

## **PRESENTACIÓN**

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto intitulado:

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES EN EL DISEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN ALMACENES PARA REDUCIR LOS COSTOS EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA MERCADO ACUÍCOLA”**

El presente proyecto ha sido desarrollado durante Enero a Noviembre del año 2017, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

---

Bach. Manuel David Gálvez Suárez

## **LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS**

Asesor:                   Ing. Marcos Gregorio Baca López

Jurado 01:               Ing. Ramiro Fernando Mas McGowen

Jurado 02:               Ing. Rafael Castillo Cabrera

Jurado 03:               Ing. Enrique Avendaño Delgado



## **RESUMEN**

La empresa analizada en la presente tesis, es una de las compañías dedicadas a ofertar productos para el sector acuícola.

El principal problema encontrado en la compañía son los altos costos de almacenamiento; ocasionando pérdidas de 2, 068,980.872 USD, según los reportes del 2016; para poder dar solución se desarrollaron alternativas que permitan integrar la cadena de suministro estableciendo mejoras en los procesos de la gestión de la cadena misma, con la finalidad que se pueda beneficiar tanto la empresa como los clientes.

Las herramientas que se utilizaron fueron Gestión de Inventarios, Gestión de Proveedores, Gestión de Almacenes; aplicándose en la Teoría de la Restricciones en el diseño de la Cadena de Suministro.

Finalmente las soluciones propuestas impactan en la empresa positivamente, pues en la evaluación económica se obtuvo un VAN de \$2, 741,955, TIR 415% y un Costo/Beneficio de \$ 27.42.

## **ABSTRACT**

The company analyzed in this thesis, is one of the companies dedicated to offer products for the aquaculture sector.

The main problem that was found in the company are the high storage costs; causing losses of 2,068,980,872 USD, according to the reports of 2016; In order to be able to provide a solution was developed alternatives in the processes to integrate the supply chain by establishing improvements in the management of the chain itself, with the purpose of benefiting to the company and customers.

The tools that were used were Inventory Management, Supplier Management, Warehouse Management; applied in the Theory of Constraints in the design of the Supply Chain.

Finally, the proposed solutions have a positive impact on the company, because of in the economic evaluation a NPV of \$ 2,741,955, TIR 415% and a Cost / Benefit of \$ 27.42 was obtained.

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
EPÍGRAFE	ii
AGRADECIMIENTO	iii
LISTA DE ABREVIACIONES	iv
PRESENTACIÓN	v
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE IMÁGENES	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE DIAGRAMAS	xvi
CAPÍTULO 1	
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. Realidad Problemática	02
1.2. Formulación del Problema	06
1.3. Hipótesis	06
1.4. Objetivos	06
1.4.1 Objetivo General	06
1.4.2 Objetivos Específicos	06
1.5. Justificación	06
1.6. Tipo de Investigación	07
1.7. Diseño de la investigación	07
1.8. Variables	07
1.9. Operacionalización de variables	08

CAPÍTULO 2	
MARCO REFERENCIAL	
2.1 Marco Teórico	10
2.2 Marco Conceptual	50
2.3 Antecedentes	51
CAPÍTULO 3	
DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	
3.1 Diagnóstico	61
CAPÍTULO 4	
SOLUCIÓN PROPUESTA	
4.1 Cuadro resumen de propuestas, técnicas y herramientas	70
4.2 Desarrollo	71
CAPÍTULO 5	
ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO	
5.1 Evaluación Económica y Financiera	120
CAPÍTULO 6	
6.1 Resultados	125
6.2 Discusión	126
CAPÍTULO 7	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
7.1 Conclusión	128
7.2 Recomendaciones	129
CAPÍTULO 7	
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	
8.1 Libros	131

8.2 Tesis	131
8.3 Libros electrónicos	132
ANEXOS	135

## INDICE DE IMAGENES

Imagen N° 01: Actividad acuícola en el Perú	03
Imagen N° 02: Camarón a la Parrilla en Ecuador	04
Imagen N° 03: Apilamiento de los sacos	135
Imagen N° 04: Traslado de la materia prima	135
Imagen N° 05: Techo del almacén	136
Imagen N° 06: Desperdicio de la materia prima	136
Imagen N° 07: Apilamiento de los sacos de materia prima	136

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Tabla de operacionalización de variables.	08
Tabla N° 02: Modelo de Criticidad.	49
Tabla N° 03: Modelo de Consecuencias.	49
Tabla N° 04: Detalle de cálculos para determinar las pérdidas en la compactación de productos.	62
Tabla N° 05: Detalle de cálculo para determinar las pérdidas en hongos e insectos en los productos entregados.	63
Tabla N° 06: Detalle de cálculo para determinar los sobrecostos en el alquiler de almacenes externos.	64
Tabla N° 07: Detalle de cálculos para determinar los costos elevados de fletes de recojo.	65
Tabla N° 08: Detalle de cálculo para determinar el valor perdido por la merma de graneles por movimiento de materiales entre almacenes.	66
Tabla N° 09: Cálculo para determinar los costos por un inadecuado mantenimiento de techos en el almacén.	67
Tabla N° 10: Resumen de USD y porcentaje de pérdidas por causa.	67
Tabla N° 11: Matriz de resumen de propuestas, técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial	70
Tabla N° 12: Supuestos de las conexiones entre las entidades de la nube de evaporación de conflictos	76
Tabla N° 13: Resumen de los mecanismos aplicados de la teoría de restricciones	85
Tabla N° 14: Detalle de cálculos preliminar para determinar los costos elevados de fletes de recojo.	86
Tabla N° 15: Detalle de cálculos para determinar los ahorros con la propuesta de mejora.	87

Tabla N° 16: Resumen de Causas y Problemas.	95
Tabla N° 17: Modelo de Criticidad.	96
Tabla N° 18: Modelo de Consecuencias.	97
Tabla N° 19: Frecuencia de causas.	99
Tabla N° 20: Ponderación de criterios a evaluar.	102
Tabla N° 21: Matriz de Criticidad.	103
Tabla N° 22: Matriz de Criticidad de Frecuencias.	104
Tabla N° 23: Matriz de Criticidad de Frecuencias Relativas y Acumuladas.	105
Tabla N° 24: Matriz de Propuesta de Mejora en la coordinación de la Cadena de Suministro.	109
Tabla N° 25: Resumen de costos de tipo de fumigación según proveedor.	110
Tabla N° 26: Proveedores que han ocasiona en el 2016, el 80% de las pérdidas de la empresa por fumigaciones.	111
Tabla N° 27: Pérdidas en el 2016 por sacos rotos de proveedores.	112
Tabla N° 28: Pérdidas según material y proveedor.	112
Tabla N° 29: Proveedores que han ocasiona en el 2016, el 80% de las pérdidas de la empresa por sacos rotos.	113
Tabla N° 30: Días Giros en el 2016	114
Tabla N° 31: Días de travesía.	114
Tabla N° 32: Días de giro propuesto.	115
Tabla N° 33: Costo de Causa por un inadecuado mantenimiento de techos de almacén.	115
Tabla N° 34: Programa de Mantenimiento.	116
Tabla N° 35: Costos de mantenimiento según $m^2$	117
Tabla N° 36: Stock de materiales obsoletos.	118
Tabla N° 37: Mejora con la gestión de ventas de los productos obsoletos.	118



Tabla N° 38: Cálculo de costos iniciales de TOC.	120
Tabla N° 39: Flujo de Caja TOC.	120
Tabla N° 40: Cálculo de costos iniciales de la Cadena de Suministro.	121
Tabla N° 41: Cálculo de fletes de Trujillo a punto proveedor.	121
Tabla N° 42: Resumen de implementaciones y costos de la Cadena de Suministro.	122
Tabla N° 43: Flujo de Caja de la Cadena de Suministro.	122
Tabla N° 44: Flujo de Caja TOC en el Diseño de la Cadena de Suministro	123

## INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 01: Pareto del problema identificado en una empresa de alimentos balanceados para camarones	05
Diagrama N° 02: Interrelación de los EIDES.	19
Diagrama N° 03: Árbol de realidad actual en base a TOC	20
Diagrama N° 04: Árbol de realidad futura - ARF	21
Diagrama N° 05: Árbol de transición - ART	23
Diagrama N° 06: Medidores Financieros	25
Diagrama N° 07: Diagrama de Ishikawa de la realidad problemática de la empresa a investigar.	62
Diagrama N° 08: Pareto de altos costos de almacenamiento	68
Diagrama N° 09: Árbol de la realidad problemática actual	74
Diagrama N° 10: Identificación del conflicto existente en el proceso	75
Diagrama N° 11: Remoción de conflicto existente en el proceso	77
Diagrama N° 12: Árbol de la realidad futura inicial	79
Diagrama N° 13: Rama negativa	81
Diagrama N° 14: Poda de rama negativa	82
Diagrama N° 15: Árbol de la realidad final	84
Diagrama N° 16: Diagrama de Causa – Efectos inicial	88
Diagrama N° 17: Diagrama Causa – Efecto aplicando los porqués	89
Diagrama N° 18: Diagrama de sub – causas para compactación de productos en el almacén.	90
Diagrama N° 19: Diagrama de sub – causas de los hongos e insectos en los productos entregados.	91
Diagrama N° 20: Diagrama de sub – causas de los sobre costos en el alquiler de almacenes externos.	92

Diagrama N° 21: Diagrama de sub – causas de las mermas de graneles por movimiento de materiales entre almacenes.	93
Diagrama N° 22: Diagrama de sub – causas de inadecuado mantenimiento de techos en los almacenes.	93
Diagrama N° 23: Pareto de causas de la empresa.	106
Diagrama N° 24: Resultados del Proyecto	125

# **CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1. Realidad Problemática

Los compradores de EEUU y Europa han renovado su interés con el incremento de las importaciones de camarones. Mientras tanto, el interés de importación así como otras zonas mundiales. Para las exportaciones, Ecuador aparece como el principal exportador de camarón con un aumento de 32% en el volumen. Las importaciones indias también se han incrementado en 49% e Indonesia en 20% comparado con el mismo período 2013. Una fuente oficial de Vietnam también confirmó el incremento de las exportaciones durante el primer trimestre de 2014, las mismas que alcanzaron el valor de US\$1.65 millones. Por otro lado, las exportaciones de Tailandia disminuyeron en 47% y de China en 22%, durante el 2014. En Latinoamérica, México también importó 54% más de camarón durante el primer trimestre, mayormente de Latinoamérica y también de China, mientras que sus exportaciones disminuyeron en 37%, comparado con el 2013. (Aquiahoy, 2016)

En el Perú, la producción acuícola nacional en el 2007, alcanzó las 39,531.20 toneladas, incrementándose en 39.26% con relación a la producción registrada en el año 2006 (28,386.64 toneladas). La producción de origen marino para el 2007, ascendió a 30,182.53 toneladas (76.35%) y la de origen continental fue de 9,348.67 toneladas (23.65%). En el ámbito marino predomina el cultivo de concha de abanico que representa el 61.35% de la producción y el cultivo de langostinos que representa el 38.65%; mientras que en el ámbito continental predomina la producción de trucha con un 74.85%, seguido de la tilapia con 18.62% y otras especies con 6.53%.

Información al 2007 señala que la exportación de productos provenientes de la actividad de acuicultura ha alcanzado las 12,958.49 TM, superior en un 21.09 % a la registrada en el año 2006 (10,701.27 TM), siendo los principales recursos de acuicultura los langostinos (9,023.36 TM), concha de abanico (3,131.45 TM), trucha (795.35 TM) y tilapia (8.33 TM), con ingresos por US\$ 78.21 millones. (Acuicultura)

En la Imagen N° 01 se muestran las zonas con mayor actividad acuícola en el Perú según el ministerio de la producción.

Con las oportunidades tanto internacionales como nacionales en la producción de camarones y peces, Alicorp la firma de consumo masivo del grupo Romero , inauguró

el 26 de Marzo del 2013 una nueva planta de producción de alimento balanceado para la acuicultura con una inversión de US\$20 millones, permitiendo atender la creciente demanda del sector en Ecuador.

**Imagen N° 01:** Actividad acuícola en el Perú



**Fuente:** Ministerio de la población (2007)

El nuevo centro de producción se ubica en el cantón San Jacinto de Yaguachi, en la provincia de Guayas, a 46 kilómetros de Guayaquil. De acuerdo con el comunicado enviado por la empresa, tiene capacidad para producir 100.000 toneladas anuales de alimento para la acuicultura. Los inversionistas buscan convertirse en el líder del sector acuícola de América Latina y Ecuador, país que representa un mercado de gran relevancia, ya que es el primer productor de camarón en América Latina y quinto productor mundial.

Se estima que en 2012 el mercado de alimentos balanceados para camarones en Ecuador creció 16%, respecto al ejercicio anterior. En 2013 este mercado

crecería 10% alcanzando un consumo de 400,000 toneladas aproximadamente. (El Comercio, 2013).

**Imagen N° 02:** Camarón a la Parrilla en Ecuador.



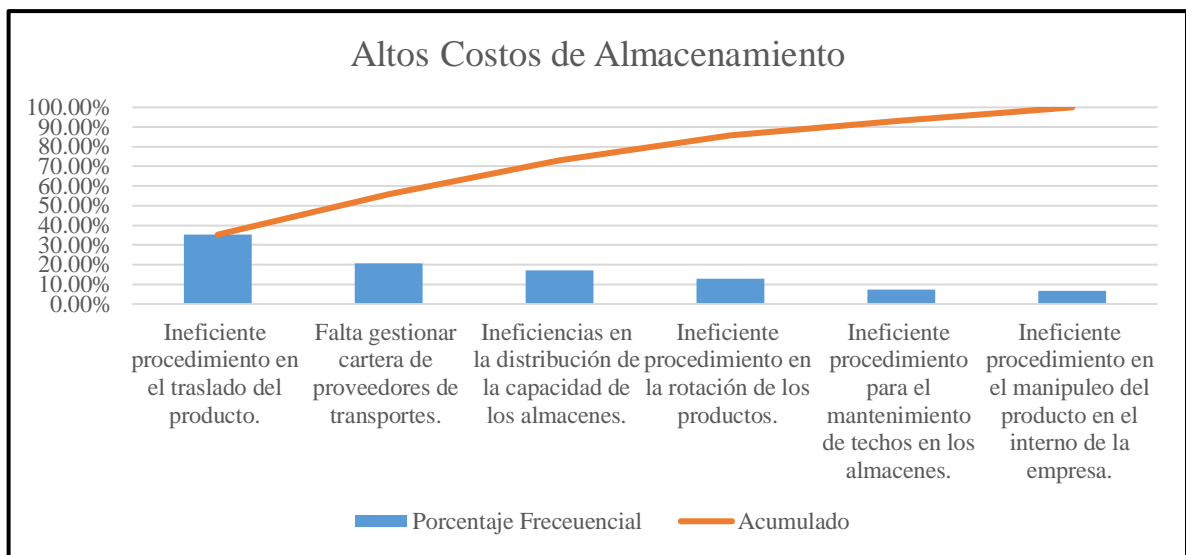
**Fuente:** Telemundo (2016)

En la empresa de alimentos balanceados del presente proyecto, existen diversos problemas que como consecuencia contribuyen a los altos costos de almacenamiento, perdiendo \$ 2' 115,588.60 anualmente, entre los principales:

- Ineficiente procedimiento en el traslado del producto., ocasionando una pérdida de \$ 729,939.580 anuales, representando un 35.28 % de los problemas totales identificados. (Pág. 62).
- Falta gestionar cartera de proveedores de transportes, ocasionando una pérdida de \$ 427,925 anuales, representando un 20.68 % de los problemas totales identificados. (Pág. 64).
- Ineficiencias en la distribución de la capacidad de los almacenes, ocasionando una pérdida de \$ 354,937.38 anuales, representando un 17.16 % de los problemas totales identificados.(Pág. 63).

- Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos, ocasionando una pérdida de \$ 264,549.60 anuales, representando un 12.79 % de los problemas totales identificados. (Pág. 62).
- Ineficiente procedimiento para el mantenimiento de techos en los almacenes, ocasionando una pérdida de \$ 154,364.00 anuales, representando un 7.46 % de los problemas totales identificados. (Pág. 66).
- Ineficiente procedimiento en el manipuleo del producto en el interno de la empresa, ocasionando una pérdida de \$ 137,265.312 anuales, representando un 6.63 % de los problemas totales identificados. (Pág. 65)

**Diagrama N° 01:** Pareto de problemas identificados en una empresa de alimentos balanceados para camarones.



**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Por lo tanto, estos valores, indican la existencia de restricciones y una cadena de suministro ineficiente que limitan el buen desempeño de la logística en la empresa de alimentos balanceados para camarones y peces del presente proyecto.



## **1.2. Formulación del problema:**

¿Cuál es el impacto de una propuesta de implementación de la Teoría de las Restricciones en el diseño de la Cadena de Suministros en almacenes para reducir los costos en una empresa de alimentos balanceados para mercado acuícola?

## **1.3. Hipótesis:**

Una propuesta de implementación de la Teoría de las Restricciones en el diseño de la Cadena de Suministros en almacenes reduce los costos en una empresa de alimentos balanceados para mercado acuícola.

## **1.4. Objetivos:**

### **1.4.1 Objetivos General:**

Reducir los costos de almacenamiento en una empresa de alimentos balanceados para mercado acuícola, aplicando Teoría de Restricciones en el diseño de la Cadena de Suministro.

### **1.4.2 Objetivos Específicos:**

- Diagnosticar y analizar de la situación actual de la empresa de alimentos balanceados para para mercado acuícola.
- Proponer Teoría de las Restricciones en el diseño de la Cadena de Suministro para reducir los altos costos de almacenamiento de la empresa de alimentos balanceados para mercado acuícola.
- Evaluar económica la propuesta aplicando la Teoría de las Restricciones en la Cadena de Suministro.

## **1.5. Justificación:**

- Justificación teórica: La investigación del presente proyecto desea contribuir a las teorías que sustentan el mejoramiento del proceso logístico de una empresa; a través del análisis en el cuál se investigue y se proponga una solución; teniendo en cuenta, la vanguardia tecnológica y técnicas en el mejoramiento constante de los procesos.

- Justificación práctica: La investigación del presente proyecto tiene como finalidad encontrar soluciones a problemas como excesos de costos operativos en el almacenamiento, solucionando los problemas para así obtener una mejora en los costos,
- Justificación valorativa: La investigación del presente proyecto para la reducir los altos costos de almacenamiento en una empresa de alimentos balanceados en Trujillo, se valora en el aumento de la eficiencia logística a través de un mejor uso de los recursos y procedimientos adecuados.
- Justificación académica: La aplicación del presente proyecto contribuirá al mundo académico y a los profesionales interesados para que se tenga a la mano una fuente de investigación sobre las áreas involucradas, y de esta manera se mejorará la predisposición en este tema de investigación.

#### **1.6. Tipo de investigación:**

- Investigación aplicada.

#### **1.7. Diseño de la Investigación:**

- Pre experimental.

#### **1.8. Variables:**

- Dependiente:** Costos.
- Independiente:** Propuesta de Implementación de la Teoría de las Restricciones en el diseño de la Cadena de Suministro en almacenes.

## 1.9. Operacionalización de Variables

**Tabla N° 01:** Tabla de operacionalización de variables.

Problema	Hipótesis	Variables	Indicadores
¿Cuáles el impacto de una propuesta de implementación de la Teoría de las Restricciones en el diseño de la Cadena de Suministros en almacenes para reducir los costos en una empresa de alimentos balanceados para mercado acuícola?	Una propuesta de implementación de la Teoría de las Restricciones en el diseño de la Cadena de Suministros en almacenes reduce los costos en una empresa de alimentos balanceados para mercado acuícola.	Variable Independiente: Propuesta de Implementación de la Teoría de las Restricciones en el Diseño de la Cadena de Suministro en almacenes.	$\frac{\text{(Previsión de la Demanda - Demanda Real)}}{\text{(Demanda Real)}} * 100$
			$\frac{\text{(Cantidad de Entregas a Tiempo)}}{\text{(Cantidad de Entregas Totales)}} * 100$
			$\frac{\text{(Cantidad de envíos urgentes)}}{\text{(Cantidad de envíos totales)}} * 100$
			$\frac{\text{(Espacio en utilizado en Almacenes)}}{\text{(Total de Espacio en Almacenes)}} * 100$
			$\frac{\text{(Proveedores de Transportes con Restricciones)}}{\text{(Total de Proveedores de Transportes)}} * 100$
		Variable Dependiente: Costos	$\frac{\text{(Costos de materiales dañados por lluvias - Costos de materiales sin daño)}}{\text{(Costos de materiales sin daño)}} * 100$
			$\frac{\text{(Costos de Fletes Actuales - Costos de Fletes Optimizados )}}{\text{(Costos de Fletes Optimizados)}} * 100$
			$\frac{\text{(Costos Iniciales - Costos Finales)}}{\text{(Costos Finales)}} * 100$

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

# **CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL**

## **2.1. Marco Teórico:**

### **2.1.1 Teoría de las Restricciones:**

La Teoría de las Restricciones TOC es una filosofía administrativa integral que utiliza los métodos usados por las ciencias puras para comprender y gestionar los sistemas con base humana (personas, organizaciones, etc.). Es un conjunto de principios gerenciales que ayudan a identificar impedimentos para lograr sus objetivos, y permiten efectuar los cambios necesarios para eliminarlos. Reconoce que la producción de un sistema consiste en múltiples pasos, donde el resultado de cada uno de esos pasos depende del resultado de pasos previos. El resultado, o la producción de sistema, estará limitada (o restringida) por el o los pasos menos productivos.

### **2.1.2 Proceso de mejora continua en base a la teoría de restricciones**

TOC propone el siguiente proceso de 5 pasos, para enfocar los esfuerzos de mejora:

- a) Identificar las restricciones: Es el paso más difícil ya que normalmente se llama "restricción" a los síntomas de no usar correctamente el sistema. En general sentimos que tenemos miles de restricciones: falta de gente, falta de máquinas, falta de materiales, falta de dinero, falta de espacio, políticas macroeconómicas, ausentismo, exceso de stocks, etc. La Teoría General de los Sistemas sostiene que cualquiera sea el sistema y la meta, siempre hay unos pocos elementos que determinan su capacidad, sin importar cuán complejo o complicado sea.
- b) Decidir cómo explotar las restricciones: Las restricciones impiden al sistema alcanzar un mejor desempeño en relación a su Meta (Sea ésta ganar dinero, cuidar la salud de la población, aumentar el nivel cultural de la sociedad, etc.). Es fundamental, entonces, decidir cuidadosamente cómo vamos a utilizarlas, cómo vamos a explotarlas.

Dependiendo de cuáles sean las restricciones del sistema, existen numerosos métodos para obtener de ellas el máximo provecho.

Ejemplos de cómo explotar una restricción son los siguientes:

- La restricción es una máquina: Se le deberían asignar los operarios más hábiles, se debería hacer control de calidad antes de que la misma procese las piezas, se debería evitar las paradas para almorzar (rotando a la gente), se debería evitar que quedara sin trabajar por falta de materiales, se lo debería dotar de un programa óptimo donde cada minuto se aproveche para cumplir los compromisos con los clientes, etc. La restricción está en el mercado (No hay ventas suficientes): Asegurarse que todos los pedidos se despachan en el plazo comprometido con los clientes.
  - No hay excusa ya que la empresa tiene más capacidad de producción que la demanda del mercado.
  - La restricción es una materia prima (El abastecimiento es menor que las necesidades de la empresa): Minimizar el scrap y las pérdidas por mala calidad, no fabricar cantidades mayores a las se van a vender en el corto plazo, etc.
- c) Subordinar todo lo demás a la decisión anterior: Consiste en obligar al resto de los recursos a funcionar al ritmo que marcan las restricciones del sistema, según fue definido en el paso anterior. Como la empresa es un sistema, existe interdependencia entre los recursos que la componen. Por tal motivo no tiene sentido exigir a cada recurso que actúe obteniendo el máximo rendimiento respecto de su capacidad, sino que se le debe exigir que actúe de manera de facilitar que las restricciones puedan ser explotadas según lo decidido en el segundo paso. Es esencial, entonces, tener en cuenta las interdependencias que existen si se quiere realizar con éxito la subordinación.

La subordinación es quizás el paso más difícil de asimilar para quienes hemos sido educados en el Pensamiento Cartesiano. Aunque no es sencillo identificar las restricciones, intuitivamente sabemos que existen. Explotarlas significa

obtener lo máximo posible de ellas, lo que tampoco se opone a nuestra forma de pensar tradicional. Pero ¿SUBORDINAR todo lo demás al ritmo que marcan las restricciones? ¿Obligar a la mayoría de los recursos a trabajar menos de lo que podrían? Eso sí que es exactamente opuesto a nuestro pensamiento tradicional.

d) Elevar las restricciones de la empresa: Para seguir mejorando es necesario aumentar la capacidad de las restricciones. Éste es el significado de ELEVAR.

Ejemplos de elevar las restricciones del sistema son:

- La compra de una nueva máquina similar a la restricción.
- La contratación de más personas con las habilidades adecuadas
- La incorporación de un nuevo proveedor de los materiales que actualmente son restricción
- La construcción de una nueva fábrica para satisfacer una demanda en crecimiento.

En general nuestra tendencia es realizar este paso sin haber completado los pasos 2 y 3, Procediendo de ese modo estamos aumentando la capacidad del sistema sin haber obtenido aún el máximo provecho del mismo según como estaba definido originalmente.

e) Volver al Paso 1: En cuanto se ha elevado una restricción debemos preguntarnos si ésta sigue siendo una restricción. Si se rompe la restricción es porque ahora existen otros recursos con menor capacidad. Debemos, entonces, volver al Paso 1, comenzando nuevamente el proceso.

TOC ha desarrollado un conjunto de herramientas, denominada “Procesos de Pensamiento”, que permiten responder de una manera lógica y sistemática a tres preguntas clave:

- ¿Qué cambiar?
- ¿A qué cambiar?

- ¿Cómo provocar el cambio?

### **2.1.3 Modelo de gestión gerencial TOC**

La gestión gerencial y la productividad son dos de los temas empresariales más estudiados en los últimos tiempos. Estos estudios surgen como solución a los problemas de productividad de las empresas, ocasionados por la presión que genera la globalización, la cual forja estándares mínimos que las organizaciones deben cumplir para mantenerse en el mercado. Sin embargo, es muy usual ver que las organizaciones se pierden en el concepto de “productividad” debido a que enfocan sus esfuerzos en adquirir nuevos recursos para optimizar los procesos productivos, sin embargo, estas decisiones no cumplen con el objetivo principal del sistema: Ganar dinero. Por esta razón, la Teoría de las Restricciones o TOC se propone como una metodología que proporciona herramientas para el análisis de la organización de forma sistémica.

TOC fue desarrollada por el físico israelí Eliyahu Goldratt en el año 1984. Gracias a sus estudios realizados en física, pudo evidenciar que las metodologías de producción tradicionales no tenían ningún sentido lógico que permitiera la toma razonable de decisiones, por ello, utilizó “la lógica de causa-efecto” como herramienta para comprender y solucionar los conflictos que con frecuencia se presentan en el entorno empresarial.

En un principio, Goldratt propuso cinco pasos de focalización con el fin de incrementar el desempeño productivo de las organizaciones y los difundió a través de su libro *La Meta* (Goldratt, 2004). Su teoría tuvo gran aceptación a nivel mundial, permitiendo que las empresas no solo corrigieran los problemas en el área de producción, sino que a su vez incrementaran la productividad empresarial, hasta el punto que los problemas comenzaron a situarse en otras áreas de la compañía. A medida que los problemas transcendían los campos productivos y operacionales, Goldratt desarrolló los procesos de pensamiento lógico para convertir TOC en una metodología de enfoque que permite promover procesos de mejora continua.



En la actualidad, TOC se fundamenta en las Metodologías Sistémica, de Enfoque y de Medidores Financieros; que permiten entender el modelo de gestión propuesto por Goldratt.

### **1. Metodología Sistémica**

Goldratt afianza los conceptos desarrollados en la Teoría de los Sistemas y propone una visión sistémica en donde una organización a pesar de considerarse un sistema complejo está compuesto por subsistemas que deben interactuar entre sí para lograr un objetivo común, tal como se ve en los eslabones de una cadena.

Por esto, el objetivo de cualquier componente es contribuir a un mejor desempeño del sistema gracias a la interacción de los esfuerzos individuales (Lapore & Cohen, 2002, p. 27), y no a maximizar su desempeño individual. No porque los subsistemas de un conjunto estén optimizados, el sistema estará optimizado en su totalidad porque al tratar de ser más eficientes de manera individual se pone en peligro la meta global de la organización (Deming, 2004).

A partir de ello, Goldratt comprende que la organización no es un ente aislado, que se pueden sincronizar las estrategias que buscan mejorar el desempeño de los procesos internos con relación al entorno. Con base a esto, propone analizar las organizaciones a través de una visión sistémica, en donde cada organización se debe considerar como un subsistema que hace parte de un sistema mayor, conocido como sector, que a su vez es un subsistema de un sistema mayor conocido como Industria, y así sucesivamente.

Una vez se determinan las relaciones existentes entre los subsistemas de una organización, se identifica el de mayor injerencia en el sistema con el fin de entablar soluciones que afecten de forma positiva el sistema entero. Esto es conocido como “Simplicidad Inherente”. El sistema B parece mucho más complejo que el sistema A por las diferentes interrelaciones que existen entre cada uno de los componentes del sistema. Sin embargo, para obtener un cambio global en el sistema A, es necesario hacer modificaciones en cada uno

de los cuatro subsistemas porque no se presentan interrelaciones entre los componentes. Por el contrario, en el sistema B sólo hay que alterar un subsistema para que el funcionamiento del sistema en general cambie debido a las interrelaciones entre ellos. Por esta razón, el principio básico indica que entre más complejo es un sistema, mayor es su simplicidad inherente (Birell, 2004).

TOC establece la cadena de abastecimiento como el conjunto que relaciona los procesos internos y el intercambio de información con los sistemas externos. Esta relación se evidencia a través de los proveedores y clientes, los cuales son importantes porque al transformar la materia prima se logra ofrecer productos terminados con alto valor agregado. TOC busca encontrar las relaciones existentes entre los diferentes subsistemas con el fin de poder implementar estrategias de mejora continua que impacten el desempeño global y garanticen un incremento productivo.

Para Goldratt es necesario delimitar las funciones y responsabilidades de cada área, así como el flujo de información y recursos, con el objetivo de evitar desperdicios y sincronizar el flujo de operación en cada uno de los eslabones de la cadena de abastecimiento para implementar estrategias de mejora continua que optimicen el desempeño del sistema. Un factor que cobra gran importancia bajo este modelo es el desperdicio, debido a que a mayor volumen de desperdicios, menor rentabilidad. TOC armoniza las herramientas desarrolladas por Lean Manufacturing, las cuales permiten eliminar todo tipo de operaciones innecesarias, además de implementar la filosofía Kaizen o mejora continua en los procesos. Esto se logra por medio de la identificación de los problemas y la selección de estrategias necesarias para solucionarlos, incrementando así la eficiencia de los procesos que son indispensables para la compañía. Gracias a esta filosofía el sistema va a ser perdurable en el tiempo, asegurando el Throughput.

Asimismo, la Sincronización de flujo de operación (producir las cantidades necesarias, en el momento en que se necesitan por medio del sistema Pull

(Schonberger, 1986), permite reducir los inventarios y generar una mayor capacidad de respuesta al mercado. Por esto, TOC afianza el concepto de Just in Time, con el cual busca que las empresas minimicen los tiempos de entrega de un proceso productivo a otro, para optimizar los resultados finales y ofrecer un mejor servicio a los clientes a través de una mayor eficiencia del sistema que se verá reflejada en una mejor rentabilidad.

Para lograr esto, es necesario que el flujo de información sea claro y preciso con el fin de evitar errores y demoras que puedan deteriorar el funcionamiento global del sistema. Es importante sincronizar el flujo productivo de la compañía, implementando acciones que mejoren las diferentes actividades (Hay, 2003) para que de esta forma el sistema alcance la meta propuesta.

Una vez conocido el funcionamiento total del sistema y sus subsistemas, se puede determinar los problemas críticos que están impactando el desempeño de la organización. Para ello, Goldratt introduce la segunda fase del proceso: El enfoque.

## **2. Método de Enfoque**

Al ser la organización un sistema complejo, no es posible atacar todas las ramificaciones de los problemas que se presenten porque esto le implicaría a la gerencia incurrir en gastos de recursos en tiempo y dinero; además de ruidos en el sistema que dispersan la atención. Por esta razón, TOC en su metodología sugiere enfocar las acciones para combatir el problema raíz que mejore el rendimiento de sistema a través de la gestión interna de los procesos productivos, y no tratar de solucionar los mayores problemas que sean viables pero que no sean relevantes.

Para identificar el problema, en una metodología de enfoque se busca comprender de qué depende el funcionamiento interno del sistema, evaluando cada una de las interrelaciones con los subsistemas que lo conforman. Para ello, se utiliza un modelo de lógica causa- efecto que permite comprender el proceso lógico y físico que gobierna la organización. (Goldratt, 2004). Con esto, se pueden hallar las restricciones, los eslabones más débiles de la cadena,

para determinar la resistencia o capacidad máxima de la organización y es la principal causa por la cual el sistema no puede alcanzar mayores beneficios económicos.

Existen dos tipos de restricciones:

**Restricciones Lógicas:** Son las reglas establecidas por la organización y que en ocasiones impiden llegar a la meta. Por ejemplo, el manual de procesos y la estructura jerárquica, entre otros.

**Restricciones Físicas:** Son las limitaciones de los recursos tangibles de una empresa. Estas restricciones pueden ser de abastecimiento de productos en el mercado, falta de insumos básicos, capacidad de producción, entre otros. Para este caso, los recursos que limitan el flujo máximo de producción dentro del sistema se denominan Recursos de Restricción de Capacidad (RRC).

En TOC, los aspectos físicos que limitan las organizaciones son los cuellos de botella<sup>10</sup>, mientras que los lógicos son denominados Conflicto Raíz. Con el objetivo de encontrar los conflictos que se presentan en la organización, TOC propone los procesos de pensamiento gerencial que funcionan bajo el supuesto básico que en la dinámica de una empresa, existen pocas causas que explican todos los efectos que en ella surgen (Corbett, 1998). Este es un modelo de gestión diferente que busca encontrar la raíz del problema a través de la formulación de las siguientes preguntas claves:

- ¿Qué cambiar? – Análisis del Problema
- ¿Hacia qué cambiar? - Estratégica a seleccionar
- ¿Cómo lograr el cambio? – Táctica a realizar

La respuesta a estas preguntas se obtiene a través de instrumentos denominados diagramas de pensamiento lógicos que permiten entender el sistema y ayudan a la gestión gerencial a desarrollar procesos de pensamiento gerencial. Los Diagramas de Pensamiento Gerencial usados en TOC son:

- Árbol de Realidad Actual (ARA)
- Árbol de Realidad Futura (ARF)

- Árbol de Prerrequisitos (ARP)
- Árbol de transición (ART)

### **Cambio**

Dentro de los instrumentos, responder la pregunta - Qué Cambiar - ayuda a entender la lógica Causa – Efecto del sistema. Esta comprensión se hace a través de la construcción del ARA, el cual se construye a partir de los EIDES y las nubes de conflicto.

En primer lugar, se debe identificar los EIDES que están generando “ruidos” o conflictos y que están poniendo en riesgo la meta final de la compañía. Cada uno de estos EIDES afecta en mayor o menor medida el objetivo de la empresa y sus efectos se evidencian en los medidores financieros. Realizando un diagnóstico de la organización, se pueden listar todos los efectos indeseables, y según la metodología TOC, se deben escoger los tres que tienen mayor impacto sobre el desempeño de la organización. Con base a esto, se realiza una Nube de Conflicto Genérica para cada uno de estos tres EIDES.

La Nube de Conflicto Genérica es un diagrama que muestra dos posiciones diferentes que entran en conflicto y que a su vez tienen un objetivo en común. Es en este punto en donde se origina la dificultad de encontrar solución a cada uno de los problemas del sistema, manteniendo alguna de las dos posiciones. Una vez realizadas las tres nubes genéricas, se consolidan dando origen a La Nube de Conflicto Raíz, la cual evidencia dentro de su problemática los EIDES anteriormente mencionados, convirtiéndose en la base del ARA.

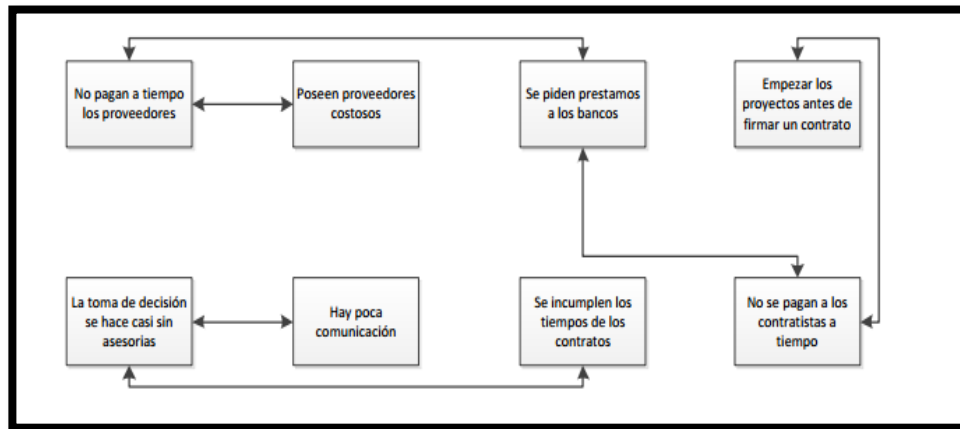
Después de aclarar el concepto de Nube de Conflicto Raíz, se procede a describir los esquemas de pensamiento lógico. Estos, se convierten en herramientas útiles, creadas para determinar la restricción de tipo normativo o lógico que se presentan en una organización. Su propósito es dar solución a los problemas por medio del establecimiento de secuencias lógicas causa-efecto de situaciones en los procesos de gestión gerencial. En este caso, el esquema de pensamiento lógico es el ARA.

## **EIDES:**

Son los Efectos Indeseables que se presentan en la organización.

### **A) Interrelación de los EIDES:**

**Diagrama N° 02: Interrelación de los EIDES**



**Fuente:** Elaboración propia (2016)

#### **2.1.4 Árbol de realidad actual**

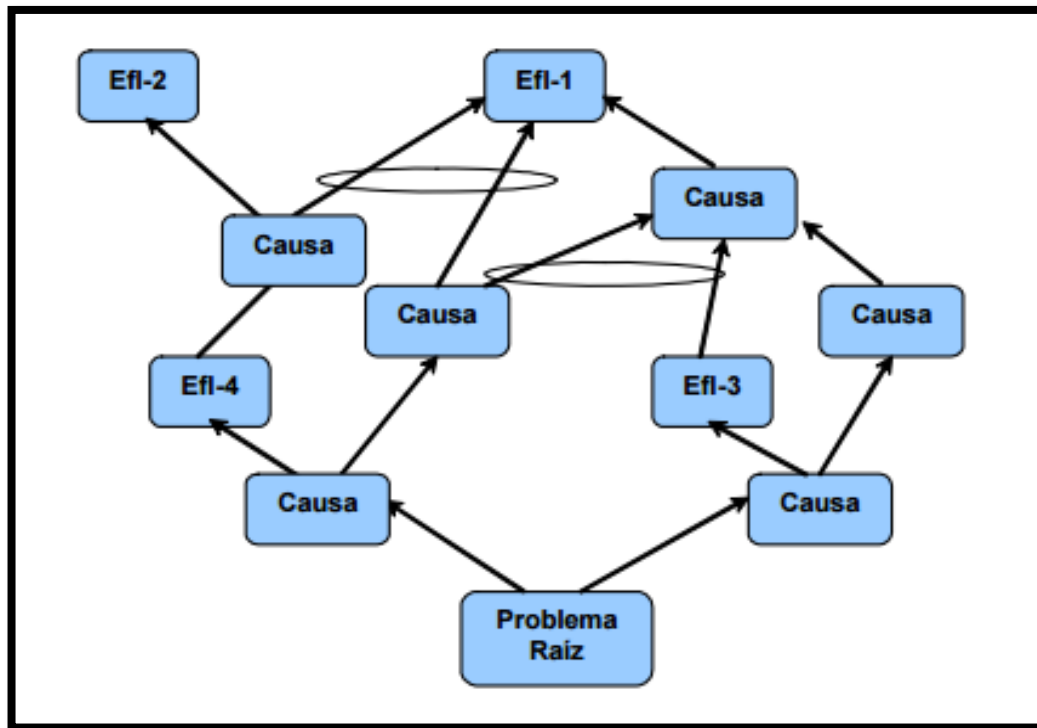
Este árbol es similar al mapa estatal actual usado por muchas organizaciones. El CRT (Current Reality Tree) evalúa la red de relaciones de efecto-causa-efecto entre los efectos indeseables; esta técnica consiste en detectar los Problemas Raíz (Problemas Medulares), vía la certificación de la causalidad en cada paso. Estos problemas raíz son pocos (representan las restricciones de política) y son responsables por los efectos indeseables (EIDES) que observamos en nuestras organizaciones.

En el Diagrama N° 04, se puede apreciar una representación del árbol de realidad actual.

#### **2.1.5 El Árbol de Realidad Futura (ARF)**

El ARF se propone como herramienta para la planeación y el control de las soluciones (inyecciones) propuestas en el conflicto raíz. Al igual que el ARA, el ARF también tiene como punto de partida el problema raíz de conflicto como punto de partida y utiliza como punto de ruptura la inyección en el EIDE.

**Diagrama N° 03:** Árbol de realidad actual en base a TOC



**Fuente:** Goldratt, E. (2001).

Mediante este proceso se pueden transformar todos los EIDES en Efectos Deseables (EDS) a través de las inyecciones, y los resultados se plasmarán de forma lógica en el ARF. De esta manera, se observa si la estrategia usada genera o no los resultados esperados los cuales se evidencian en las ramas del árbol. Se debe ponderar el resultado y de esta forma, se crea un criterio que minimiza al riesgo al adoptar la estrategia planteada. En el caso donde la estrategia no pueda acogerse de manera inmediata por factores internos o externos, se debe trazar la ruta intermedia que conlleve en el Largo Plazo a alcanzar la meta.

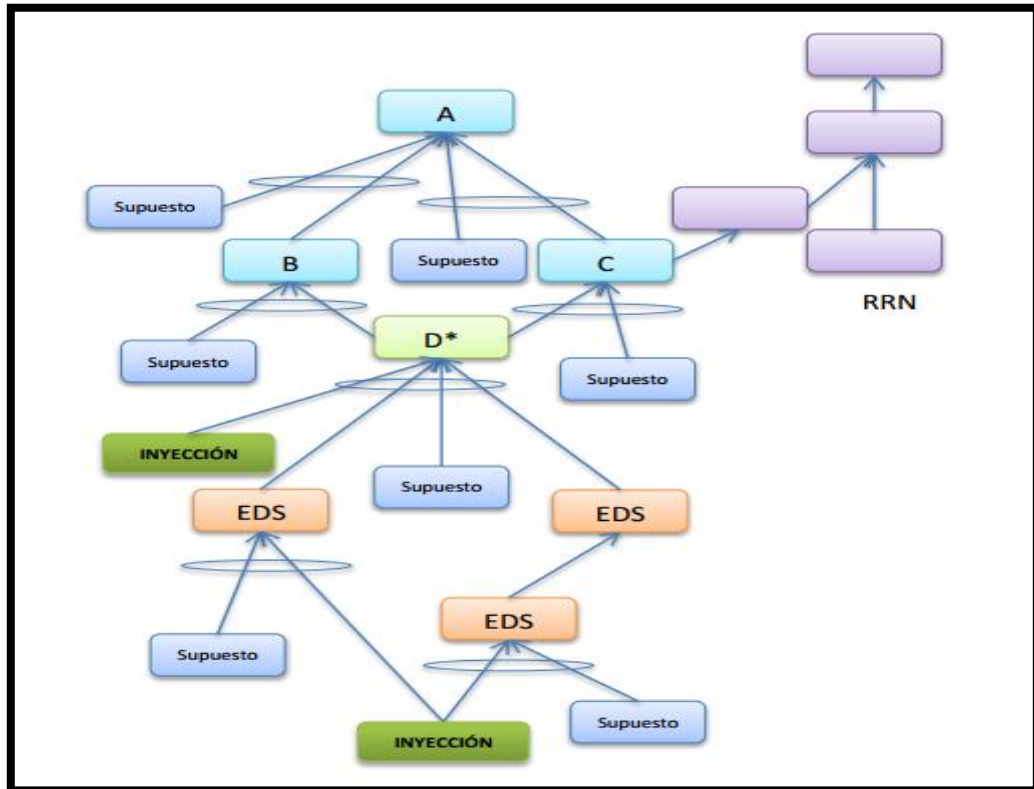
En el Diagrama N° 05, se puede apreciar una representación del árbol de realidad futura.

### **¿Cómo Causar El Cambio?**

Una vez establecidas las estrategias posibles a usar, se debe establecer la táctica a través de la construcción del ART y el ARP. El ART permitirá establecer el camino a seguir en el cual se define el objetivo principal el cual se desea

alcanzar. Para ello, el ARP es una herramienta que permitirá estructurar de forma más lógica el proceso, porque en ella se determinarán los obstáculos intermedios que existen para alcanzar dicha meta, entonces, de forma lógica, se plantearán objetivos intermedios que permitan la final consecución del escenario ideal propuesto en el ART.

**Diagrama N° 04:** Árbol de realidad futura - ARF



**Fuente:** Lapore & Cohen, 2002.

Todo este proceso es llevado a cabo a través del desarrollo de estrategias adecuadas y “reales”, es decir, a través de la planeación orientada a un objetivo propuesto que será alcanzado con todos los elementos con los que la organización cuenta, y no contando aquellos que sean irreales en el CP. De esta forma, se procederá al desarrollo de la táctica que permita mejorar los errores del sistema.



### **2.1.6 El Árbol de Transición (ART)**

El ART es la herramienta que permite establecer de manera lógica los pasos detallados a ser efectuados para realizar la transición del estado actual al futuro deseado.

En este árbol responde a las preguntas que frecuentemente se formulan las personas cuando se les asigna una tarea. Por ejemplo: ¿Cuándo debo realizar una acción determinada?, ¿Cuál es el objetivo de llevar a cabo el paso x?, ¿Por qué si realizo el paso x voy a lograr cumplir con mi propósito?, etc.

Para su construcción, el árbol de transición requieren los siguientes elementos:

- La necesidad de la acción
- La acción en si misma
- La explicación del por qué la acción va a satisfacer la necesidad
- El resultado de la acción
- La razón del por qué el siguiente paso es necesario

Para la construcción del ART, en la base del árbol se deben ubicar los estamentos que describen la situación real; posteriormente se construyen las acciones a seguir junto con la explicación del porqué es necesario cada paso y su resultado. En la cima del árbol se debe establecer la meta o escenario futuro deseado de la organización.

En el Diagrama N° 06, se muestra una representación del árbol de transición según los autores Lapore y Cohen.

### **2.1.7 Estrategia & Táctica**

Una vez establecido el objetivo ideal, y determinado los obstáculos intermedios que existen para la consecución de dicha tarea, es importante la planeación a través de la estrategia y la táctica.

La estrategia hace referencia a determinar el camino adecuado para alcanzar el escenario ideal planteado. Esta se caracteriza por ser real y llevar la organización al mejor escenario en el cual la compañía desearía estar, pero además, en el que

puede estar debido a las herramientas de capital, recurso humano, tecnología y desarrollo con las que cuenta. La táctica es llevar a cabo las acciones propuestas - ¿Cómo se va a lograr?- a través de actuaciones reales que puedan ser implementadas en la organización (Goldratt, 2009).

**Diagrama N° 05: Árbol de Transición – ART**



**Fuente:** Lapore & Cohen, 2002

### 2.1.8 Indicadores TOC:

De acuerdo a teoría de restricciones existen tres indicadores locales que permiten medir el desempeño del sistema.

Primero el Trúput, que es la velocidad a la cual el sistema genera unidades de la meta; para una organización con fines de lucro el Trúput es la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas. Se lo puede ver como el dinero que ingresa a la organización por medio de las ventas menos el dinero que les pagamos a nuestros proveedores.

El segundo indicador son los gastos operativos y es todo el dinero que la organización gasta en generar unidades de la meta.

Y por último la inversión, que es el dinero atado a la organización. TOC tiene como indicador principal el Trúput, siendo el de mayor jerarquía para la toma de decisiones.

### **Indicadores Financieros TOC**

En Teoría de las Restricciones se establece que para determinar la dirección correcta de una organización en términos financieros, esta debe responder de manera intuitiva a tres preguntas simples que permiten analizar los datos de manera sencilla (Goldratt, 2004):

- ¿Cuánto dinero genera la empresa?,
- ¿Cuánto dinero captura la empresa?
- ¿Cuánto dinero se debe gastar para operar la empresa?

TOC propone un método de contabilidad paralelo al de la contabilidad financiera, permitiendo analizar los datos de manera sencilla y eficaz. Este nuevo método consiste en condensar todas las cuentas que utiliza la contabilidad de financiera en tres medidores principales:

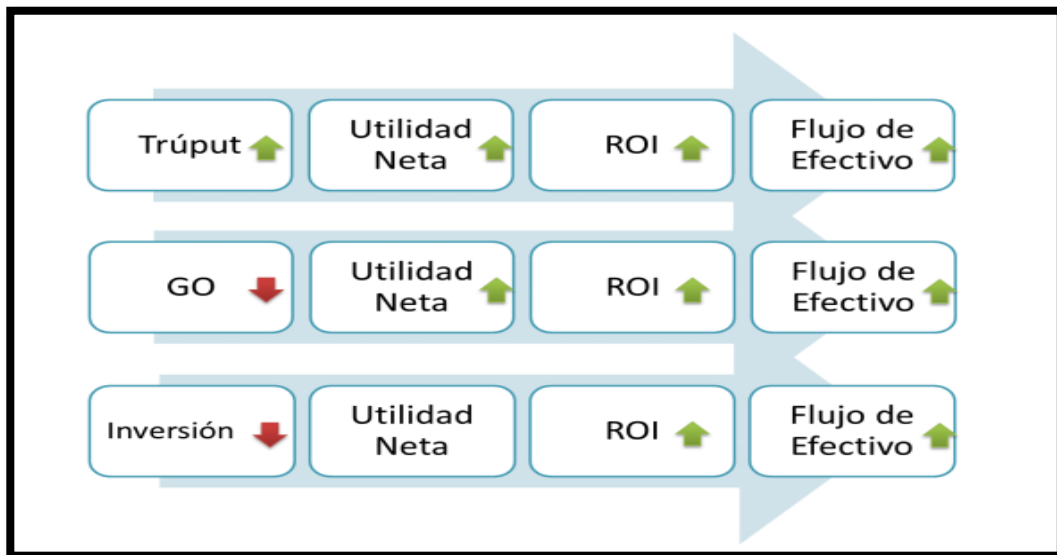
- Throughput (T): La velocidad en que el sistema genera dinero.  $T = \text{Ventas Totales} - \text{Costo Totalmente Variable}$
- Gastos Operacionales (GO): Es el dinero que el sistema gasta en el proceso de transformación de la inversión en Throughput. Aquí se incluyen todos los gastos en los que la empresa incurre para mantenerla en funcionamiento como los salarios, arrendamientos, servicios, por mencionar algunos.
- Inversión (I): También denominado Inventario, representa todo el dinero que el sistema invierte para comprar los insumos o bienes que el sistema pretende vender.

Estos tres medidores TOC los denomina Indicadores Operativos Globales y son cuentas contables por medio de las cuales se puede obtener y medir el

rendimiento de Indicadores Financieros como lo son la utilidad neta, el flujo de efectivo y el retorno a la inversión (Goldratt, 2009)

Para entender mejor la relación existente entre los dos tipos de indicadores, es necesario plantearse la forma como los Operativos afectan a los Financieros. De esta manera implica que cuando hay un incremento en el Throughput, sin afectar ninguno de los otros dos indicadores operativos, hay un incremento simultáneo en la Utilidad Neta, el ROI y el flujo de efectivo. Del mismo modo sucede cuando se disminuyen los gastos de operación. Por otra parte, una disminución del inventario de la organización, impactará de manera positiva el ROI y en el flujo de efectivo, permaneciendo constante la utilidad neta. Para este caso, no significa que el inventario no reciba importancia, ya que estos tres medidores están directamente relacionados (Goldratt, 2009)

**Diagrama N° 06: Medidores Financieros**



**Fuente:** Goldratt, 2009

### 2.1.9 Medición Financiera TOC

Las decisiones, estrategias y tácticas usadas por la organización se reflejan en el sistema financiero. Por esto, TOC implementa medidores financieros que permiten conocer, analizar y controlar el impacto de las decisiones tomadas en la empresa, estos son: La Utilidad Neta, el Retorno Sobre la Inversión y la

Productividad. Utilidad Neta (UN): Es considerada por TOC como la diferencia del Throughput y los gastos operacionales. El Throughput es el resultado de la diferencia entre el precio de venta y los costos totalmente variables

$$UN = \text{Throughput (T)} - \text{Gastos de Operación (GO)}$$

Retorno sobre la Inversión (ROI): Es la razón entre la utilidad neta y la inversión que se ha realizado. Indica que tan bien está siendo utilizado el dinero puesto por los accionistas de la empresa.

$$ROI = \text{Utilidad Neta} / \text{Inversión}$$

Productividad: Son todas las estrategias y acciones que llevan a la compañía más cerca de la meta, es decir, ganar más dinero. Solo las acciones que acerca a la empresa a su meta se pueden definir como productivas.

#### **2.1.10 Ventajas y Desventajas:**

##### **A) Ventajas:**

###### **Aseguramiento del futuro**

El mejoramiento continuo del sistema fortalece constantemente la posición estratégica de una empresa y asegura así el futuro en forma sostenible.

###### **Incremento de utilidades**

Gracias a la utilización óptima de recursos y a la implementación de medidas bien enfocadas o de inversiones direccionada a puntos claves, se mejora sustancialmente la competitividad y con ello la capacidad de generar utilidades.

###### **Mejoramiento de liquidez**

Un mejoramiento de la liquidez se logra mediante la reducción de inventarios innecesarios de productos terminados y en proceso, flujos más rápidos de pago y cobros y la utilización inteligente de recursos financieros.

## **Responsabilidad social**

En base a la estrategia prioritaria de aumentar utilidades reduciendo costos, generalmente se logra conservar o inclusive incrementar puestos de trabajo. Por lo tanto se trata de un sistema de gestión que incorpora la responsabilidad social.

## **Conservación de recursos y medio ambiente**

Gracias a los métodos de producción y logística orientados hacia una demanda real, únicamente se utilizan los materiales y recursos estrictamente necesarios para la fabricación de productos o prestación de servicios. De esta forma se evita el desperdicio de materias primas y energía contribuyendo así a la conservación del medio ambiente

### **B) Desventajas:**

- La empresa requiere conocer teoría básica de programación finita de capacidad para los centros de trabajo.
- La alta gerencia debe desde su función desechar hábitos arraigados y empíricos, resultado del tiempo trabajado en planta con determinados métodos, lo cual puede ser trabajoso.
- El sistema posee una falta de transparencia. Puesto que emplea un algoritmo no publicado para programar la planta de producción.
- Las lecturas son aisladas de las fluctuaciones estadísticas y muchas veces los resultados pueden ir en contra de la intuición o el empirismo.
- Considera los recursos de planta como independientes.
- Concibe las restricciones únicamente como internas cuando pueden ser también externas.

### **2.1.11 Gestión de Stock:**

En la globalización hoy en día tan difundida se puede adquirir un producto no importando de donde proceda. Donde el stock siempre debe estar constante, ya que reduce los costes de almacenaje permitiendo que el cliente sea beneficiado.

La logística actualmente busca que el coste de almacenaje sea menor, donde el tiempo de entrega sea menor.

#### **2.1.12 Stocks o existencias:**

Conjunto de productos que posee la empresa almacenados hasta su uso o venta.

Al hablar de stock, nos referimos al conjunto global de todos los productos almacenados, existiendo diferencias entre el aspecto económico que se refiere a la propiedad y el aspecto físico, que abarca custodia, conservación y mantenimiento.

##### **A) Diferencias entre stock y surtido:**

Surtido es el conjunto de productos de diferentes marcas, modelos, etc. mientras que el stock es la cantidad almacenada de cada uno de los productos.

#### **2.1.13 Aprovevisionamiento del stock:**

Conjunto de operaciones que realiza la empresa para abastecerse de los productos necesarios. Comprende la planificación y la gestión de compras, almacenaje y aplicación de técnicas para mantener las existencias mínimas de cada material.

La planificación se hace teniendo en cuenta las funciones del stock almacenado: permite regular los ritmos de producción y ventas, permite obtener ventajas en los precios de compra, permite cubrir las variaciones de la demanda y retrasos.

Los objetivos que persigue la empresa (aprovisionamiento) son:

- Establecer un inventario suficiente.
- Determinar el volumen óptimo de pedido.
- Minimizar la inversión en stocks.
- Establecer un sistema de información eficiente.
- Cooperar con el departamento de compras.

#### **2.1.14 Clasificación:**

- Stock activo: Formado por los artículos que tiene la empresa para hacer frente a la demanda durante un período de tiempo determinado.
- Stock de seguridad: Complementario del stock activo y se crea para evitar la falta de existencias durante el plazo de aprovisionamiento.
- Stock óptimo: Formado por los productos que permiten cubrir las previsiones óptimas de ventas.
- Stock cero: Se establece por una estrategia logística basada en la técnica del Just in Time (JIT).
- Stock de temporada: Hace frente a un aumento esperado de las ventas.
- Stocks de especulación: Para hacer frente a una variación esperada de la demanda, o el precio.
- Stock en tránsito: Se encuentra entre diferentes fases en los procesos de aprovisionamiento, producción o distribución.
- Stock de recuperación: Formado por artículos usados y pasibles de una nueva utilización.
- Stock muerto: Formado por artículos viejos o nuevos que ya no sirven para cubrir las necesidades para los cuales fueron adquiridos.

#### **2.1.15 Gestión de existencias:**

Se aplican para conocer el volumen de salidas o las ventas de cada artículo, durante un período de tiempo programado. Planteándose varios problemas:

- Dificultad de prever el comportamiento de la demanda.
- Necesidad de disponer de un surtido variado.
- Problemas de entrega y suministro.
- Costes periódicos y repetitivos.
- Perder compras ventajosas.



### **2.1.16 Variables que afectan en la gestión del stock:**

- Nivel de servicio ofertado al cliente
- Previsión de ventas: Evolución de las ventas, variaciones sobre las ventas, situación general del mercado y evolución de la competencia.

Los costes de gestión y existencias son:

- Costes de adquisición
- Costes de almacenaje
- Costes de aprovisionamiento
- Costes por rotura de stocks

### **2.1.17 Composición y tamaño del stock:**

Se debe tener los siguientes objetivos:

- Cubrir la producción o las ventas
- Hacer frente a la producción o las ventas
- Tener la cantidad suficiente de existencias
- Estar preparado ante las posibles oscilaciones del ritmo de producción

El stock total, es las existencias máximas que se deben tener de un artículo, está formado por:

- El stock activo o de ciclo
- El stock de exposición o presentación
- El stock de seguridad

### **2.1.18 Representación del stock:**

Las existencias de un almacén oscilan entre un nivel máximo y un nivel mínimo.

Cuando se produce un retraso en el suministro o un incremento de la demanda, se produce la rotura de stocks.

Cuando se produce retraso en el suministro no se pierden ventas ocurriendo lo mismo cuando aumenta la demanda.

### **2.1.19 Gestión de la cadena de aprovisionamiento:**

#### **Disciplinas de la SCM:**

Su concepto es abordado de diferentes puntos de vista, siendo uno: “Diseño, mantenimiento y operación de los procesos de la cadena de aprovisionamiento para la satisfacción de los usuarios finales.

Las disciplinas son:

#### **a) Perspectiva logística como una secuencia de procesos :**

La SCM supone incorporar la orientación logística dentro del nivel de decisión estratégico de la empresa.

Abarca las decisiones de transporte en la cadena de suministros y las decisiones de gestión de inventarios considerando la totalidad de la cadena de suministros.

#### **b) Perspectiva comercial como parte de la distribución:**

Busca la satisfacción del consumidor. Los canales de distribución se centran en las relaciones productor-cliente. La SCM identifica las necesidades de servicio y se diseña la distribución. Así la SCM es un instrumento de índole estratégico al servicio de la satisfacción de los consumidores.

#### **c) Perspectiva de investigación de operaciones y tecnología de la información:**

Identifica a la SCM como la gestión de una red de recursos configurable y en la que se puede programar el flujo de materiales e información desde los puntos de origen a los puntos de consumo. Así modeliza las cadenas de suministros en todas sus dimensiones. La integración de éstos ocasiona complejidad creciente en los algoritmos y rutinas necesarias.

**d) Perspectiva de redes:**

Una red es un conjunto de nodos y relaciones que los conectan. El enfoque tiene su origen en el análisis de las relaciones entre empresas y su auge ha surgido a raíz de los sistemas de producción flexible desarrollados en las industrias manufactureras japonesas.

**e) Perspectiva de la Teoría de Costes de Transacción:**

Pretende identificar las razones por las cuales existen diversos mecanismos de gobierno para gestionar las relaciones económicas. Su aplicación se hace operativa a través de la propuesta de Commons tomando a la transacción como unidad básica de análisis con un enfoque microanalítico.

Su frecuencia influye en forma d efectos de reputación e incentivos hacia formas de gobierno internas especializadas.

**2.1.20 Logística:**

Una empresa típica es aquella que obtiene de sus proveedores materiales, componentes y productos que están destinados a revenderse. La administración logística de materiales busca alcanzar de manera equilibrada los cinco objetivos meta, siendo el propósito conformar un sistema y un mecanismo de control que permitan alcanzar esos cinco objetivos.

El primer objetivo, es la prestación controlada de servicios al cliente. Requiere una correcta combinación de disponibilidad, confiabilidad y velocidad para cada una de las situaciones que se presentan en la operación.

El segundo objetivo es la reducción de inventarios. Que cumplen una función esencial en un sistema de administración logística de materiales.

El tercer objetivo es operar con un mínimo de variaciones.

El cuarto objetivo es lograr costos totales mínimos en las operaciones y en las adquisiciones.

El quinto objetivo de controlar la calidad del producto, convirtiéndose en un punto crítico al considerar los altos costos en que se incurre por las fallas.

### **A) Interrelación de la distribución física:**

Se establecen entre los clientes y el área de manufactura. Se presentan conflictos, que se deben resolver para obtener los beneficios que se pueden alcanzar con una administración logística de materiales integrada.

Así la administración de la demanda requiere que los administradores piensen de forma propositiva sobre lo que se puede hacer con un sistema de administración logística de materiales que considere la forma en que los clientes actúan y reaccionan. El objetivo de administrar la demanda es coordinar y modificar las vías por las cuales los clientes ordenan sus pedidos y reducir así la incertidumbre, al mismo tiempo que se simplifican las transacciones.

Así programar la distribución significa que la entrega de un pedido al cliente puede especificarse y controlarse para que ocurra dentro de un margen estrecho de tiempo.

También la posposición juega un rol importante, esto significa planear demoras en los programas de ejecución de una actividad, tanto como lo permita el proceso global de la administración logística de materiales.

### **B) Interrelaciones de manufactura:**

Debe interrelacionarse con las áreas de distribución física y de compras. Se aplica programas maestros, los cuales deben ser administrados en una interrelación entre las áreas de manufactura y de distribución física. El programa maestro de producción puede usarse para resolver los conflictos entre manufactura y mercadotecnia. Un buen programa debe tener varias características. En primer lugar, debe ser completo, en segundo lugar, debe ser estable, en tercer lugar, debe ser factible con respecto a los planes globales de producción o los planes generales de la empresa.

La programación justo a Tiempo, es una segunda idea de gran importancia para el área de manufactura. Una forma de reducir los inventarios de trabajos en proceso es reducir los tamaños de los lotes.

La flexibilidad es importante para el área de manufactura. Se alcanza mejor mediante el uso de sistemas regulados. Así la empresa no fabrica un producto a menos que se le requiera específicamente.

Así, se necesita ver el área de manufactura con un nuevo enfoque. Teniendo los objetivos que incluir los objetivos de las áreas de distribución física y de compras.

### **C) Interrelaciones del área de compras:**

Es una actividad cuyos límites están en expansión y actúa como la interrelación primordial entre el área de manufactura y la red de proveedores externos.

La idea en la administración de suministros es que al comprar las empresas buscan, identifican y aprovechan oportunidades para obtener ventajas competitivas de largo plazo mediante compras efectivas.

Así la administración de suministros es diferente al concepto tradicional de compras, el cual se enfocaba a comprar lo que fuera necesario para apoyar un programa maestro de producción bastante inflexible.

Otra idea en el área de compras es el catálogo de requerimientos. La programación de JIT requiere entregas más frecuentes y en lugares precisos, no sólo en la planta, sino en el lugar exacto de la planta donde se usan los productos.

Finalmente se enfoca en los beneficios y desafíos involucrados en el establecimiento de un sistema de administración logística de materiales integrado.

Los sistemas globales de administración logística de materiales incluyen las áreas funcionales de distribución física, manufactura y compras.

### **2.1.21 Formulación e instrumentación de una estrategia logística global:**

ICL, una empresa dedicada a las computadoras. Es un proveedor muy importante que ofrece al mercado una gama completa de sistemas de información para corporaciones, oficinas y usuarios personales.

Su expansión ha sido muy rápida y ha aumentado la complejidad del ambiente logístico que antes estaba dominado por la manufactura interna.

Su meta es ser un proveedor líder para clientes que buscan mantener y mejorar su situación competitiva. Ha desarrollado seis estrategias:

- Soluciones integradas.
- Estrategia de mercado.
- Marco de referencia abierto.
- Colaboraciones.
- Experiencia.
- Organización.

### **2.1.22 Vinculación de la estrategia corporativa con la estrategia logística:**

Busca presentar el escenario básico en el cual se están desarrollando las estrategias logísticas.

Resaltan siete frases que son:

1. Proveedor de “soluciones”
2. Mercados verticales de la industria
3. Expansión internacional
4. Europa como mercado interno
5. Colaboraciones
6. Fuentes de abastecimiento europeas
7. Desempeño del negocio

### **2.1.23 La gestión de compras**

La práctica de una correcta gestión de compras asegura que la empresa tenga los mejores proveedores para abastecer los mejores productos y servicios, al mejor valor total. La función de compras a menudo gasta más dinero que cualquier otra función de la empresa, así que compras proporciona una buena oportunidad para reducir los costos y aumentar los márgenes de beneficio. Dado que la compra ha dejado de ser una actividad más para convertirse en un elemento estratégico de la organización, hoy más que nunca resulta necesario conocer las aristas fundamentales referidas a esta temática.

Las empresas en la actualidad operan en mercados cada vez más globalizados y se enfrentan a una fuerte competencia con sus similares ya sean nacionales o extranjeros.

Debido a esto, reducir los costos es básico para el desempeño eficiente y eficaz de cualquier entidad. Ninguna organización encuentra que sea económico fabricar todo el material que utiliza. Las ventajas de la especialización son demasiado importantes. La función de compras a menudo gasta más dinero que cualquier otra función de la empresa, así que compras proporciona una buena oportunidad para reducir los costos y aumentar los márgenes de beneficio.

La compra ha dejado de ser una actividad más para convertirse en un elemento estratégico de la organización. La práctica de la estrategia de compra es asegurar que la empresa tenga los mejores proveedores para abastecer los mejores productos y servicios, al mejor valor total.

La actividad de compras juega un importante papel en la mayor parte de las organizaciones, dado que los materiales adquiridos generalmente representan entre el 40 y el 60 % del valor de las ventas de productos finales. Esto significa que reducciones de costos relativamente pequeñas pueden tener un mayor impacto sobre los beneficios que iguales mejoras en otras áreas de la organización. (Ballou, Ronald H. 1991)

Es importante no confundir los términos aprovisionar y comprar; hay que distinguir que la función de aprovisionamiento tiene un carácter más amplio dentro del que se encuentra el concepto de compra.

La función de compra “tiene por objetivo adquirir los bienes y servicios que la empresa necesita, garantizando el abastecimiento de las cantidades requeridas en términos de tiempo, calidad y precio.”

Llevar a cabo las compras cada vez se hace más complejo, debido a la naturaleza y diversidad de los productos o servicios objetos de adquisición, sin dejar de tener en cuenta el dinamismo del entorno económico, los cambios tecnológicos y las crecientes exigencias de calidad.

La función de compras ha ido evolucionando desde las aportaciones tradicionales de obtener los mejores precios, calidad exigida, servicio necesario, etc., a funciones más avanzadas tales como la innovación y prospección de nuevos mercados, subcontratación de técnicas irrealizables por la empresa, participación en el desarrollo de productos, tareas que exigen cada vez más una mayor tecnificación de los compradores.

La complejidad de la gestión de compras depende, entre otros, de los de los siguientes factores:

#### **A) Entorno en el que se desarrolla la función**

##### **Entorno industrial**

En este entorno de búsqueda de materias primas y componentes, cuya calidad y precio hay que concertar de antemano para no encarecer el proceso de fabricación, teniendo que seleccionar en todo caso los fabricantes idóneos de estos productos en términos de flexibilidad, calidad, fiabilidad y precio; la función de compras es generalmente manejada por un agente de compras quien posee la autoridad legal para ejecutar contratos en nombre de la empresa. En una empresa grande, el agente de compras puede también tener personal que incluye compradores y despachadores.



A su vez, dentro de un entorno fabril, no es lo mismo fabricar para stocks de pedidos repetitivos que fabricar sobre pedido o desarrollo de productos referidos a especificaciones de ingeniería, en los cuales tanto los productos requeridos como los suministradores están cambiando constantemente.

En las empresas manufactureras, la función de compras está respaldada por planos de ingeniería y especificaciones, documentos de control de calidad y actividades de pruebas, que evalúan los artículos comprados.

### **Entornos de servicios**

En estos entornos de adquisición de productos terminados y homologados por el mercado, el papel de las compras es menos importante. Sin embargo, en otros servicios como el transporte y restaurantes, la función de compras es crítica.

En el segmento servicios mayoristas o detallistas, las compras se realizan a través de un comprador que es responsable de la venta y de los márgenes de beneficio de la mercadería comprada. Los compradores, normalmente, deben confiar en el comportamiento histórico del proveedor o en las clasificaciones estándares.

Una empresa que decide comprar un producto en lugar de hacerlo, debe gestionar una función de compras. La gestión de compras tiene en cuenta numerosos factores, tales como los costos de inventario y de transporte, la disponibilidad de suministro, la eficacia en las entregas y la calidad de los proveedores.

Las responsabilidades básicas de la gestión de compras son:

- Mantener una continuidad en los suministros teniendo en cuenta los programas.
- Proporcionar estos suministros de acuerdo con las normas de calidad requeridas.
- Obtener los productos necesarios al costo total más bajo posible, dentro de las condiciones y plazos de entrega requeridos.

- Prevenir de las variaciones de precios en el mercado, así como de las coyunturas o las tendencias que sean del interés de la organización.

Para que se realice una gestión de compras efectiva es necesaria una coordinación permanente entre los departamentos comerciales o de operaciones y el de compras.

Para cumplir sus responsabilidades el gestor de compras debe realizar las siguientes actividades:

- Búsqueda y evaluación de proveedores: Constituye una de las actividades más importantes de la función de compras, tendente a tener una calificación de los proveedores en función de su capacidad de respuesta frente a nuestra empresa, lo que constituye un punto de partida para las futuras relaciones comerciales con ellos.
- Mantenimiento de un archivo actualizado de productos, con sus características técnicas, códigos de identificación, suministradores, precios y condiciones de entrega y pago.
- Negociación permanente de precios, calidad, presentaciones y plazos de entrega, en función de las previsiones de compra y calificación del proveedor.
- Previsión de compras, en su aspecto tanto técnico como económico y financiero.
- Planificación de pedidos por artículo y proveedor, determinando los volúmenes de pedidos y fechas de lanzamiento previstas.
- Preparación de órdenes de compras, lanzamiento de pedidos y seguimiento de los mismos hasta su recepción y control de la calidad, en el caso que lo requiera.
- Solventar discrepancias en la recepción del producto.
- Analizar variaciones en precios, plazos de entrega y calidad

Para cumplir sus objetivos, la función de compras consta de actividades netamente diferenciadas que podríamos resumir como:

- Estudio de fuentes de suministro (Análisis del mercado)
- Selección de proveedores.
- Control de las especificaciones de calidad requeridas, incluyendo empaquetado, presentación, etc (gestión de la calidad de la compra )Estas especificaciones suelen estar dictaminadas o bien por un departamento técnico (entorno industrial) o bien por el departamento de marketing (entorno comercial)
- La gestión de precios, para conseguir compras lo más económicas posibles.
- La gestión de plazos y condiciones de entregas, para conseguir máxima fiabilidad, flexibilidad y reducción de los tiempos de entrega.
- El seguimiento y control de todas las operaciones realizadas en todos los acuerdos y condiciones establecidos por el proveedor.
- La venta de los productos sobrantes y obsoletos, para evitar pérdidas económicas.

## **B) Volumen de compras y pedidos anuales**

### **Formas de compra**

En cualquier empresa, no todas las compras se llevan a cabo siguiendo idénticos procesos.

Son factores determinantes de la forma de realizar la adquisición de bienes: la actividad habitual desarrollada por la empresa, la importancia de la empresa dentro del contexto del mercado (poder de compra), el tipo de artículo a adquirir, la significatividad de la compra, la situación geográfica del proveedor, las características del vendedor, etc.

Se puede considerar que, se podrá actuar más coherentemente, si se tienen definidas de forma independiente:

- Las compras normales
- La adquisición de elementos denominados menores
- Los bienes importados
- Las incorporaciones de bienes del activo fijo

No obstante, es razonable pensar que se debe efectuar en ciertos casos, por ejemplo, la adquisición de un elemento que se puede encasillar dentro de lo que se denomina compra normal, pero que se toman pautas particulares de algunas de las tres restantes formas de comprar mencionadas. (Klein, Miguel J. 1994)

### **Compras normales**

Se ubican dentro de esta forma de comprar, las materias primas a incorporarse en un proceso productivo y en otros bienes o elementos representativos de una erogación de carácter general identificada con el área de producción, comercialización o administración.

Habitualmente, se trata de elementos sobre los cuales se posee información relativa a la cantidad máxima, mínima y al punto de pedido.

Resumiendo, se puede decir que abarca aquellos elementos de consumo repetitivo para el desenvolvimiento habitual de la empresa. (Klein, Miguel J. 1994)

### **Adquisición de elementos menores**

Los elementos menores son aquellos que son necesarios para el desenvolvimiento de la empresa pero se precisan solo en un momento determinado, como por ejemplo una pieza de repuesto, un libro contable, etc. La compra de estos elementos, por ser de escaso monto se realiza generalmente empleando un fondo fijo. Incluso, esas operaciones de compra se hacen por una cantidad limitada.

No es conveniente centralizar este tipo de compras a un solo departamento. Lo más conveniente es que el responsable del sector que necesite un bien de este tipo realice la compra. (Klein, Miguel J. 1994).

### **Compras en el exterior**

Existe una marcada diferencia en la forma de actuar entre una compra local y aquella efectuada en el exterior.

Cuando se importan bienes deben contemplarse particularidades vinculadas con el vendedor, el flete, los seguros de cambio y transporte, entre otros. Se debe prestar especial atención a la calidad de los bienes a comprar. También es de tener en cuenta lo relativo a lo de la moneda empleada en la operación, haciendo hincapié en el riesgo que surge desde que el producto se embarca o sale del depósito del proveedor hasta la llegada al país del comprador.

Las compras efectuadas en el exterior se realizan frecuentemente en un volumen más considerable que para las compras locales, para abaratar los costes de mercadería, fletes, etc. También, suele tratarse de bienes de elevado precio y por tal motivo las precauciones a tomar deben ser más estrictas. (Klein, Miguel J. 1994)

### **Compras de bienes del activo fijo**

Se caracteriza por tratarse de elementos que no requieren de una reposición permanente. Incluye redados, maquinarias, motores, herramientas, instalaciones, inmuebles, etc.

En virtud de que el desembolso en estas operaciones es, en general, de importancia, se solicita para la autorización de la misma la conformidad de un alto representante de la empresa, como la del gerente general o la persona que lo sustituye en caso de ausencia o imposibilidad de aquel, o en última instancia, del directorio se trata de una adquisición de gran envergadura. (Klein, Miguel J. 1994)

## **Etapas de la decisión de compra**

Las principales etapas del proceso de decisión de compra son las siguientes:

- **Reconocimiento de la necesidad.** El proceso de compra comienza cuando el comprador reconoce la necesidad de adquirir un producto o servicio a partir de reconocer una diferencia entre el estado deseado y el estado real existente. Esta necesidad puede surgir por impulsos externos o internos.
- **Búsqueda de información.** En esta etapa el comprador debe acopiar toda la información que considera necesaria para fundamentar sus análisis y la toma de decisiones. Esta información está relacionada con la definición de los proveedores posibles, información sobre los parámetros de las ofertas de cada proveedor, las características y exigencias de los consumidores de la empresa, características del objeto de aprovisionamiento y otras informaciones relacionadas con el mercado y la empresa.
- **Formación de alternativas.** A partir de la información recopilada el comprador determinará las alternativas de compra ante las que se enfrenta, caracterizando a cada una de las alternativas con aquellos parámetros relevantes.
- **Evaluación de alternativas.** El comprador en cada compra determina cuáles son los principales criterios de selección. A partir de esta definición se evalúa de acuerdo a dichos criterios cada alternativa y sobre la base de la ponderación de los distintos criterios se llega a una evaluación integral de cada alternativa para llegar a seleccionar la que es más conveniente para la empresa.
- **Decisión de compra.** Considerando la evaluación anterior y el esquema de fuerzas de los actores de la compra se llega a la decisión de compra que contempla un conjunto de parámetros tales como: el proveedor, la cantidad a comprar, el valor de la compra, forma de pago, sujeto de la transportación, lugar de entrega, fecha de entrega, características del producto, envase y embalaje a utilizar y otros elementos.

- Ejecución de la compra. Esta etapa comprende el conjunto de acciones para ejecutar la decisión de compra tomada anteriormente. Esta etapa tiene una gran importancia ya que en la misma es que se logra la materialización de la compra y requiere de una atención esmerada para ejecutar la compra ajustándose a los parámetros que conforman la decisión de compra.
- Monitoreo postcompra. Luego de ejecutada la compra debe mantenerse un monitoreo del producto o servicio durante todo el ciclo de consumo o uso con vista a detectar posibles fallos que puedan ser objeto de reclamación, así como aumentar la información sobre la marca correspondiente, lo cual es de mucha utilidad en próximas compras. (Gómez, Martha I. Acevedo, José A. 1998)

### **Técnicas de compras.**

Una vez tomada la decisión de compra se pueden utilizar diversas técnicas para realizarlas:

- Pedidos abiertos: es un contrato de compra de ciertos artículos del proveedor. No es una autorización para enviar algo. El suministro sólo se hace a partir de la recepción de un documento acordado, que puede ser una petición de suministro o un lanzamiento de suministro.
- Compra sin factura: en un entorno de compras sin facturas hay, generalmente, un único proveedor de todas las unidades de un producto concreto.
- Pedidos electrónicos y transferencia de fondos: las órdenes electrónicas y las transferencias de fondos reducen las transacciones en papel. Los pedidos electrónicos no sólo pueden reducir el papeleo, sino que también acelera el plazo de adquisición.
- El intercambio electrónico de datos (EDI) es un formato estándar de transferencia de datos para la comunicación informatizada entre las organizaciones. Por ejemplo, con EDI los datos para un pedido de compras

(del pedido, fecha de entrega, cantidad, número de partes, número del pedido de compra, dirección) están dispuestos en el formato estándar EDI.

- **Compra sin inventario:** el proveedor mantiene el inventario en lugar del comprador. Los inventarios en consignación son una opción relacionada.
- **Estandarización:** el departamento de compras debe hacer importantes esfuerzos para incrementar los niveles de estandarización.

### **Relaciones con el proveedor**

Ver al proveedor como a un adversario es contra productivo. Las relaciones cercanas y a largo plazo con unos pocos proveedores son una mejor forma. Una buena relación con el proveedor es aquella en la que éste está comprometido a ayudar al comprador a mejorar su producto y ganar pedidos. Los proveedores pueden ser una fuente de ideas sobre nueva tecnología, materiales y procesos. Las compras son un modo de transmitir esta información a la gente apropiada en la organización.

Además, las buenas relaciones incluyen aquellas en las que el comprador está comprometido a mantener informado al proveedor de posibles cambios en el producto y en el programa de producción.

La función de compras y los proveedores deben desarrollar relaciones mutuamente ventajosas.

### **Calidad de las Compras.**

Cuando un producto llega a manos de un productor o es utilizado en el producto final se está cerrando un eslabón más de una cadena logística que debe estar orientada hacia la calidad para que el proceso se efectúe con éxito.

Avanzar en la relación entre los compradores y suministradores es la vía por la que han de llegar las mejoras en la gestión logística. “El suministrador ha de intuir y ayudar a definir la calidad que le va a ser exigible por parte del comprador. Este ha de definir sus propias exigencias con la intervención de todos los departamentos implicados y el apoyo del suministrador”.



La calidad, ha de entenderse como la base de esta relación, e inherente a ella han de desarrollarse los conceptos de comunicación e integración. Siendo valorable el impulso que esta área ha cobrado con la aplicación de las normas ISO por parte de muchos productores, comercializadores y proveedores, que han recurrido a la certificación.

La organización debe asegurar que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados, ya que de la idoneidad de las materias primas y materiales adquiridos dependerá el efecto de estos en la posterior realización del producto o en el producto/servicio final. Para lograr que la compra cumpla con su objetivo de forma efectiva debe elaborarse un procedimiento de compras; el que tiene por objeto definir el alcance de las funciones a realizar por el Departamento de compras y establecer v las líneas básicas para coordinar estas funciones frente a los proveedores y ante otros departamentos de la organización.

#### **Coste de un pedido de compras.**

Se determinará por el cociente entre el coste del departamento de compras y el número de pedidos emitidos.

- Índice de concentración de compras.
- Revela el importe medio de compra por pedido.
- Índice de carga de trabajo.
- Cantidad media de compras por empleado.

Se determina por el cociente entre el valor de las compras y el número de empleados del departamento de compras.

- Índice de concentración de proveedores.

Se recoge el número medio de pedidos que se adjudica a cada proveedor.

Se obtiene dividiendo el número de pedidos entre el número de proveedores.

- Cifra de negocios por proveedor.

- Indica el volumen de compras por proveedor.

Se obtiene dividiendo el valor de las compras realizadas entre el número de proveedores.

- Índice de rotación de stocks de materias primas.

- Indica el número de veces que rota el stock medio respecto a la cantidad de materias primas (materiales) comprados.

Se determina dividiendo el valor de las compras anuales entre el stock medio anual.

- Índice de rechazos.

Relación entre el valor de las devoluciones y el valor de las compras, expresado en términos porcentuales.

Se obtiene dividiendo el Valor de las Devoluciones entre el valor de las Compras y multiplicado por 100.

- Índice de financiación de las compras por proveedores.

- Indica el porcentaje del valor de las compras que es financiado por los proveedores.

Se obtiene dividiendo el saldo medio de proveedores entre el valor de las compras y multiplicado por 100.

- Días de crédito por parte de los proveedores.

Si el período de análisis es el año, se puede determinar por la relación entre el valor financiado por los proveedores y el de las compras anuales y multiplicado por los 360 días del año.

### **Rentabilidad de las compras.**

Se obtiene dividiendo el beneficio (ahorro anual) obtenido por las compras, dividido entre el coste anual del departamento de compras y multiplicado por 100. (García Fernández, Nazario. 2002)

Los principales indicadores del Departamento de Compras son:

- Valor de compras totales / Ventas totales comparadas con el año anterior
- Total de compras/Número de compras.
- Porcentaje de compras rechazadas.
- Porcentaje de paralización de la producción por falta de materia prima.
- Inventario/Ventas.
- Costo promedio de Orden de compra.
- Tiempo promedio de entrega de pedidos.
- Número de orden por mes en comparación con el año anterior.
- Nuevas tendencias de la política de compras.

Hoy en día las nuevas tendencias logísticas han cambiado sustancialmente este esquema, fijando unas nuevas prioridades que en conjunto resultan más beneficiosas para la empresa.

De acuerdo con estas tendencias, el esquema de prioridades serían las siguientes:

- Calidad concertada.
- Tiempo de entrega.
- Flexibilidad ante el cambio en los pedidos.
- Precios y condiciones de pago.

Este nuevo pensamiento da lugar al fomento de la llamada relación de cofabricación, mediante la selección de determinados proveedores denominados co-fabricantes, con los cuales se mantiene una relación en virtud de la cual no se compra el producto sino más bien su capacidad de fabricación ;en el sentido de que se crea un compromiso mutuo, basado en una transparencia informativa , sobre todo en lo concerniente a previsiones de compras y capacidad de fabricación con objeto de garantizar , por parte

del comprador , un determinado volumen de compras a cambio de conseguir del proveedor un máximo de flexibilidad en los suministros con reducción de los tiempos de entrega y precio del producto .

En definitiva, bajo este concepto el fabricante – colaborador es un eslabón más dentro de la cadena logística de la empresa.

#### **2.1.24. Método de Criticidad:**

Huerta (2011) define el análisis de criticidad como: Una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Para realizar un análisis de criticidad se debe: definir el alcance y propósito para el análisis, establecer los criterios de evaluación y seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis.

Modelo de criticidad de factores ponderados, basados en el concepto de riesgo de Parra y Crespo (2012).

**Tabla N° 02:** Modelo de Criticidad.

$$\mathbf{CTR = FF * C}$$

Siendo:

CTR = Criticidad total por riesgo.

FF = Frecuencia de fallos (rango de fallos en un tiempo determinado (fallos / año))

C = Consecuencias de los eventos fallos.

**Fuente:** Parra y Crespo (2012).

El valor de las consecuencias (C), se obtiene a partir de la expresión:

**Tabla N° 03:** Modelo de Consecuencias.

$$\mathbf{C = (IO * FO) + CM + SHA}$$

Siendo:

IO = Factor de impacto en la producción.

FO = Factor de flexibilidad operacional.

CM = Factor costes de mantenimiento.

SHA = Factor de impacto en seguridad, higiene y ambiente.

**Fuente:** Parra y Crespo (2012).

## **2.2. Marco Conceptual:**

### **Aprovisionamiento del stock:**

Conjunto de operaciones que realiza la empresa para abastecerse de los productos necesarios.

### **Árbol de Realidad Actual**

Este árbol es similar al mapa estatal actual usado por muchas organizaciones.

### **Árbol de Realidad Futura (ARF)**

El ARF se propone como herramienta para la planeación y el control de las soluciones (inyecciones) propuestas en el conflicto raíz.

### **Árbol de Transición (ART)**

El ART es la herramienta que permite establecer de manera lógica los pasos detallados a ser efectuados para realizar la transición del estado actual al futuro deseado.

### **Gestión de Compras**

La función de compras a menudo gasta más dinero que cualquier otra función de la empresa, así que compras proporciona una buena oportunidad para reducir los costos y aumentar los márgenes de beneficio.

### **Gestión de Existencias**

Se aplican para conocer el volumen de salidas o las ventas de cada artículo, durante un período de tiempo programado.

### **Gestión de Stock**

En la globalización hoy en día tan difundida se puede adquirir un producto no importando de donde proceda.

### **Indicadores TOC**

Primero el Trúput, el segundo indicador son los gastos operativos y por último la inversión, que es el dinero atado a la organización.

### **Logística**

Una empresa típica es aquella que obtiene de sus proveedores materiales, componentes y productos que están destinados a revenderse.

### **Método de Criticidad**

Metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones.

### **Modelo de Gestión Gerencial TOC**

La gestión gerencial y la productividad son dos de los temas empresariales más estudiados en los últimos tiempos.

### **Proceso de mejora continua en base a la teoría de restricciones:**

Identificar las restricciones, Decidir cómo explotar las restricciones, Subordinar todo lo demás a la decisión anterior y Elevar las restricciones de la empresa.

### **Teoría de las Restricciones:**

Es una filosofía administrativa integral que utiliza los métodos usados por las ciencias puras para comprender y gestionar los sistemas con base humana (personas, organizaciones, etc.).

## **2.3. Antecedentes:**

### **• Primer Antecedente:**

López, Félix (2011). En su tesis: “Optimización del sistema de almacenamiento y despacho de la bodega de producto terminado en la empresa papelera internacional S.A.”.

La empresa Papelera Internacional S. A. al igual que las empresas de hoy en día; tiene la necesidad de mantener altos niveles de competitividad, por ello surge la propuesta de optimizar el sistema actual de almacenamiento. La empresa cuenta con tres bodegas de producto terminado, encargadas de salvaguardar el producto, clasificarlo y distribuirlo a los diferentes clientes con los que cuenta. En la actualidad existen empresas que no coordinan adecuadamente el sistema de logística con los demás subsistemas que dependen de éste, provocando ineficiencia de los procesos de distribución de producto, con alto grado de inconformidad de los clientes y costos relacionados con producto desechado y en mal estado.

El objetivo es: Optimizar el proceso logístico para el almacenaje y distribución de producto terminado en el departamento de logística de la empresa Papelera Internacional S.A.

Las conclusiones, a las que llegó fueron:

1. De acuerdo a la propuesta que se realizó del diseño del proceso de almacenaje, distribución y manejo de inventarios, se logrará incrementar la capacidad de almacenaje en un 25% para aprovechar al máximo los recursos con los que cuenta la empresa actualmente.
2. Se implementará una nueva forma de ingresar el producto terminado a la bodega. Contando con un área especial para conteo y revisión de los requisitos de ingreso. Luego, será notificado al sistema y trasladado para su almacenamiento.
3. Se estableció una propuesta de distribución de producto dentro del almacén para cada uno de los clientes y de acuerdo a los niveles de rotación que existen actualmente.

• **Segundo Antecedente:**

López, Helga (2011). En su tesis: Estructura y asignación del costo total, del servicio de transporte de carga por carretera en una ruta corta, en la Empresa de Transporte “La Misericordia SAC” del departamento de Lambayeque, Perú.

El presente trabajo de investigación, ha sido preparado con una doble finalidad: la primera es la de contribuir que la empresa Transportes “La Misericordia” S.A.C.

cuenta con el uso correcto de un sistema de costos total, que permita fijar en forma eficiente, eficaz y oportuno los costos que incurre en los procesos de carga, traslado y entrega de bienes, y fijar el costo del servicio y la segunda , es la de poner en consideración a los estudiantes de la carrera de contabilidad y público en general el estudio y la aplicación el presente sistema en actividades similares.

Teniendo como objetivo general: Rentabilidad anual sobre ventas: 15 a 20 % antes de impuestos. Lograr representación, venta y post-venta, de marca de vehículos en región norte y oriente.

Las conclusiones fueron:

1. Se obtuvo lo planteado en el objetivo general, el cual fue obtener una rentabilidad anual del 18%.
2. En la asignación y la estructura del costo total del servicio de carga terrestre, no cuenta con los formatos adecuados que separan los costos fijos de los variables, información que permite a la gerencia de una manera analítica tomar decisiones.
3. El uso de un sistema de costos asegura que los usuarios puedan saber que lo que se cobra como flete, cubre los costos de operación del transporte de sus mercancías. Además, permite a las empresas que operan flota propia o externa, fijar correctamente el precio de venta de sus servicios, asegurándose que los costos de la operación de transporte están cubiertos apropiadamente y permiten un margen de ganancia razonable.
4. El servicio de carga terrestre está regulado por las normas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, normativas que permiten asegurar los servicios de transporte de carga de una manera formal, así mismo esta afecto a tributos del gobierno central y gobierno locales.

• **Tercer Antecedente:**

Loaiza, María (2012). En su tesis: Análisis, evaluación y mejora de procesos logísticos de ingreso de mercadería bajo régimen de depósito autorizado en un operador logístico: teoría y ejemplo aplicativo. Pontificia Universidad Católica del Perú.



La presente investigación se efectúa en el área de depósito aduanero autorizado de un operador logístico en la ciudad Lima – Perú, siendo ésta base principal de información y por tanto sólo podrá aplicar a dicha empresa.

Un operador logístico es un ente que controla la distribución, a través de sistemas integrales, de productos por encargo de terceros, principalmente. Busca obtener ventajas competitivas en base a la optimización de costes y reducción de tiempos, facilitando así una mejor gestión.

Se realiza esta investigación al comprobar que la empresa en estudio presenta un flujo documentario complejo en la recepción de la mercadería, lo que genera una precaria atención al cliente.

Las conclusiones, fueron las siguientes:

1. Se realizó un diagnóstico para continuar con el objetivo empresarial de brindar un mejor servicio y atención al cliente.
2. Con las herramientas de la calidad se pudo identificar cinco problemas básicos que ocasionan la demora del trámite documentario: sistemas de información ineficientes, demora en traslado del contenedor, uso de maquinarias en otras actividades, falta de personal y falta de capacidad en los almacenes.
3. Se crea un escenario (duración de 5 días) con el alquiler de un portacontenedor, montacargas exclusivo para el área de depósito y se adiciona en el equipo operativo un almacenero, se ataca dos problemas: falta de personal y traslado de contenedor a la zona, y se logra optimizar el tiempo en un 18.52%.
4. Se propone un plan de acción para atacar los problemas identificados y poder aumentar el porcentaje de mejora hallado.
5. Con la evaluación económica se comprueba que las soluciones propuestas, es decir contar con maquinaria y personal, generaron una mejora, en el costo del servicio de depósito, en un 59.30% anual.

• **Cuarto Antecedente:**

Moreno, Emilio (2011). En su tesis: Propuesta de mejora de operación de un sistema de gestión de almacenes en un operador Logístico. Pontificia Universidad Católica del Perú.

La presente tesis es un trabajo de investigación y mejora del sistema de gestión de almacenes de una empresa que se dedica al servicio de operador logístico, que incluye el almacenaje de mercadería y la correcta distribución de ésta a los diversos puntos que son requeridos por sus clientes. Para ello se ha contado con el apoyo del personal administrativo y operativo de las diferentes áreas con las que cuenta la empresa, el cual se mostró muy cooperativo al momento de solicitar su ayuda, referente a temas de información y opiniones basadas en su propia experiencia, las que fueron de gran ayuda para el planteamiento de mejoras en este proyecto.

Se analizó la información proporcionada por las diversas fuentes de la empresa a fin de poder plantear una mejora en el sistema actual de gestión del almacén. En función de ahorro de recursos, reducción de la rotación de personal, muestreo estratificado y la aplicación de nuevos sistemas de trabajos tales como el JIT o el método de las “5 s”.

El objetivo general, es: Analizar y proponer una mejora eficiente para el buen manejo y gestión de un operador logístico mediante un sistema de gestión de almacenes (Warehouse Management System).

Las conclusiones fueron:

1. Se ha podido observar en el campo que, a pesar de que una empresa opere años en el giro del negocio y sea una de las empresas líderes del rubro, siempre se podrán encontrar aspectos por mejorar. Podemos constatar que, con ayuda de la teoría enseñada durante los años en la universidad, es posible detectar situaciones y aspectos generadores de dificultades que, otra persona con una formación distinta no podría y, además, estamos en la capacidad de plantear soluciones a las dificultades que encontramos.
2. Lo negativo, en este punto, se da en la alta rotación de personal operario que tiene la empresa, ya que si bien en el trato que recibe es ideal, el aspecto económico, muchas veces, ocasiona malestar. Sobre todo si el operario tiene conocimiento que

por su trabajo en otras empresas, recibe un mejor pago. Por eso la persona se siente en la necesidad de dejar el operador para buscar algo mejor. Una buena medida es que la empresa ha implementado un plan de capacitación anual, servicios médicos, prestamos, además de ser muy puntual al momento de pagar.

• **Quinto Antecedente:**

Goicochea, Manuel (2011). En su tesis: “Sistema de control de inventarios del almacén de productos terminados en una empresa metal mecánica”, Universidad Ricardo Palma, Lima.

El objetivo general fue: Reducción de reclamos por pedidos incompletos, es decir, elevar el nivel de atención al cliente del mercado nacional, tanto en variedad como en cantidad de productos.

Por ser una empresa mediana, que empezó como un taller, ha ido creciendo en forma desordenada y casi sin control, dedicándose sólo a tratar de cumplir con los pedidos, sin realizar un correcto control de los inventarios finales del almacén de productos terminados, trayendo como consecuencia que siempre un mercado sea el perjudicado (nacional o de exportaciones) al que se le generan los retrasos con la fecha de entrega de sus productos.

Adicionalmente, las ventas empezaron a crecer, lo que originó que se tuvieron que ampliar las líneas de producción, para responder a esta demanda en el menor tiempo posible y poder satisfacer a todos los mercados.

Es aquí donde, se genera un problema en la variedad de productos, ya que los códigos requeridos por pedidos (de los clientes) son algo más de 400 por mes, mientras que la producción mensual registra un ingreso promedio de sólo 180 códigos, lo cual deja un promedio de 220 códigos que no son repuestos durante el mes.

Las conclusiones fueron:

1. El incremento de la variedad de productos de media y baja rotación, implica una disminución en el ratio de producción diaria.

2. Al ser un mismo producto (con logo de la empresa) solicitado por varios mercados y/o clientes; no se corre el riesgo de caer en inventario que no se va a despachar.
3. La implementación del sistema de inventarios propuesto ha permitido obtener niveles de servicio de 98% y 100% que claramente mejora los resultados anteriores y permite confirmar la validez de la Hipótesis General, así como, del Objetivo General.

• **Sexto Antecedente:**

Alemán, Katherine (2014). En su tesis: “Propuesta de un plan de mejora para el mantenimiento de los Almacenes y la gestión logística en la Empresa Constructora Jordan S.R.L. de la ciudad de Trujillo”. Trujillo.

Antes de desarrollar las propuestas se realizó una revisión bibliográfica para conocer que plantean dos metodologías de gestión de proyectos, el Lean Construction y el Project Management Institute.

A partir de la revisión efectuada se concluyó que ninguna de ellas ofrece procedimientos detallados acerca de los aspectos estudiados, por lo cual las propuestas hechas por las dos metodologías de gestión fueron complementadas con otras teorías y herramientas desarrolladas por otras instituciones.

Para el mejoramiento de la distribución y control de materiales se propone una metodología de Gestión de Almacenes (SLP), se ha desarrollado un catálogo de productos para llevar el control de materiales y se ha diseñado un layout (distribución en planta) del almacén en obra de rubro de infraestructura vial.

El Objetivo General, fue proponer un Plan de mejora para la gestión logística de la empresa constructora JORDAN S.R.L. en el Departamento de La Libertad.

En cuanto a las conclusiones, éstas fueron:

1. Se identificó 10 principales problemas actuales de la Empresa Constructora JORDAN SR, siendo los 2 principales: La Desorganización e Informalidad, seguida de otras problemáticas como son: Mercado Local de Proveedores cerrado, Recursos Humanos insuficientes, Falta de Capacitación, Deficiente Sistema de Comunicación, Carencia de Sistemas Informáticos, Deficiente Técnica de

Almacenaje, y como último Políticas de la Empresa y Factores Climáticos(Lluvias).

2. Se propuso un Plan de mejora para la gestión logística de la empresa constructora JORDAN S.R.L. en el Departamento de La Libertad, basada en 2 criterios la Selección de Proveedores y el Control de Materiales en Obra.
3. Se realizó el diagnóstico a la Empresa Provedora PAVCO, que provee a la Empresa JORDAN SRL con tuberías y accesorios, siendo el índice de desempeño Bueno arriba del 50%).

•**Séptimo Antecedente:**

Vargas, Gustavo (2012). "Diseño de un sistema logístico de abastecimiento para la gerencia de red de una empresa de telecomunicaciones utilizando la teoría de las restricciones. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima."

Este trabajo consiste en la formulación de una alternativa eficiente para el diseño de un Sistema Logístico de Abastecimiento de los materiales necesarios para el funcionamiento de la Gerencia de Red de una Empresa de Telecomunicaciones Celulares, la cual en su constante expansión no ha contemplado la importancia de las actividades logísticas necesarias para soportar las necesidades de repuestos y suministros para las instalaciones de la Red Celular y ha adecuado éstas de forma empírica a las operaciones de la red.

La alternativa en mención ha sido formulada utilizando los conceptos provenientes de la Teoría de Inventarios y la Teoría de Restricciones, constituyéndose esta última en un soporte metodológico para la obtención de un Sistema que permita optimizar el abastecimiento de los materiales necesarios para la Red Celular.

La metodología empleada para el diseño del sistema de abastecimiento en mención consiste inicialmente en la aplicación de los conceptos de la gestión de inventarios para la etapa de análisis de la Gestión de Compras, Gestión de Almacenes y Planeamiento de Inventarios. A partir de este análisis se inician los procesos de diagnóstico y diseño de la solución, los cuales serán realizados mediante la elaboración de un proceso de pensamiento completo, el cual involucra la obtención del problema raíz, la obtención de ideas iniciales para la remoción del mismo, la

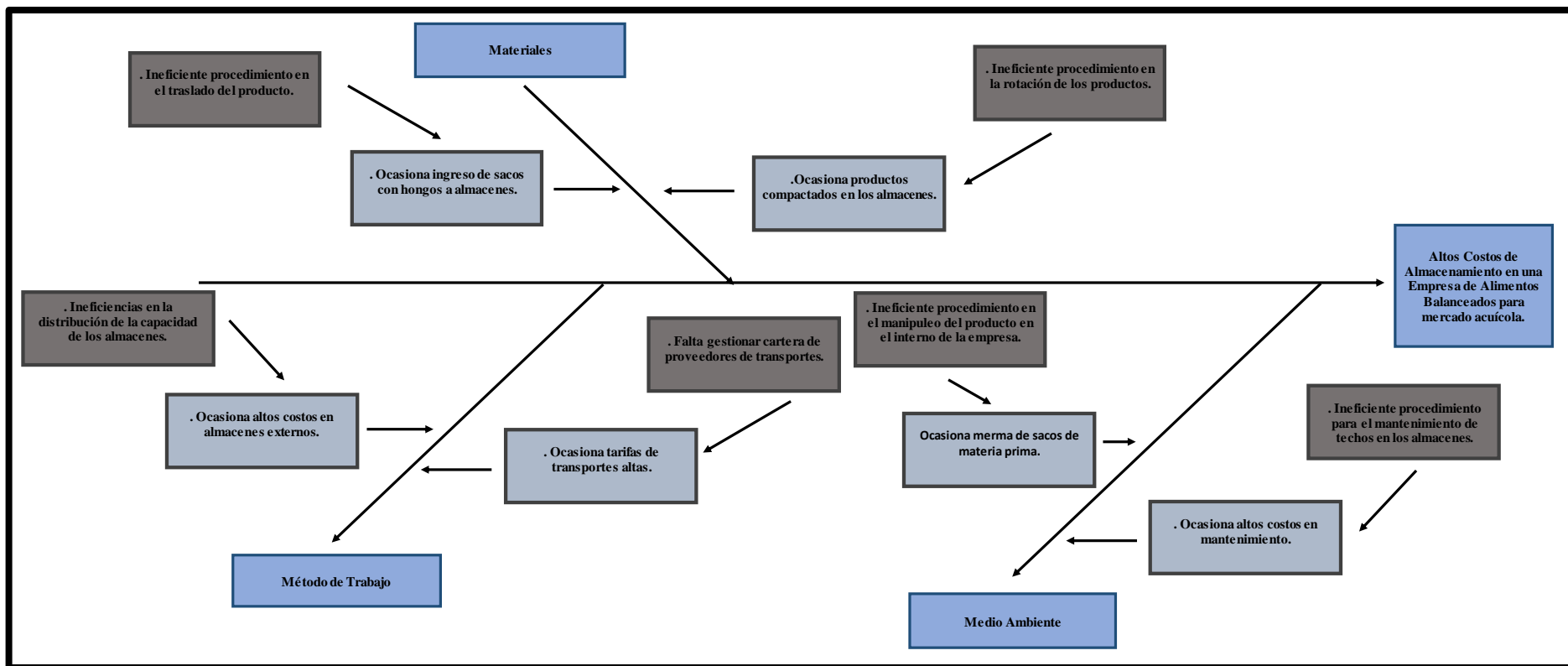
construcción de la solución, el establecimiento de objetivos intermedios y finalmente un plan detallado para la solución obtenida.

# **CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL**

### 3.1. Diagnóstico:

En el Diagrama n° 02, se muestra el Diagrama de Ishikawa de la empresa a investigar.

**Diagrama N° 02:** Diagrama de Ishikawa de la realidad problemática de la empresa a investigar.



Fuente: Elaboración propia (2016)



## Costos de Causas:

### Causa 01: Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos.

En la empresa existe un procedimiento ineficiente para rotar la mercadería en cada determinado tiempo, si bien es cierto que lo primero que ingresa, debería primero salir (FIFO), por problemas internos, no siempre se cumple, ocasionando compactaciones en Materiales como en Soya, Trigo, Acemites, Hidrobiológicos e Insumos.

Según nuestra Área de Almacén, de todo el material ingresado en el 2016 que fueron aprox. 73,486 TM., solo el 12% se compactó, ocasionando una pérdida a la empresa por \$ 264,549.6 anuales.

**Tabla N° 04:** Detalle de cálculos para determinar las pérdidas en la compactación de productos.

Porcentaje de Productos Compactados	12%
Precio de Molienda USD x TM	\$30.00
Total de Precio	\$264,549.60

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

### Causas 02: Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.

La empresa hace análisis de pre – compra, antes de una nueva negociación de Hidrobiológicos e Insumos; a pesar de este procedimiento, por problemas tanto internos como del Laboratorio Externo (Surveyor), al momento de recepcionar la mercadería se identifica que existen productos que ingresan a planta con Hongos o Salmonella positiva, muchas veces llegando a la conclusión que en la gestión del recojo se contamina la mercadería.

Esto se comunica al proveedor, no siempre llegando a un acuerdo justo para ambas partes.

Según los últimos reportes de la empresa, el porcentaje de fumigación de mercadería ha representado un 3.2%, ocasionando una pérdida para la empresa de \$ 729,939.580 anuales.

**Tabla N° 05:** Detalle de cálculo para determinar las pérdidas en hongos e insectos en los productos entregados.

Total de Materiales	13,756
Porcentaje de Fumigaciones de Materiales	3.2%
Costos por Fumigaciones Promedios USD x TM	\$1,658
Total de Costos	\$729,908.767

**Fuente:** Elaboración propia (2016).

**Causas 03: Ineficiencias en la distribución de la capacidad de los almacenes.**

Existen ineficiencias en el interior de la empresa, específicamente en la distribución de capacidad de los almacenes ocasionando que la compañía tenga un alto porcentaje en costos de almacenaje externo, muchas veces siendo innecesario.

El área de almacén, en el 2016 tuvo un porcentaje de almacenaje externo del 23%.

La causa en mención, ha ocasionado una pérdida de \$ 354,937.38 anuales.

**Tabla N° 06:** Detalle de cálculo para determinar los sobrecostos en el alquiler de almacenes externos.

Material	Requerimiento Anual x TM
Soya	32,154
Trigo	15,477
Acemite	12,099
Hidrobiológicos	8,741
Insumos	5,015
<b>Total</b>	<b>73,486</b>

Porcentaje de Almacenaje Externo	23%
----------------------------------	-----

Costo de Almacenaje Externo x TM	\$21.000
----------------------------------	----------

<b>Total de Costos</b>	<b>\$354,937.380</b>
------------------------	----------------------

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

**Causas 04: Falta gestionar cartera de proveedores de transportes.**

La empresa tiene pocos proveedores homologados de transporte, trayendo como consecuencia que los proveedores que cumplen con los requisitos de homologación aumenten sus costos en los recojos anualmente, tomándose tarifas de recojos sin tener en cuenta los precios del mercado.

La causa en mención ocasiona una pérdida de \$ 427,925 anuales.

**Tabla N° 07:** Detalle de cálculos para determinar los costos elevados de fletes de recojo.

Material	Costos de Fletes	Requerimiento Anual x TM	Valor	Costos de Fletes Ideales	Requerimiento Anual x TM	Valor
Soya	\$25.000	32,154	803,850	\$20.000	32,154	\$643,080.000
Trigo	\$15.000	15,477	232,155	\$10.000	15,477	\$154,770.000
Acemite	\$100.000	12,099	1,209,900	\$90.000	12,099	\$1,088,910.000
Hidrobiológicos	\$70.000	8,741	611,870	\$65.000	8,741	\$568,165.000
Insumos	\$100.000	5,015	501,500	\$95.000	5,015	\$476,425.000
<b>Total</b>	<b>\$310.000</b>	<b>73,486</b>	<b>3,359,275</b>	<b>\$280.000</b>	<b>73,486</b>	<b>\$2,931,350.000</b>

Diferencia	\$427,925
------------	-----------

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

**Causas 05: Ineficiente procedimiento en el manipuleo del producto en el interno de la empresa.**

Se puede apreciar en los almacenes que existe un porcentaje de materia prima que se pierde y no se contabiliza como material almacenado y estas partículas quedan en el suelo esparciéndose por toda la planta,

La causa en referencia ha ocasionado una pérdida de \$ 137,265.312 anuales.

**Tabla N° 08:** Detalle de cálculo para determinar el valor perdido por la merma de graneles por movimiento de materiales entre almacenes.

	Peso 01	Peso 02	Peso 03	Peso 04
1 Saco	50	50	50	50
Partículas x Saco	0.00043	0.00044	0.00046	0.00042
Partículo x TM.	0.0086	0.0088	0.0092	0.0084
Precio	\$1,560.00	\$1,560.00	\$175.00	\$175.00

Valor	13.416	13.728	1.61	1.47
-------	--------	--------	------	------

Valor Total - Hidrobiológico	\$13.57
Valor Total - Acemite	\$1.54

Acemite	12,099
Hidrobiológico	8,741

Valor de Pedido Total	\$137,265.312
-----------------------	---------------

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

**Causas 06: Ineficiente procedimiento para el mantenimiento de techos en los almacenes.**

En el 2016 ha habido materia prima que ha sido dañada por las lluvias, esto debido a que parte del techado de la planta está deteriorado, ocasionando una pérdida de \$ 154,364.00 anuales.

**Tabla N° 09:** Cálculo para determinar los costos por un inadecuado mantenimiento de techos en el almacén

Inadecuado mantenimiento de techos de almacen	\$154,364.000
---	---------------

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

**Resumen de Costos de Causas:**

La empresa viene perdiendo \$ 2, 068,980.87 anuales por los las causas mencionadas en el diagnóstico.

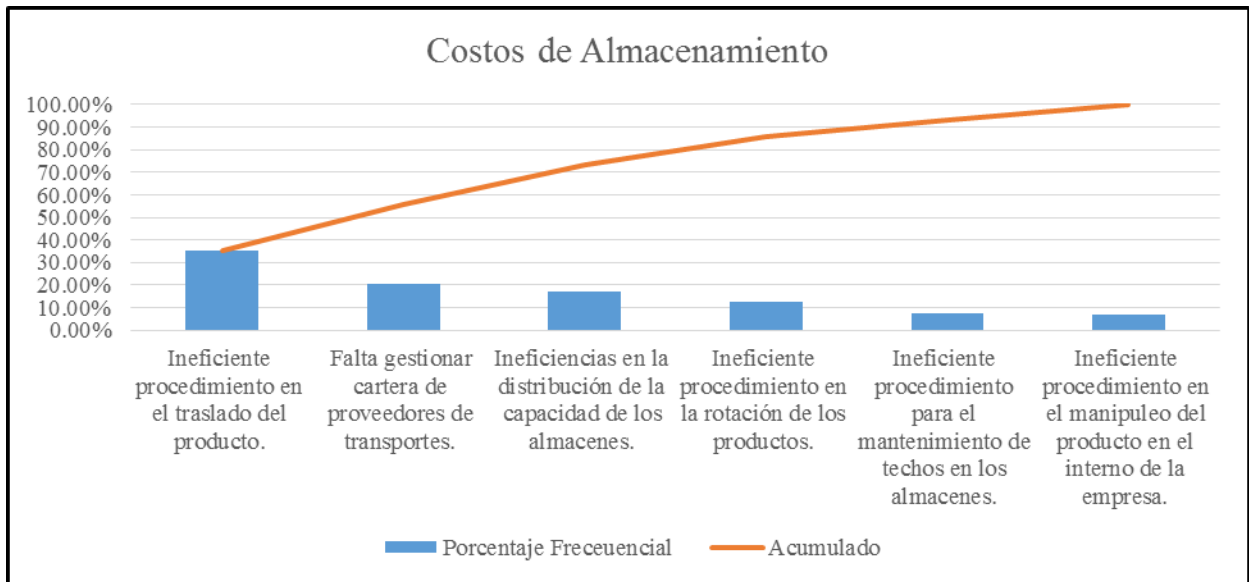
**Tabla N° 10:** Resumen de USD y porcentaje de pérdidas por causa.

Número de Causa	Causas Raíces	Costos	Porcentaje Frecuencia	Acumulado
C02	Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.	\$729,939.580	35.28%	35.28%
C04	Falta gestionar cartera de proveedores de transportes.	\$427,925.000	20.68%	55.96%
C03	Ineficiencias en la distribución de la capacidad de los almacenes.	\$354,937.380	17.16%	73.12%
C01	Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos.	\$264,549.600	12.79%	85.90%
C06	Ineficiente procedimiento para el mantenimiento de techos en los almacenes.	\$154,364.000	7.46%	93.37%
C05	Ineficiente procedimiento en el manipuleo del producto en el interno de la empresa.	\$137,265.312	6.63%	100.00%
Total		\$2,068,980.872	100.00%	

**Fuente:** Elaboración propia (2016).

En Diagrama N° 08, se visualiza cuáles son las principales causas que generan los problemas en la empresa.

**Diagrama N° 08:** Pareto de altos costos de almacenamiento.



**Fuente:** Elaboración propia (2016)

# **CAPÍTULO IV: SOLUCIÓN PROPUESTA**



#### 4.1. Matriz de resumen de propuestas, técnicas y herramientas de Ingeniería

**Industrial:**

**Tabla N° 11:** Matriz de resumen de propuestas, técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO.							
ALTOS COSTOS DE ALMACENAMIENTO.							
NÚMERO DE CAUSAS	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	VALOR			HERRAMIENTA	MÉTODO
		DESCRIPCIÓN	ACTUAL	PROPUESTO	OBTENIDO		
CAUSA 01	Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos.	% de Materiales compactados.	20.0%	Disminuir en 50%.	Se disminuyó en un 40.93%	Gestión de Inventarios	Cadena de Suministro
CAUSA 02	Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.	% de Sacos con Hongos.	21.0%	Disminuir en 10%.	Se disminuyó en un 20.3%	Gestión de proveedores.	Cadena de Suministro
CAUSA 03	Ineficiencias en la distribución de la capacidad de los almacenes.	% de Costos de almacenes externos	23.0%	Disminuir en un 20%.	Se disminuyó en un 89.34%	Gestión de Almacenes	Cadena de Suministro
CAUSA 04	Falta gestionar cartera de proveedores de transportes.	% de Costos de fletes actuales.	30%	Disminuir en 10%.	Se disminuyó en un 78.54%	Gestión de Proveedores	TOC
CAUSA 05	Ineficiente procedimiento en el manejo del producto en el interior de la empresa.	% de Costos de mermas actuales.	12.0%	Disminuir en 10%.	Se disminuyó en un 22.56%	Gestión de Proveedores	Cadena de Suministro
CAUSA 06	Ineficiente procedimiento para el mantenimiento de techos en los almacenes.	% de Costos de mantenimiento inadecuado en los techos de almacén.	25.0%	Disminuir en 80%.	Se disminuyó en un 53.09%	Gestión de Almacenes	Cadena de Suministro

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## **4.2. Desarrollo de causas:**

### **4.2.1. Teoría de las restricciones:**

#### **A) Diagnóstico actual del área logístico desde el punto de vista TOC:**

La identificación del problema raíz será realizada utilizando un Árbol de Realidad Actual (ARA) que permitirá diagramar las relaciones de causa y efecto que conectan a los problemas encontrados, a los cuales denominarán Efectos Indeseables (EIDE), siguiendo la metodología de la teoría de restricciones.

**META:** Ampliar la cartera de proveedores de transportes para reducir los costos de fletes en una empresa de alimentos balanceados para sector acuícola.

#### **Descripción del Problema:**

La empresa tiene altos costos en los fletes, debido especialmente a que sus estándares para conseguir un nuevo proveedor son complicados, los proveedores deben tener certificaciones, demostrar que son sustentables en el tiempo, instalaciones / almacenes en perfectas condiciones, etc.

A continuación se detalla los EIDES:

#### **Primer Paso: Determinación de los Efectos Indeseables**

Se identificaron 6 efectos indeseables EIDES que resolveremos con una metodología TOC, a continuación se describen:

#### **EIDE 01: Pocos proveedores que tiene certificado BASC.**

##### **Descripción del problema:**

En el Perú son pocos los proveedores que poseen certificados BASC, usualmente son empresa grandes que tienen años dentro del mercado de transportes.

#### **EIDE 02: Pocos proveedores que aprueban la certificación de homologación.**

**Descripción del problema:**

La certificación de homologación de la empresa de alimentos balanceados para camarones y peces valida varios aspectos de un proveedor desde el estado de sus instalaciones/almacenes hasta los estados de resultados de una empresa.

**EIDE 03: Costos de Financiamiento a 120 días.****Descripción del problema:**

Son pocos los proveedores que aceptan una negociación a más de 120 días créditos, esto debido a que complica el flujo de caja de una empresa proveedora.

**EIDE 04: Unidades de transporte no deben pasar de 2 años de antigüedad.****Descripción del problema:**

No existen muchas empresas que dispongan unidades modernas, son pocas las empresas de transporte que anualmente compran nuevas unidades.

**EIDE 05: Pedidos de urgencia.****Descripción del problema:**

Debido a que algunos proveedores no tiene un buen manejo en sus procedimientos al momento de recojo de mercadería, amplían y complican el procedimiento interno de la empresa de alimentos para camarones y peces, es por ello que a este desfase y a la suma de no tener una buena comunicación con los proveedores de materias primas, se tiene que priorizar algunos recojos.

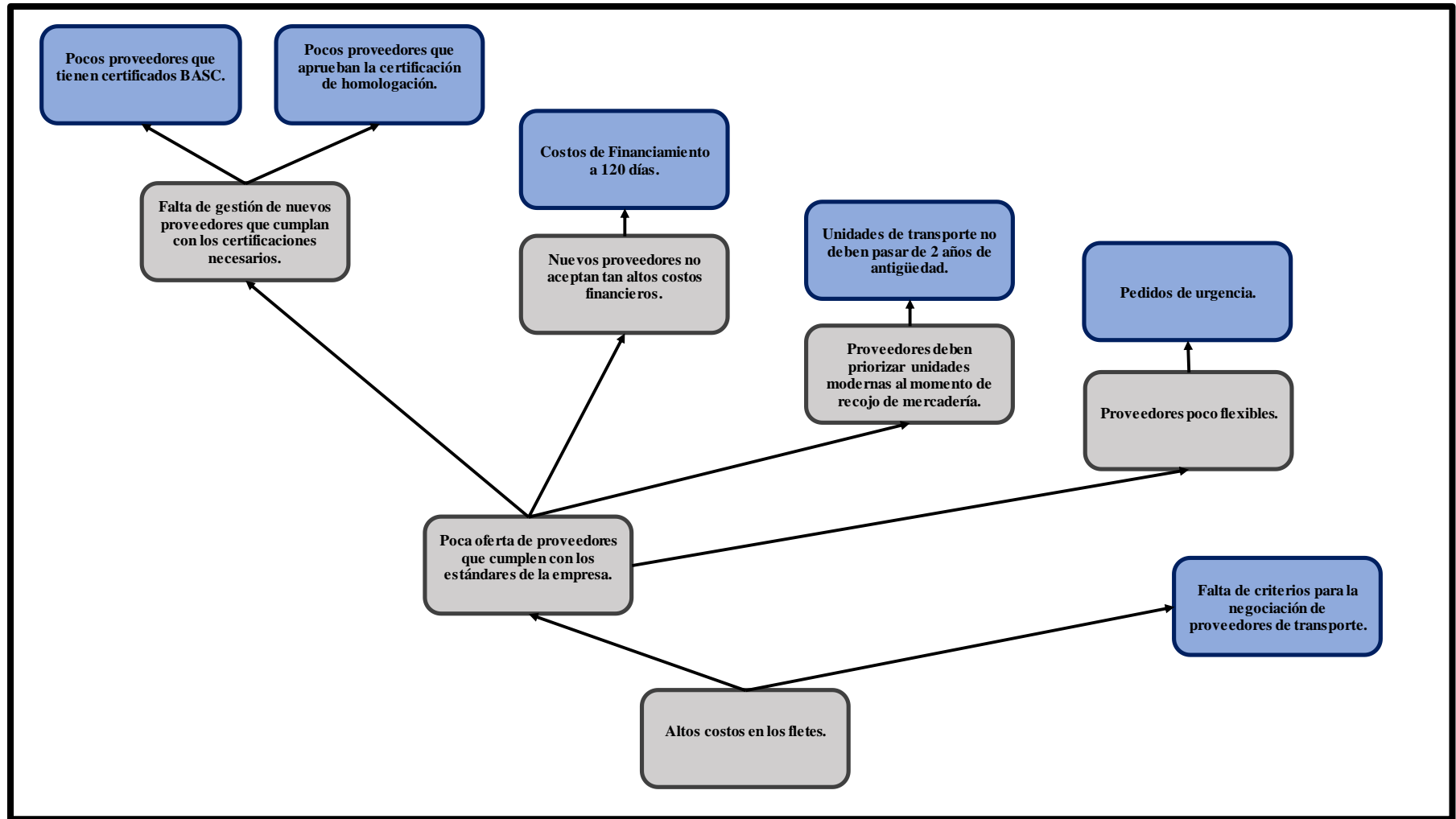
**EIDE 06: Falta de criterios para la negociación de proveedores de transporte.****Descripción del problema:**

No existe una estandarización de criterios para todos los proveedores, usualmente el criterio que prima es el de la confianza y servicio.

**Segundo Paso: Construcción del árbol de la realidad actual.**

En el Diagrama N° 09, se muestra el árbol de la realidad actual constituido por los EIDES encontrados, además de otras causas, el cual se construye de forma preliminar. Este diagrama muestra relaciones de causa – efecto que afectan al proceso del área.

Diagrama N° 09: Árbol de la realidad problemática actual.



Fuente: Elaboración propia (2016)

## B) Solución de propuesta:

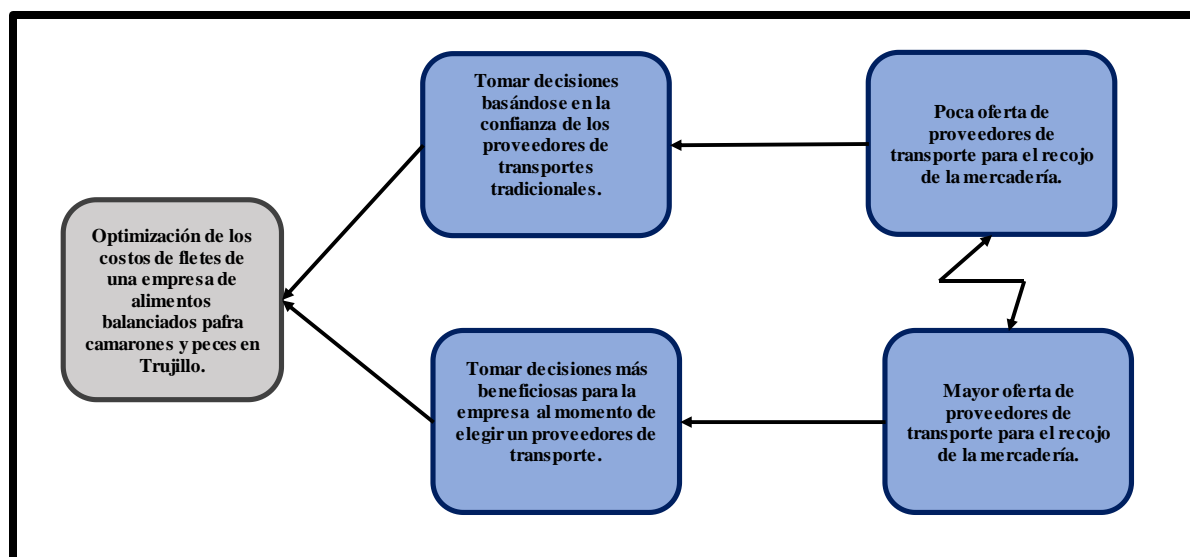
Se pudo identificar los principales EIDES del proceso, por ende se pudo estructurar el árbol de la realidad actual el cuál ha permitido encontrar el problema raíz de la situación de las deficiencias.

### Obtención de una idea inicial para la eliminación del problema raíz:

De acuerdo al árbol de la realidad actual se ha visualizado el conflicto que subyace en la situación actual. En este caso, el conflicto está dado por las acciones que están siendo llevadas a cabo para poder optimizar los costos de fletes en la empresa. Por un lado, se necesita reducir esos costos y por otro optimizar al mismo tiempo los mismos.

Para identificar el conflicto planteado, se considera como objetivo el opuesto al problema raíz determinado en el árbol de la realidad actual y se procede a graficar la nube de evaporación del conflicto, identificando los requisitos que son necesarios para el logro del objetivo, tal como se puede observar en el Diagrama N° 10.

**Diagrama N° 10:** Identificación del conflicto existente en el proceso.



Fuente: Elaboración Propia (2016)

Para resolver el conflicto identificado en el árbol de realidad actual descrito en el punto 4.2.1 parte A, es necesario identificar uno de los supuestos que se encuentran detrás de cada una de las conexiones entre las entidades observadas. La tabla N° 12 contiene los supuestos implícitos que han sido extraídos de las relaciones entre las entidades del Diagrama N° 10.

**Tabla N° 12:** Supuestos de las conexiones entre las entidades de la nube de evaporación de conflictos.

Supuestos B - D	Supuestos C - D
Tomar decisiones basándose en la confianza de proveedores tradicionales, permite que la empresa no tenga gastos como sobreestadía y falsos fletes, que como consecuencia optimiza los costos de fletes.	Tomar decisiones más beneficiosas para la empresa al momento de elegir un proveedor de transporte, permite reducir los costos de operaciones además de optimizar los costos de fletes.
Tomar decisiones basándose en la confianza de proveedores tradicionales, permite que la empresa tenga flexibilidad al momento de recoger urgentes, optimizando los costos de fletes.	Tomar decisiones más beneficiosas para la empresa al momento de elegir un proveedor de transporte, permite aumentar las utilidades netas de la empresa además de optimizar los costos de fletes.

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

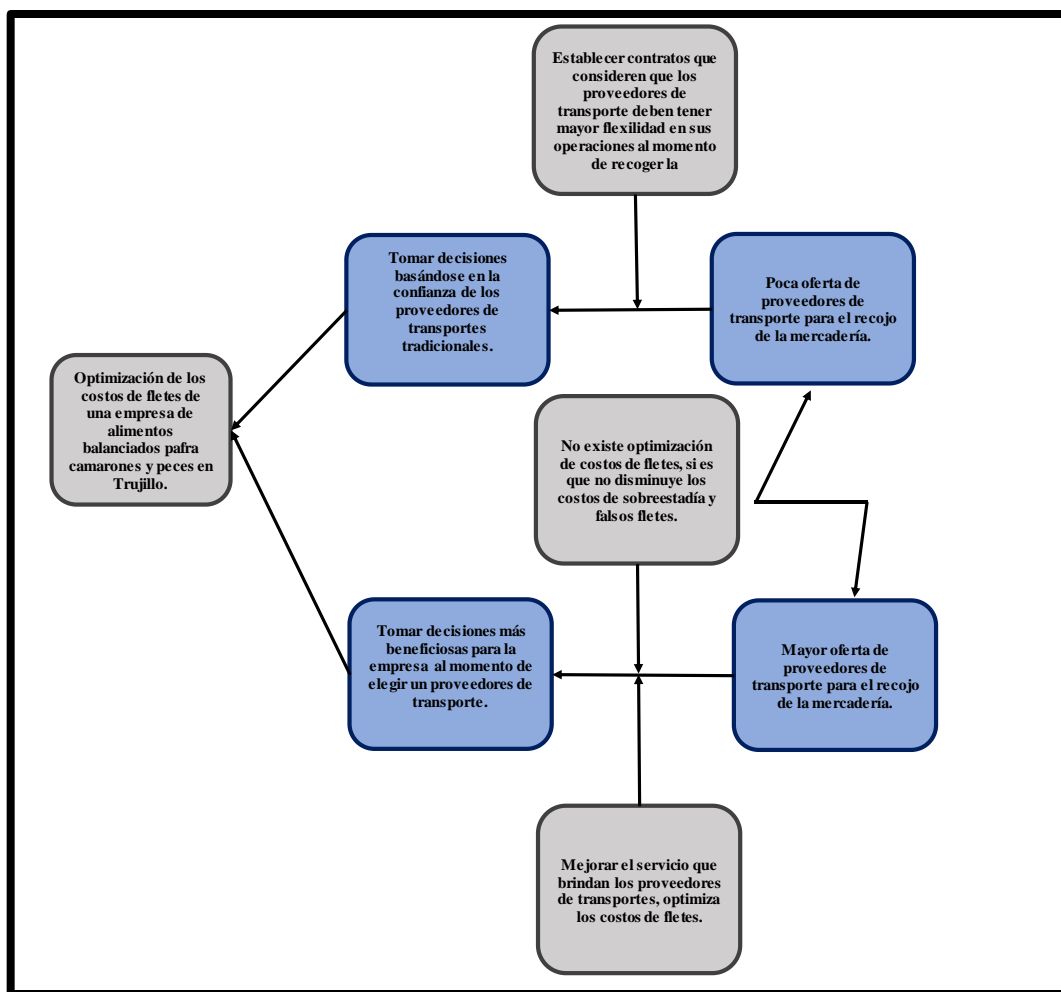
Como indica la metodología de la teoría de restricciones, es necesario encontrar una idea que rompa los supuestos, una inyección que logre que el supuesto ya no sea válido. Las inyecciones se enuncian a continuación:

- **Inyección 01:** Establecer contratos que consideren que los proveedores de transporte deben tener mayor flexibilidad en sus operaciones al momento de recoger la mercadería.
- **Inyección 02:** No existe optimización de costos de fletes, si es que no disminuye los costos de sobreestadía y falsos fletes.
- **Inyección 03:** Mejorar el servicio que brindan los proveedores de transportes, optimiza los costos de fletes.

Las inyecciones se constituyen en puntos de partida para lograr una solución a la problemática de la empresa al romper supuestos que ocasionan el conflicto, tal como se observa en el gráfico n° 10, donde se muestra que la primera inyección (INJ1) se coloca en la nube de evaporación en entre el requisito B2 y el prerequisite D2, y la segunda (INJ2) y la tercera (INJ3) inyección son colocadas entre el requisito C2 y el pre requisitos D'2.

Con las inyecciones determinadas se obtendrá el árbol de la realidad futura inicial o preliminar donde estas inyecciones se conectarán con los efectos deseados (EDES).

**Diagrama N° 11:** Remoción del conflicto existente en el proceso.



**Fuente:** Elaboración propia (2016)



### **C) Construcción de la solución factible:**

La elaboración de una solución factible de la problemática planteada, se inicia utilizando el árbol de la realidad futura (ARF) que conduce a la obtención de efectos deseables encontrados según los siguientes pasos:

#### **Primer paso: Determinación de los efectos deseables (EDES)**

Para elaborar el árbol de la realidad futura inicial se hace necesario encontrar los efectos deseables (EDES). Para el presente estudio, la lista de efectos deseables encontrados es la siguiente:

**EDE1:** Se optimiza los costos de fletes de la empresa.

**EDE2:** Se actualiza los procedimientos de requisitos de proveedores de transporte.

**EDE3:** Se mejora la comunicación de empresa a proveedores.

**EDE4:** Se establecen criterios de evaluación para lograr una mejor negociación con los proveedores.

**EDE5:** Se estructuran nuevas cláusulas en los contratos de transportistas para estipular mayor flexibilidad de ambas partes.

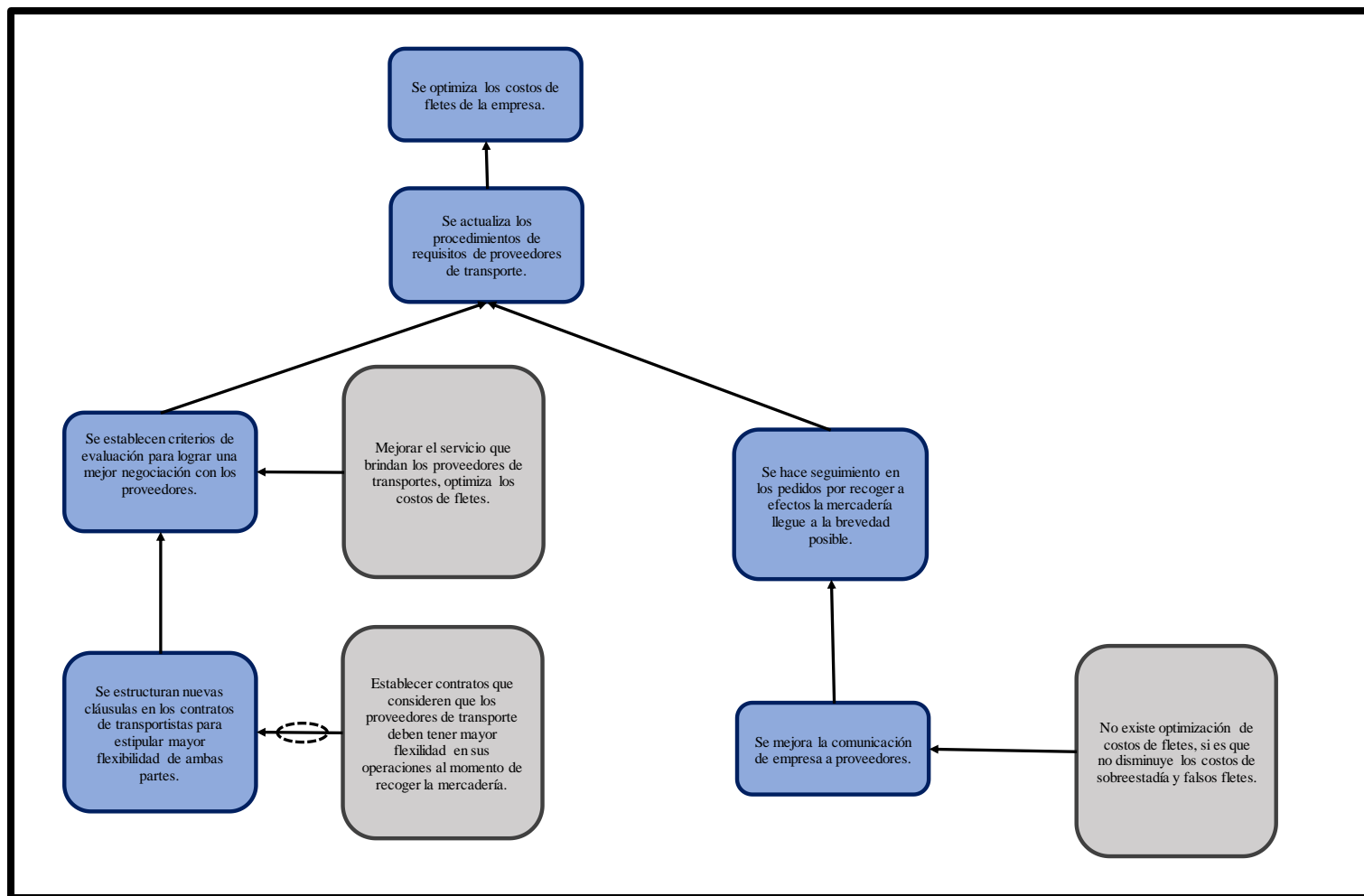
**EDE6:** Se hace seguimiento en los pedidos por recoger a efectos la mercadería llegue a la brevedad posible.

#### **Segundo paso: Construcción del árbol de la realidad futura inicial:**

Para determinar la solución inicial planteada, se considera las inyecciones encontradas en la etapa de evaporación del conflicto, a partir de las cuales utilizando relaciones de causa – efecto se ha conectado con los efectos deseados (EDES) determinados en el primer paso.

En el Diagrama N° 12, muestra el árbol de la realidad futura inicial; cabe indicar que se agregaron entidades que permiten clarificar las conexiones entre las inyecciones y los efectos deseados.

Diagrama N° 12: Árbol de la realidad futura inicial.



Fuente: Elaboración propia (2016).

**Tercer paso: Determinación de las ramas negativas:**

Con la elaboración del árbol de la realidad futura inicial, se revisa su conformación y se identifica las ramas que podrían hacer que la solución planteada conduzca al sistema a nuevos efectos indeseables.

Estas entidades son las ramas negativas.

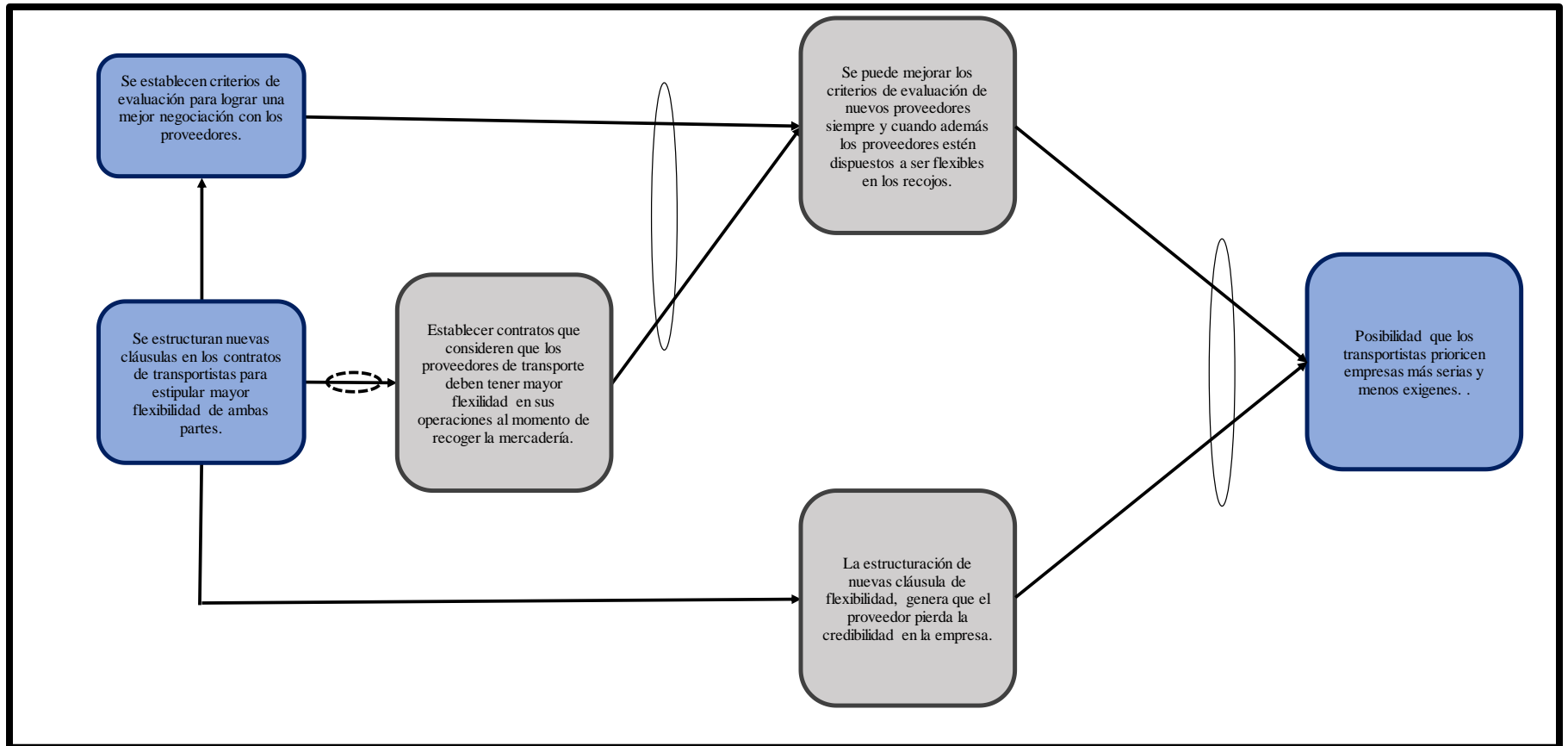
En el Diagrama N° 12, han sido identificadas las ramas negativas del árbol de realidad futura inicial, resaltándolas en círculo de línea punteada.

En el Diagrama N° 13 se detalla el efecto de las ramas negativas identificadas.

**Rama negativa n° 01:**

Esta rama permite visualizar cómo puede influir el que los proveedores no sean tan flexibles como se desea.

**Diagrama N° 13: Rama negativa.**



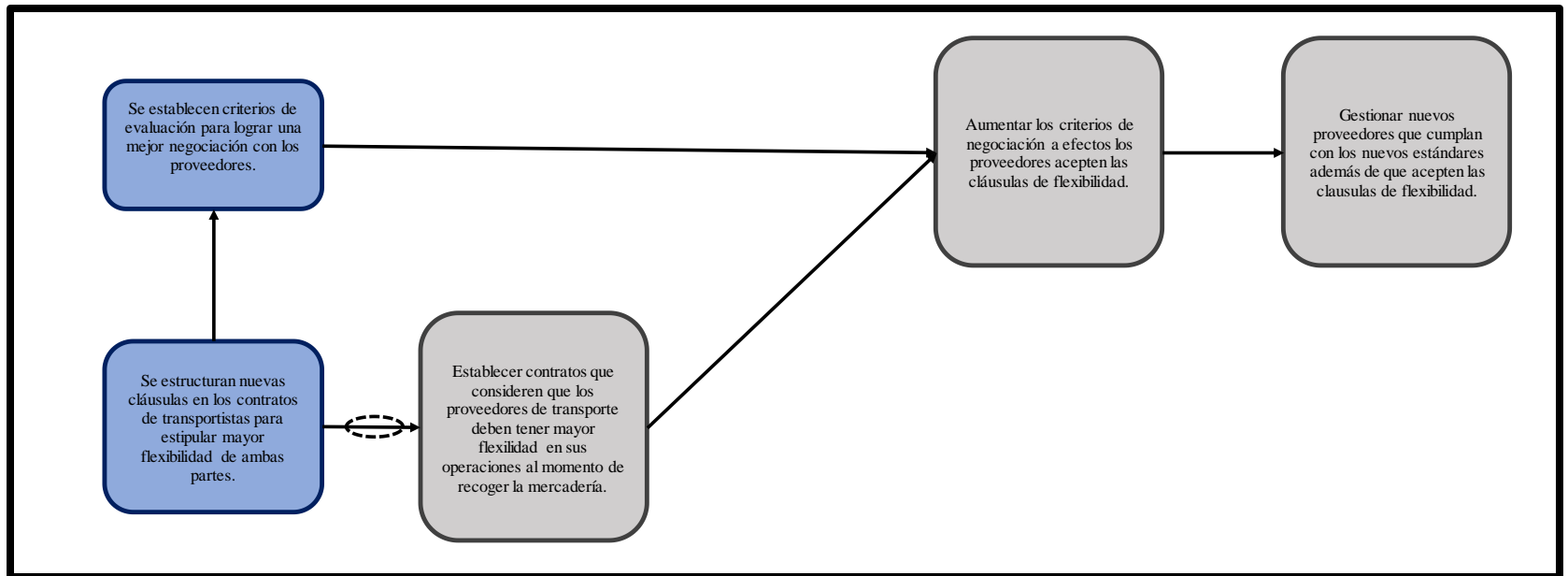
**Fuente:** Elaboración propia (2016)

#### Cuarto Paso: Eliminación de las ramas negativas:

Al determinar las ramas negativas, se hace necesario removerlas mediante la inclusión de inyecciones que puedan cambiar la orientación de las mismas tal como se puede observar en el Diagrama N° 14.

**Poda de rama negativa n° 1:** Tal como se aprecia en el Diagrama N° 14, la rama negativa puede ser removida gracias a la gestión de nuevos proveedores que cumplan con los nuevos estándares además de que acepten las cláusulas de flexibilidad.

**Diagrama N° 14:** Poda de rama negativa.



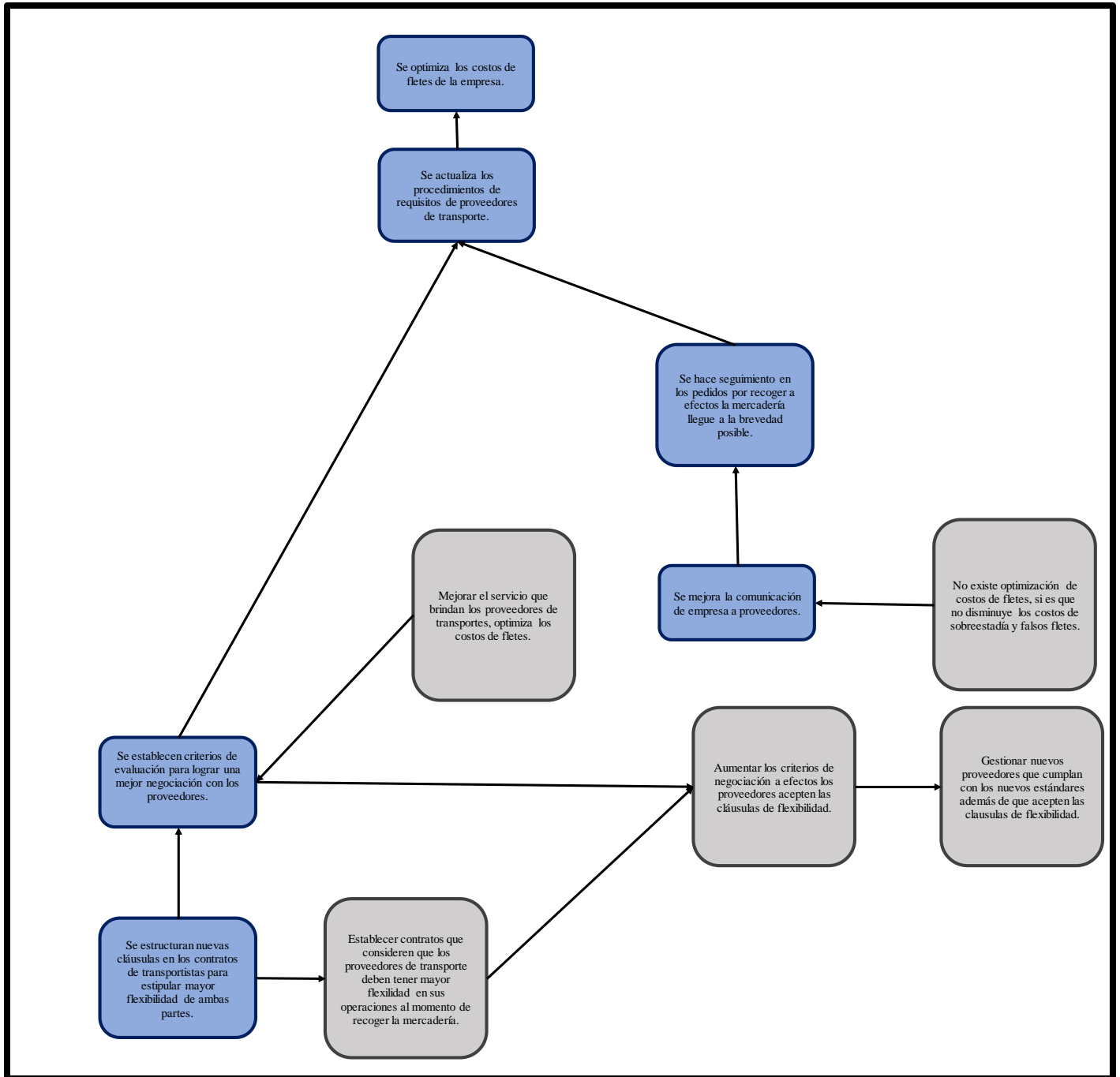
Fuente: Elaboración propia (2016).

**Quinto paso: Construcción del árbol de la realidad futura final:**

El árbol de la realidad futura (ARF) contiene la estructura final de solución, considerando todas las inyecciones necesarias para evitar la generación de nuevos efectos indeseables, tal como se observa en el Diagrama N° 15.

Este árbol brinda el panorama completo de solución a la problemática presentada en el área de almacén, mostrando un camino que va desde la implementación de las inyecciones iniciales hasta el logro de los objetivos deseados, pasando por la aplicación de algunas inyecciones adicionales, necesarias para evitar nuevos efectos indeseables.

**Diagrama N° 15: Árbol de la realidad final.**



**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Finalmente, a continuación se presenta un cuadro resumen con los mecanismos de la teoría de restricciones aplicados para el presente estudio de investigación:

**Tabla N° 13:** Resumen de los mecanismos aplicados de la teoría de restricciones.

Mecanismos del TOC	¿Qué se determinó?
Determinación de los efectos indeseables.	Se determinaron 6 efectos indeseables en el proceso logístico del área de almacén en una empresa de alimentos balanceados para camarones y peces en Trujillo.
Construcción del árbol de la realidad actual.	Se determinó el problema raíz del sistema lógico del área de almacén en el cual se determinó como meta: Optimización de los costos de fletes.
Identificación del conflicto existente y remoción del conflicto existente (Nube de evaporación)	Se determinaron 6 efectos deseados que permiten eliminar el problema raíz.
Construcción del árbol de la realidad futura.	Utilizando los efectos deseados se elaboró el árbol de realidad futura que representa la meta a la cual se desea llegar, llegando a determinar que el objetivo principal es actualizar los procedimientos de requisitos de proveedores de transporte.
Determinación de las ramas negativas	Para el presente estudio se determinaron una rama negativa relacionada a: Establecer contratos que consideren que los proveedores de transporte deben tener mayor flexibilidad en sus operaciones al momento de recoger la mercadería.
Poda de ramas negativas	Mediante la aplicación de inyecciones a las ramas negativas determinadas en el punto anterior, se cambian la orientación de cada una de ellas, hacia el logro del objetivo.

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

#### **D). Análisis Cuantitativo con la Propuesta de Implementación de la TOC:**

Después de ver el resumen de los mecanismos aplicados mediante la propuesta de implementación de la teoría de las restricciones, se deberá determinar si con la propuesta reduce los costos de fletes en una empresa de alimentos balanceados para camarones y peces en Trujillo, teniendo en cuenta que la valoración preliminar fue de 427,925.00 USD que consiguientemente actualizando los procedimientos de requisitos de proveedores de transporte sería de 293,135.00 USD.



Se establecerá los datos cuantitativos según la meta y la propuesta estipulada:

**Primer Paso: Datos Preliminares:**

**Tabla N° 14:** Detalle de cálculos preliminar para determinar los costos elevados de fletes de recojo.

Material	Costos de Fletes	Requerimien to Anual x TM	Valor	Costos de Fletes Ideales	Requerimien to Anual x TM	Valor
Soya	25	32,154	803,850	20	32,154	643,080
Trigo	15	15,477	232,155	10	15,477	154,770
Acemite	100	12,099	1,209,900	90	12,099	1,088,910
Hidrobiológicos	70	8,741	611,870	65	8,741	568,165
Insumos	100	5,015	501,500	95	5,015	476,425
<b>Total</b>	<b>310</b>	<b>73,486</b>	<b>3,359,275</b>	<b>280</b>	<b>73,486</b>	<b>2,931,350</b>

Diferencia	427,925
------------	---------

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Una vez identificado la situación actual de la empresa basándose en los costos que maneja, determinamos los tarifarios teniendo en cuenta que al cambiar el procedimiento, aumentarían más proveedores de transportes y por ende se tendría precios aún más competitivos.

**Segundo Paso: Datos TOC**

Los tarifarios de fletes según clasificación de materiales aplicando la actualización de los procedimientos de requisitos de proveedores de transporte son:

**A). Material Soya** → Flete: \$ 18.00 por TM.

**B). Material Trigo** → Flete: \$ 9.00 por TM.

**C). Material Acemite** → Flete: \$ 81.00 por TM.

**D). Material Hidrobiológicos** → Flete: \$ 59 por TM.

**E). Material Insumo** → Flete: \$ 86 por TM.

En la Tabla N° 15, se muestra los cálculos realizados para determinar la diferencia de ahorros entre la situación actual y la propuesta de mejora.

**Tabla N° 15:** Detalle de cálculos para determinar los ahorros con la propuesta de mejora.

Material	Costos de Fletes	Requerimiento Anual x TM	Valor	Costos de Fletes Ideales con TOC	Requerimiento Anual x TM	Valor
Soya	25	32,154	803,850	18	32,154	578,772
Trigo	15	15,477	232,155	9	15,477	139,293
Acemite	100	12,099	1,209,900	81	12,099	980,019
Hidrobiológicos	70	8,741	611,870	59	8,741	511,349
Insumos	100	5,015	501,500	86	5,015	428,783
<b>Total</b>	<b>310</b>	<b>73,486</b>	<b>3,359,275</b>	<b>252</b>	<b>73,486</b>	<b>2,638,215</b>

Diferencia	721,060
------------	---------

Eficiencia de los costos ideales comprados con los costos TOC	293,135	78.5%
---	---------	-------

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Después de determinar los cálculos, se halló un ahorro de 293,135 USD comparando la situación actual que tiene la empresa con la propuesta de mejora. Por lo tanto se ha cumplido con la meta de reducir los costos de fletes en una empresa.

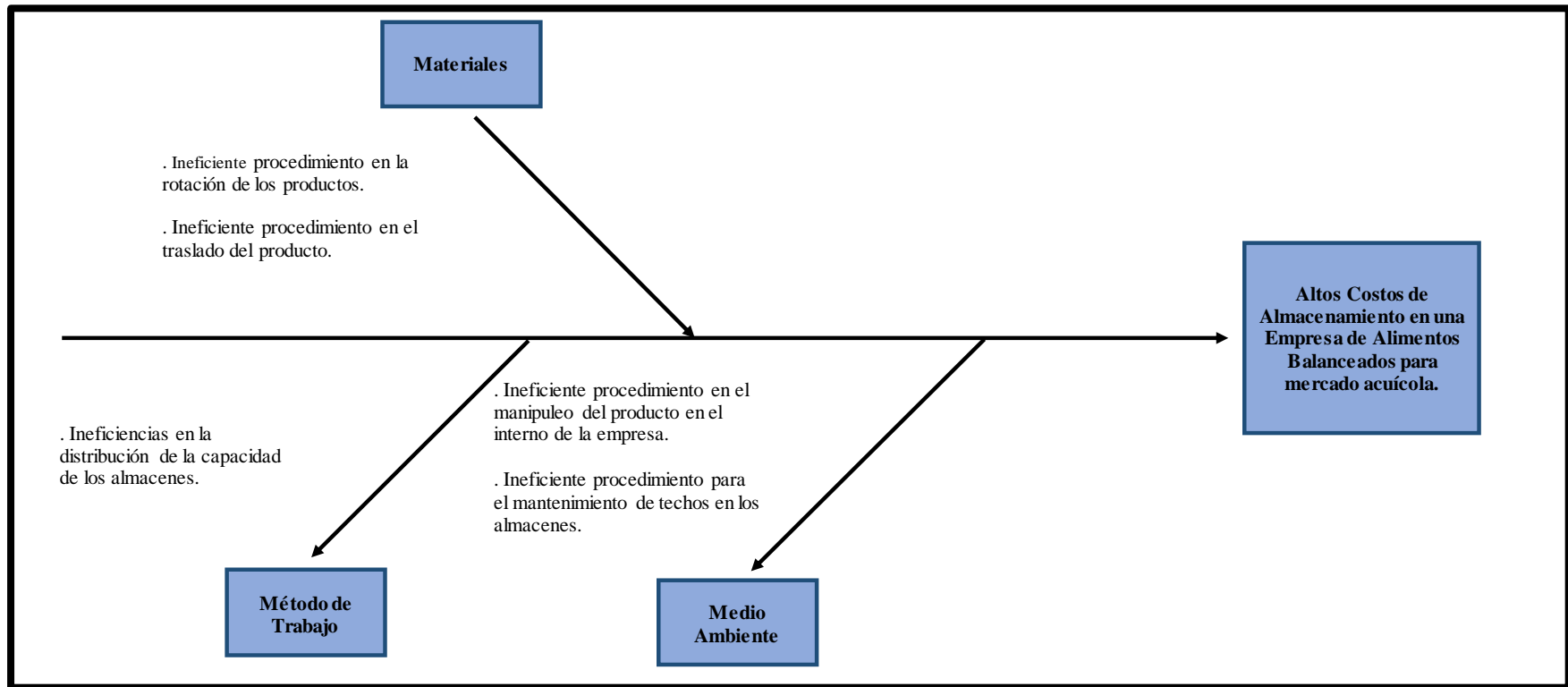
#### 4.2.2. Cadena de Suministro:

##### A) Identificación del problema:

En el Diagrama N° 16, se realizó un análisis para determinar las causas principales y secundarias de los altos costos de almacenamiento, para esto se utilizó el Diagrama de Causa – Efecto o Diagrama de Ishikawa.

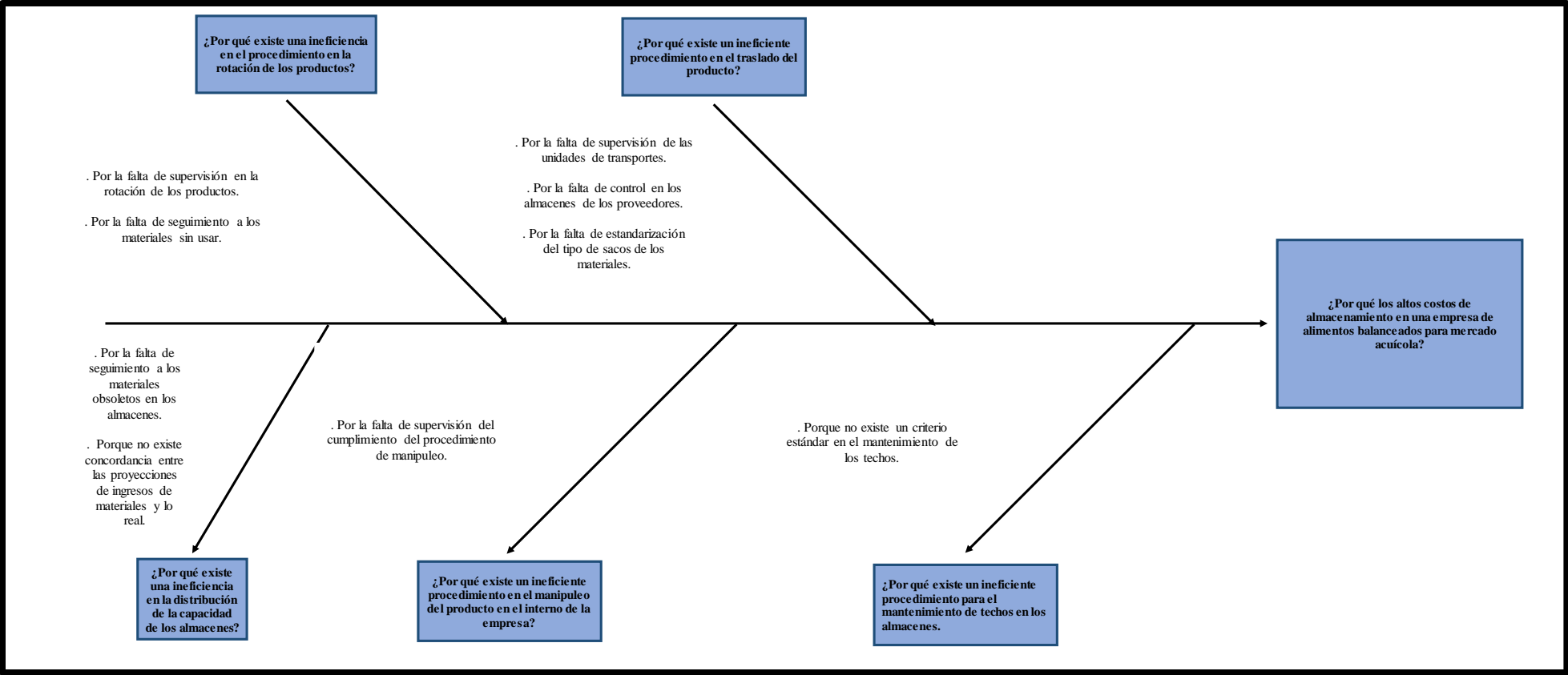
Posteriormente, a las causas principales ubicadas en el Ishikawa, se desprenderán ramas causales, los cuales han sido nuevamente estudiadas para sacar sus “sub causas” y llegar a un análisis más profundo.

**Diagrama N° 16:** Diagrama de Causa – Efectos inicial.



**Fuente:** Elaboración propia (2016)

**Diagrama N° 17:** Diagrama Causa – Efecto aplicando los porqués.



**Fuente:** Elaboración propia (2016).

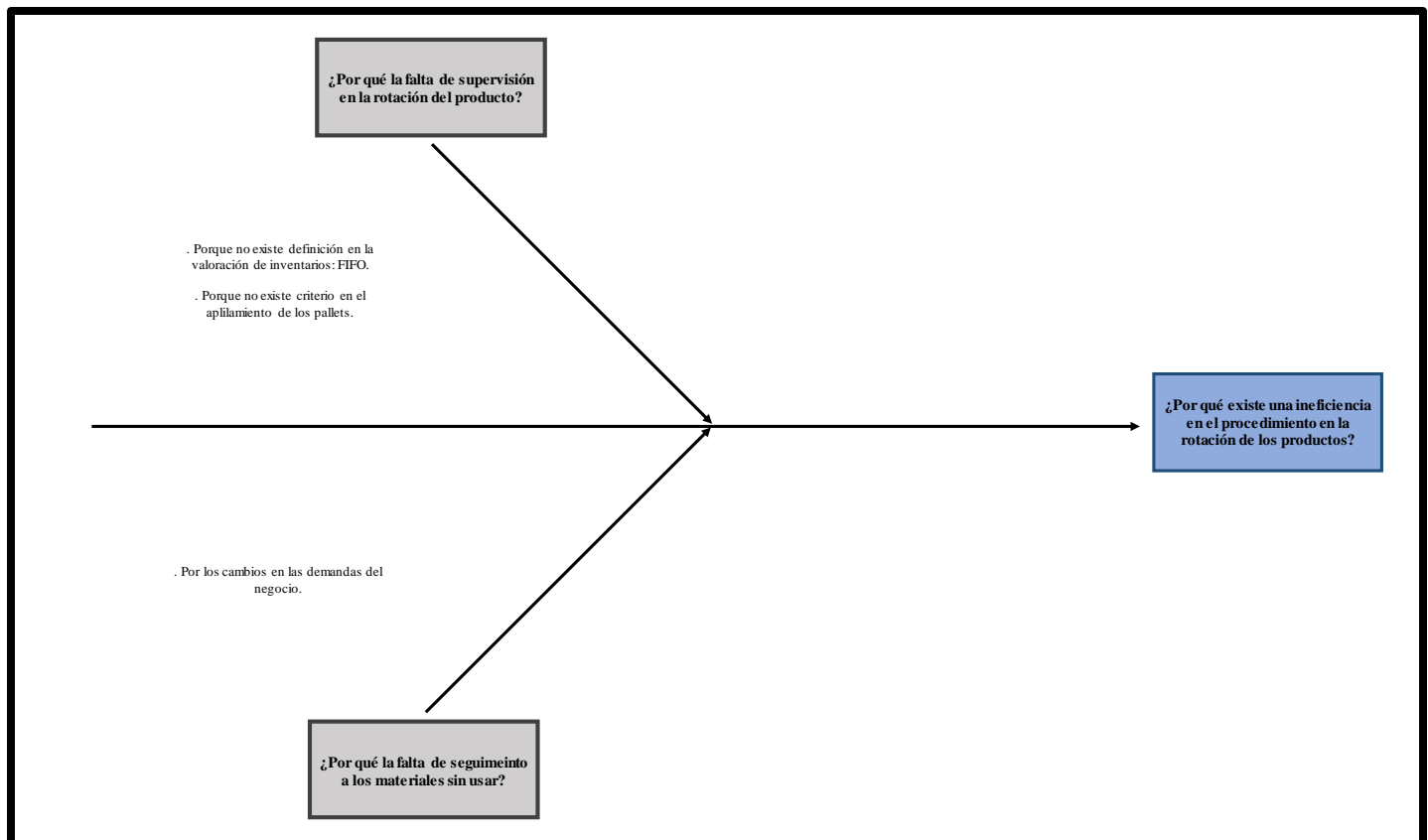
En el diagrama N° 17 muestra el análisis causa – efecto para el problema general en el área de logística: los altos costos de almacenamiento en una empresa de alimentos balanceados para camarones y peces en la ciudad de Trujillo, pudiéndose hallar diferentes causas enmarcadas dentro de seis grupos.

### B) Identificación de sub – causas:

Todas las causas indicadas, fueron posteriormente analizadas por separadas, ahondando así en la investigación, para poder determinar las sub – causas o causas originarias del problema principal.

En el Diagrama N° 18, se determinan las sub-causas del porqué existe una ineficiencia en el procedimiento en la rotación de los productos.

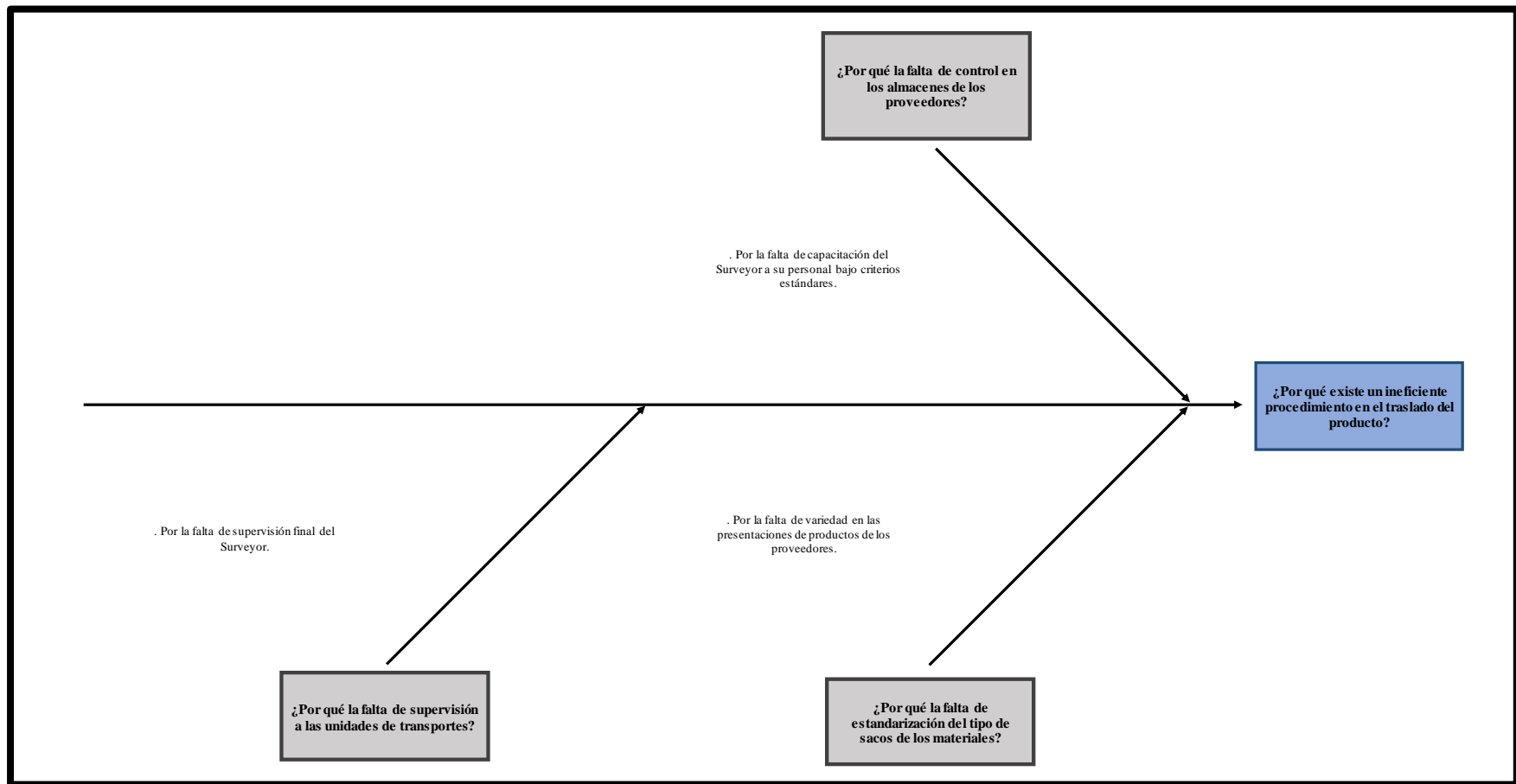
**Diagrama N° 18:** Diagrama de sub – causas para la ineficiencia en el procedimiento en la rotación de los productos.



Fuente: Elaboración propia (2016).

En el Diagrama N° 19, se determinan las sub-causas del porqué existe una ineficiencia en el traslado del producto.

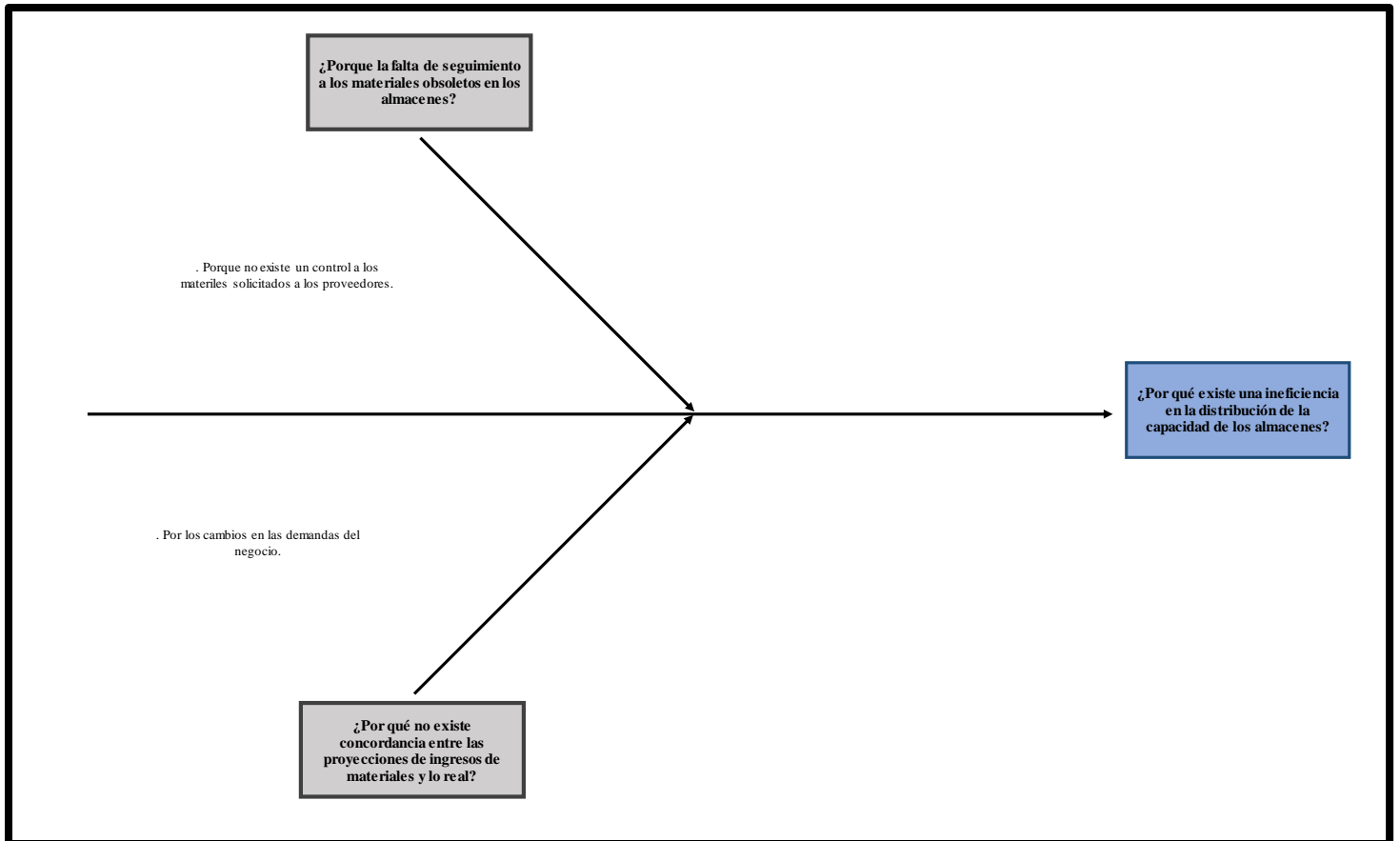
**Diagrama N° 19:** Diagrama de sub – causas de la ineficiencia en el traslado del producto.



**Fuente:** Elaboración propia (2016).

En el Diagrama N° 20, se determinan las sub-causas del porqué existe una ineficiencia en la distribución de la capacidad de los almacenes.

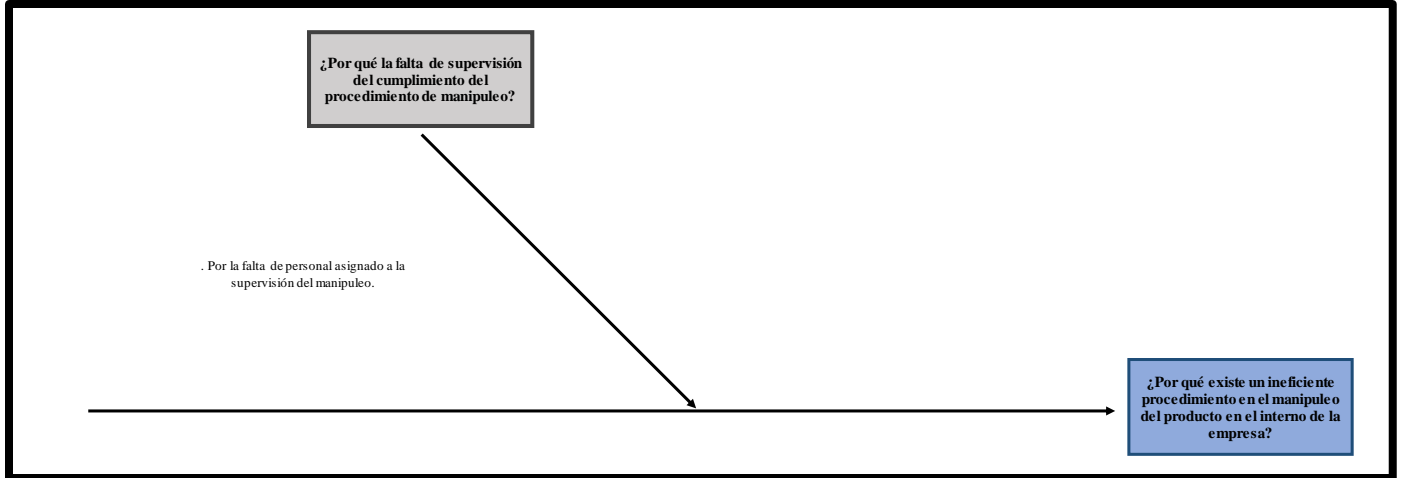
**Diagrama N° 20:** Diagrama de sub – causas de la ineficiencia en la distribución de la capacidad de los almacenes.



**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En el Diagrama N° 21, se determinan las sub – causas del porqué existe un ineficiente procedimiento en el manipuleo del producto en el interno de la empresa.

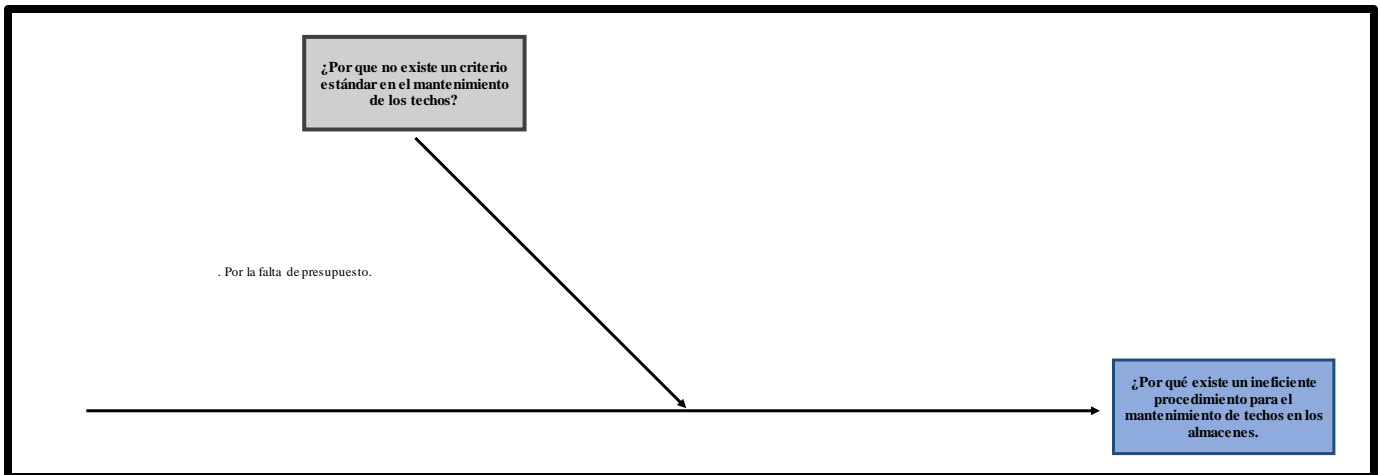
**Diagrama N° 21:** Diagrama de sub – causas de las ineficiencias en el procedimiento en el manipuleo del producto en el interno de la empresa.



**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En el Diagrama N° 22, se determinan las sub – causas del porqué existe un ineficiente procedimiento para el mantenimiento de techos en los almacenes.

**Diagrama N° 22:** Diagrama de sub – causas del ineficiente procedimiento para el mantenimiento de techos en los almacenes.



**Fuente:** Elaboración propia (2016)



### **C) Identificación y selección de oportunidades de mejora:**

Una vez realizado el diagnóstico situacional del área de logística es necesario identificar las causas potenciales del sistema para convertirlas en objetivos de mejora. Para lo cual se enlistan las causas relevantes a los problemas, luego se procede a realizar un análisis de criticidad mediante el uso de la matriz de priorización; es decir se debe medir los beneficios a obtener junto con la posibilidad de realizar la mejora y como último se seleccionan las oportunidades de mejora que se deben implementar para llevar a cabo cada uno de los procesos de una manera eficiente.

**Tabla N° 16:** Resumen de causas y problemas.

Número	CAUSAS RAÍCES	SUB - CAUSA 01	SUB - CAUSAS 02	
C01	Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos.	Falta de supervisión en la rotación de los productos.	Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos.	
		Falta de seguimiento a los materiales sin usar.	Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos.	
		No existe definición en la valoración de inventarios: FIFO.	Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos.	
		No existe criterio en el apilamiento de los pallets.	Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos.	
		Cambios en las demandas del negocio.	Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos.	R
C02	Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.	Falta de supervisión de las unidades de transportes.	Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.	
		Falta de control en los almacenes de los proveedores.	Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.	
		Falta de estandarización del tipo de sacos de los materiales.	Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.	
		Falta de capacitación del Surveyor a su personal bajo criterios estándares.	Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.	
		Falta de supervisión final del Surveyor.	Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.	
		Falta de variedad en las presentaciones de productos de los proveedores.	Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.	
C03	Ineficiencias en la distribución de la capacidad de los almacenes.	Falta de seguimiento a los materiales obsoletos en los almacenes	Ineficiencias en la distribución de la capacidad de los almacenes.	
		No existe concordancia entre las proyecciones de ingresos de materiales y lo real.	Ineficiencias en la distribución de la capacidad de los almacenes.	
		No existe un control a los materiales solicitados a los proveedores.	Ineficiencias en la distribución de la capacidad de los almacenes.	
		Cambios en las demandas del negocio.	Ineficiencias en la distribución de la capacidad de los almacenes.	R
C05	Ineficiente procedimiento en el manipuleo del producto en el interno de la empresa.	Falta de supervisión del cumplimiento del procedimiento de manipuleo.	Ineficiente procedimiento en el manipuleo del producto en el interno de la empresa.	
		Por la falta de personal asignado a la supervisión del manipuleo.	Ineficiente procedimiento en el manipuleo del producto en el interno de la empresa.	
C06	Ineficiente procedimiento para el mantenimiento de techos en los almacenes.	No existe un criterio estándar en el mantenimiento de los techos	Ineficiente procedimiento para el mantenimiento de techos en los almacenes.	
		Falta de presupuesto.	Ineficiente procedimiento para el mantenimiento de techos en los almacenes.	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## **D) Solución de Propuesta:**

### **Análisis de Criticidad:**

Huerta (2011) define el análisis de criticidad como: Una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Para realizar un análisis de criticidad se debe: definir el alcance y propósito para el análisis, establecer los criterios de evaluación y seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis.

Del mismo modo, Zambrano y Leal (2007) opinan que “el análisis de criticidad aplica en cualquier conjunto de procesos plantas, sistemas, equipos y/o componentes que requieran ser jerarquizados en función de su impacto en el proceso”.

Modelo de criticidad de factores ponderados, basados en el concepto de riesgo de Parra y Crespo (2012).

**Tabla N° 17: Modelo de Criticidad.**

$$\mathbf{CTR = FF * C}$$

Siendo:

CTR = Criticidad total por riesgo.

FF = Frecuencia de fallos (rango de fallos en un tiempo determinado (fallos / año))

C = Consecuencias de los eventos fallos.

**Fuente:** Parra y Crespo (2012)

El valor de las consecuencias (C), se obtiene a partir de la expresión:

$$\mathbf{C = (IO * FO) + CM + SHA}$$

Siendo:

**Tabla N° 18:** Modelo de Consecuencias.

IO = Factor de impacto en la producción.

FO = Factor de flexibilidad operacional.

CM = Factor costes de mantenimiento.

SHA = Factor de impacto en seguridad, higiene y ambiente.

**Fuente:** Parra y Crespo (2012)

Para el presente caso, la frecuencia se encuentra relacionada al número de veces que las causas ocasionan o están asociadas con los problemas descritos en Diagrama N° 15.

Gutierrez y Jara (2013), para su estudio de análisis de criticidad utilizaron el método semi – cuantitativo, que consistió en métodos basados en opiniones, cuantificando valores numéricos relativos, que permitieron medir el impacto basado en criterios técnicos y financieros para jerarquizar las causas.

Los criterios que tomaron en cuenta para elaborar su análisis fueron:

**Primero: Fallos de las causas:**

Define el número de veces que una causa afecta a un problema determinado.

**Segundo: Impacto operacional:**

Comprende las características que afectan al desarrollo de las operaciones, en este criterio se mide si la causa identificada ocasiona problemas, produce desorden y produce reproceso.

**Tercero: Costos:**

Implica lo relacionado al despido o pérdida de todo tipo de recursos que se relacione con las causas encontradas.

**Cuarto: Impacto en Seguridad:**

Involucra la posibilidad de que las causas ocasionen eventos no deseados y / o daños a personas.

Además, Gutierrez y Jara (2013), consideraron el siguiente procedimiento para su análisis de criticidad:

- 1). Medir la frecuencia o número de veces que las causas se repiten en los problemas encontrados en diagnóstico situacional.
- 2). Utilizar un sistema de ponderación: la valoración de los criterios se basa en las metas y logros que se desean obtener, buscando principalmente una reducción de costos basados en la optimización de procesos.
- 3). Construir una Matriz de Criticidad, donde en la parte superior se coloca una de las causas y en la parte izquierda se coloca los criterios que van a ser evaluados, luego el impacto operacional, el costo y por último el impacto en seguridad.
- 4). Comparar y valorar cada una de las causas con cada uno de los criterios en evaluación.
- 5). Con las valoraciones realizadas, proceder a aplicar la fórmula de la criticidad.
- 6). Aplicar la fórmula de la criticidad, para jerarquizar cada causa.

En la Tabla N° 19, se muestra las frecuencias, basándose en las causas que se ha descrito en la Tabla N° 16.

**Tabla N° 19:** Frecuencia de causas.

Número de Sub-Causas	Causas	PROBLEMAS					Frecuencia
		P1	P2	P3	P4	P5	
SC01	Falta de supervisión en la rotación de los productos.	1					1
SC02	Falta de seguimiento a los materiales sin usar.	1					1
SC03	No existe definición en la valoración de inventarios: FIFO.	1					1
SC04	No existe criterio en el apilamiento de los pallets.	1					1
SC05	Cambios en las demandas del negocio.	1		1			2
SC06	Falta de supervisión de las unidades de transportes.		1				1
SC07	Falta de control en los almacenes de los proveedores.		1				1
SC08	Falta de estandarización del tipo de sacos de los materiales.		1				1
SC09	Falta de capacitación del Surveyor a su personal bajo criterios estándares.		1				1
SC10	Falta de supervisión final del Surveyor.		1				1
SC11	Falta de variedad en las presentaciones de productos de los proveedores.		1				1
SC12	Falta de seguimiento a los materiales obsoletos en los almacenes			1			1
SC13	No existe concordancia entre las proyecciones de ingresos de materiales y lo real.			1			1
SC14	No existe un control a los materiles solicitados a los proveedores.			1			1
SC16	Falta de supervisión del cumplimiento del procedimiento de manipuleo.				1		1
SC17	Por la falta de personal asignado a la supervisión del manipuleo.				1		1
SC18	No existe un criterio estándar en el mantenimiento de los techos					1	1
SC19	Falta de presupuesto.					1	1

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Se detallará a continuación, las causas expuestas en la Tabla N° 19:

**Causa 01: Falta de supervisión en la rotación de los productos.**

No hay un personal asignado específicamente con la responsabilidad de supervisión en la rotación de los productos; ocasionando que no se tiene muchas veces el conocimiento si realmente se cumple la valoración de los inventarios (FIFO).

**Causa 02: Falta de seguimiento a los materiales sin usar.**

Usualmente cuando el material se deja de usar por un cambio de fórmula, los operadores de almacenes no informan a su jefe inmediato qué cantidad mensual está quedando de un determinado producto.

**Causa 03: No existe definición en la valoración de inventarios: FIFO.**

Muchas veces no se cumple la valoración FIFO, ya que muchas veces el producto que recién llega a planta, se despacha inmediatamente a planta.

**Causa 04: No existe criterio en el apilamiento de los pallets.**

Se puede visualizar que el apilamiento de los pallets no es el adecuado, pudiendo ocasionar posibles accidentes en los empleados.

**Causa 05: Cambios en las demandas del negocio.**

El cambio de la demanda es muy vulnerable, ya que muchas veces los clientes cancelan productos para priorizar otros; ocasionando que todo el negocio se tenga de mover en base a la demanda.

**Causa 06: Falta de supervisión de las unidades de transportes.**

Usualmente el producto llega a planta, y no se tiene una rigurosa supervisión en la descarga del producto.

**Causa 07: Falta de control en los almacenes de los proveedores.**

No se tiene un personal asignando en la supervisión de los almacenes de proveedores, por ende se corre el riesgo de contaminaciones cruzadas.

**Causa 08: Falta de estandarización del tipo de sacos de los materiales.**

Algunos sacos de proveedores que ingresan a planta están rotos o se rompen fácilmente en el manipuleo.

**Causa 09: Falta de capacitación del Surveyor a su personal bajo criterios estándares.**

Todo surveyor tiene alta rotación en su personal, lo cual dificulta en las capacitaciones de los criterios estándares de actividades.

**Causa 10: Falta de supervisión final del Surveyor.**

El Surveyor muchas veces no está en la parte final de los despachos de la mercadería de los recojos que la empresa hace.

**Causa 11: Falta de variedad en las presentaciones de productos de los proveedores.**

Muchos proveedores no venden productos con sacos laminados reforzados.

**Causa 12: Falta de seguimiento a los materiales obsoletos en los almacenes.**

Personal operario de almacén, no hace informa a su jefe inmediato los materiales obsoletos.

**Causa 13: No existe concordancia entre las proyecciones de ingresos de materiales y lo real.**

Como muchas veces la demanda cambia, tiende a que las proyecciones del cuadro de gestión de materiales no sean tan ajustadas.

**Causa 14: No existe un control a los materiales solicitados a los proveedores.**

Según los últimos reportes de logística se puede observar que hay materiales que han ingresado a planta; pero falta regularizar su ingreso en el sistema por falta de pedido.

**Causa 15: Falta de supervisión del cumplimiento del procedimiento de manipuleo.**

Se puede observar en almacén que existe cierto grado de merma en algunos productos.

**Causa 16: Por la falta de personal asignado a la supervisión del manipuleo.**

No hay un personal asignado específicamente con la responsabilidad de supervisión de manipuleo.

**Causa 17: No existe un criterio estándar en el mantenimiento de los techos.**



Usualmente se espera que suceda algo en almacén para que se pueda pedir autorizaciones para mantenimiento en los techos.

**Causa 18: Falta de presupuesto.**

No está considerado como Presupuestos de la empresa.

En la Tabla N° 20, se muestra la ponderación de criterios a evaluar como: Impacto Operacional sub-dividiéndose en demoras, desperdicios y desorganización, Costos sub-dividiéndose en pérdidas monetarias y el Impacto en Seguridad.

**Tabla N° 20:** Ponderación de criterios a evaluar.

CRITERIOS	IMP.	INDICADORES	PONDERACIONES	
IMPACTO OPERACIONAL	35%	OCASIONA DEMORAS	NO	0
			MODERADO	5
			ALTO	10
		OCASIONA DESPERDICIOS	NO	0
			MODERADO	2
			ALTO	3
		OCASIONA DESORGANIZACIÓN	NO	0
			MODERADO	5
			ALTO	10
COSTOS	60%	OCASIONA PÉRDIDAS MONETARIAS	NO	0
			MODERADO	20
			ALTO	40
IMPACTO EN SEGURIDAD	5%	SI		5
		NO		0
TOTAL	100%			100

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En la Tabla N° 21, se arma la Matriz de Criticidad, teniendo en cuenta los juicios expuestos en la Tabla N° 16, Tabla N° 19 y Tabla N° 20.

**Tabla N° 21: Matriz de Criticidad.**

Análisis de Criticidad				Falta de supervisión en la rotación de los productos.	Falta de seguimiento a los materiales sin usar.	No existe definición en la valoración de inventarios : FIFO.	No existe criterio en el apilamiento de los pallets.	Cambios en las demandas del negocio.	Falta de supervisión de las unidades de transportes .	Falta de control en los almacenes de los proveedores.	Falta de estandarización del tipo de sacos de los materiales.	Falta de capacitación del Surveyor a su personal bajo criterios estándares.	Falta de supervisión final del Surveyor.	Falta de variedad en las presentaciones de productos de los proveedores.	Falta de seguimiento a los materiales obsoletos en los almacenes	No existe concordancia entre las proyecciones de ingresos de materiales y lo real.	No existe un control a los materiales solicitados a los proveedores.	Falta de supervisión del cumplimiento del procedimiento de manipuleo.	Por la falta de personal asignado a la supervisión del manipuleo.	No existe un criterio estándar en el mantenimiento de los techos	Falta de presupuesto.			
IMPACTO OPERACIONAL	35%	OCASIONA DEMORAS	NO	0																				
			MODERADO	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
			ALTO	10				10															10	
		OCASIONA DESPERDICIOS	NO	0	0	0												0						0
			MODERADO	2			2	2	2	2	2	2		2	2	2	2						2	
			ALTO	3									3							3	3			
		OCASIONA DESORGANIZACIÓN	NO	0											0									
			MODERADO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				5		5	5	5	5	5	
			ALTO	10										10			10							
COSTOS	60%	OCASIONA PÉRDIDAS MONETARIAS	NO	0																				
			MODERADO	20			20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
			ALTO	40	40	40																		
IMPACTO EN SEGURIDAD	5%	SI	5	5		5												5	5					
		NO	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0		
<b>CONSECUENCIAS</b>				<b>55</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>35</b>			

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

**Tabla N° 22:** Matriz de Criticidad de Frecuencias.

NC	Causas	CONCENCENCIA	FRECUENCIA	CRITICIDAD
SC01	Falta de supervisión en la rotación de los productos.	55	1	55
SC02	Falta de seguimiento a los materiales sin usar.	50	1	50
SC03	No existe definición en la valoración de inventarios: FIFO.	30	1	30
SC04	No existe criterio en el apilamiento de los pallets.	37	1	37
SC05	Cambios en las demandas del negocio.	37	2	74
SC06	Falta de supervisión de las unidades de transportes.	32	1	32
SC07	Falta de control en los almacenes de los proveedores.	32	1	32
SC08	Falta de estandarización del tipo de sacos de los materiales.	32	1	32
SC09	Falta de capacitación del Surveyor a su personal bajo criterios estándares.	33	1	33
SC10	Falta de supervisión final del Surveyor.	37	1	37
SC11	Falta de variedad en las presentaciones de productos de los proveedores.	27	1	27
SC12	Falta de seguimiento a los materiales obsoletos en los almacenes	32	1	32
SC13	No existe concordancia entre las proyecciones de ingresos de materiales y lo real.	37	1	37
SC14	No existe un control a los materiles solicitados a los proveedores.	30	1	30
SC16	Falta de supervisión del cumplimiento del procedimiento de manipuleo.	38	1	38
SC17	Por la falta de personal asignado a la supervisión del manipuleo.	38	1	38
SC18	No existe un criterio estándar en el mantenimiento de los techos	32	1	32
SC19	Falta de presupuesto.	35	1	35

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En la Tabla N° 23, se calcularán las frecuencias relativas y acumuladas; e efectos se pueda analizar donde se encuentran los principales problemas en la empresa.

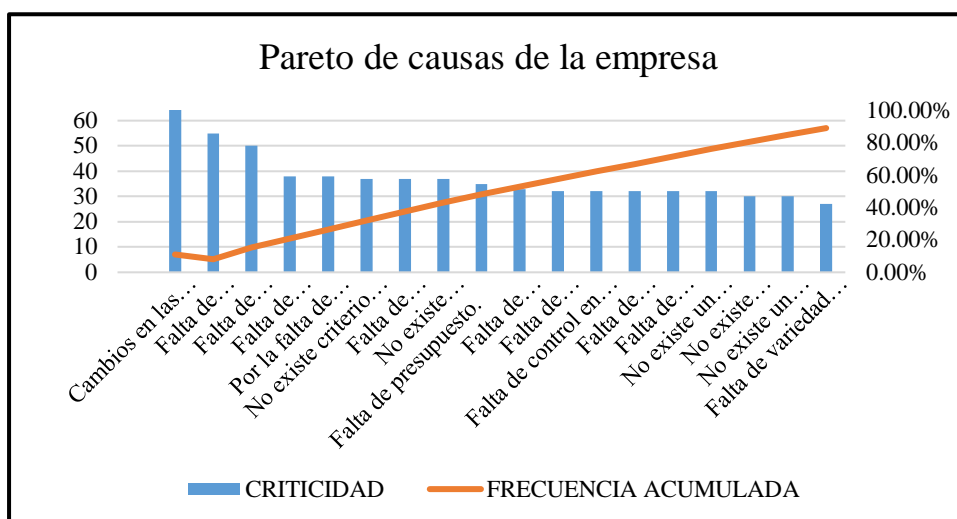
**Tabla N° 23:** Matriz de Criticidad de Frecuencias Relativas y Acumuladas.

NC	Causas	CRITICIDAD	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
SC05	Cambios en las demandas del negocio.	74	10.87%	10.87%
SC01	Falta de supervisión en la rotación de los productos.	55	8.08%	8.08%
SC02	Falta de seguimiento a los materiales sin usar.	50	7.34%	15.42%
SC16	Falta de supervisión del cumplimiento del procedimiento de manipuleo.	38	5.58%	21.00%
SC17	Por la falta de personal asignado a la supervisión del manipuleo.	38	5.58%	26.58%
SC04	No existe criterio en el apilamiento de los pallets.	37	5.43%	32.01%
SC10	Falta de supervisión final del Surveyor.	37	5.43%	37.44%
SC13	No existe concordancia entre las proyecciones de ingresos de materiales y lo real.	37	5.43%	42.88%
SC19	Falta de presupuesto.	35	5.14%	48.02%
SC09	Falta de capacitación del Surveyor a su personal bajo criterios estándares.	33	4.85%	52.86%
SC06	Falta de supervisión de las unidades de transportes.	32	4.70%	57.56%
SC07	Falta de control en los almacenes de los proveedores.	32	4.70%	62.26%
SC08	Falta de estandarización del tipo de sacos de los materiales.	32	4.70%	66.96%
SC12	Falta de seguimiento a los materiales obsoletos en los almacenes	32	4.70%	71.66%
SC18	No existe un criterio estándar en el mantenimiento de los techos	32	4.70%	76.36%
SC03	No existe definición en la valoración de inventarios: FIFO.	30	4.41%	80.76%
SC14	No existe un control a los materiales solicitados a los proveedores.	30	4.41%	85.17%
SC11	Falta de variedad en las presentaciones de productos de los proveedores.	27	3.96%	89.13%
Total		681		

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En el Diagrama N° 23, se puede visualizar las causas de la empresa en un Pareto.

**Diagrama N° 23:** Pareto de causas de la empresa



**Fuente:** Elaboración propia (2016)

#### **E) Diseño del Plan de Mejora:**

Establecer un adecuado plan de mejoramiento es una de las actividades claves a realizar en un proceso de desarrollo en la empresa.

La ejecución de plan y los resultados que se pueden obtener tras su implementación requiere el involucramiento, apoyo y participación de los colaboradores y, principalmente de los mandos directivos de la empresa de alimentos balanceados para el sector acuícola.

#### **F). Propuesta de Mejora:**

Para determinar la propuesta de mejora se ha tenido que analizar cada causa, en resumen:

**Primera Solución: Eliminar de la Lista de Proveedores Aprobados, los que causan el 80% de las pérdidas de la empresa en fumigaciones.**

Propuesta de Mejora para las causas:

- Porque los almacenes de los proveedores están infestados.
- Porque algunos proveedores, no se preocupan por la presentación de sus productos, Porque hay materiales que vienen con sacos no laminados.

- Porque en algunos casos, los camiones antes de cargar mercadería, no reciben las desinfectaciones necesarias.
- Porque en trayecto que los camiones vienen a planta, los factores climatográficos como la lluvia, propaga hongos al material, Por la contratación de camiones sin tolvas.
- Porque hay camiones que están infestados.
- Porque el surveyor que tiene la empresa, no capacita bien a su personal para hacer una buena inspección de calidad.

**Segunda Solución: Eliminar de la Lista de Proveedores Aprobados, los que causan el 80% de las pérdidas en mermas por sacos rotos.**

Propuesta de Mejora para las causas:

- Porque los proveedores no tienen buen almacenamiento de sus productos.
- Porque ingresa a planta materiales con sacos rotos.

**Tercera Solución: Establecer nuevas políticas de compras, determinando los días giros necesarios.**

Propuesta de Mejora para las causas:

- Porque existen materiales que no se rotan con la frecuencia debida.
- Por los cambios en la demanda, generando sobre stock de algunas materias primas e insumos.
- Porque no se tiene bien definida la valoración de inventarios: FIFO.
- Porque hay materiales que no se utilizan.
- Porque el peso de saco encima de otro o pallet encima de otro, endurecen la mercadería.

**Cuarta Solución: Establecer un programa de mantenimiento.**

Propuesta de Mejora para las causas:

- Porque no existe un programa de mantenimiento de techos
- Porque anualmente no existe un presupuesto destinado para mantenimientos de techos

### **Quinta Solución: Gestión de venta de los productos que están obsoletos.**

Propuesta de Mejora para las causas:

- Por la baja en los volúmenes de la demanda.
- Por la falta de supervisión del posicionamiento de los materiales.
- Porque no existe un criterio estandarizado para la clasificación de materiales en planta.
- Porque existen productos que están obsoletos en los almacenes.

En la Tabla N° 24, se ha realizado una matriz resumen de las propuestas de mejora que se están proponiendo a cada causa.

**Tabla N° 24:** Matriz de Propuesta de Mejora en la coordinación de la Cadena de Suministro.

Metodología	Causas Raíz	Sub - Causas	Problemas	Solución	Información Requerida	Oportunidad / Frecuencia
Cadena de Suministro	SC01	Falta de supervisión en la rotación de los productos.	Productos compactados en los almacenes.	Disminuir los Días Giros en el Valor de Inventario.	Días Giro.	Mensual.
	SC02	Falta de seguimiento a los materiales sin usar.	Productos compactados en los almacenes.	Disminuir los Días Giros en el Valor de Inventario.	Días Giro.	Mensual.
	SC03	No existe definición en la valoración de inventarios: FIFO.	Productos compactados en los almacenes.	Disminuir los Días Giros en el Valor de Inventario.	Valor de Inventario.	Mensual.
	SC04	No existe criterio en el apilamiento de los pallets.	Productos compactados en los almacenes.	Disminuir los Días Giros en el Valor de Inventario.	Días Giro.	Mensual.
	SC05	Cambios en las demandas del negocio.	Productos compactados en los almacenes.	Disminuir los Días Giros en el Valor de Inventario.	Días Giro.	Mensual.
	SC06	Falta de supervisión de las unidades de transportes.	Ingreso de sacos con hongos a almacenes	Eliminar los proveedores que no cumplen con los estándares.	Criterios de Clasificación de Almacén.	Semanal.
	SC07	Falta de control en los almacenes de los proveedores.	Ingreso de sacos con hongos a almacenes	Eliminar los proveedores que no cumplen con los estándares.	Criterios de Clasificación de Almacén.	Semanal.
	SC08	Falta de estandarización del tipo de sacos de los materiales.	Ingreso de sacos con hongos a almacenes	Eliminar los proveedores que no cumplen con los estándares.	Criterios de Clasificación de Almacén.	Semanal.
	SC09	Falta de capacitación del Surveyor a su personal bajo criterios estándares.	Ingreso de sacos con hongos a almacenes	Eliminar los proveedores que no cumplen con los estándares.	Criterios de Clasificación de Almacén.	Semanal.
	SC10	Falta de supervisión final del Surveyor.	Ingreso de sacos con hongos a almacenes	Eliminar los proveedores que no cumplen con los estándares.	Criterios de Clasificación de Almacén.	Semanal.
	SC11	Falta de variedad en las presentaciones de productos de los proveedores.	Ingreso de sacos con hongos a almacenes	Eliminar los proveedores que no cumplen con los estándares.	Criterios de Clasificación de Almacén.	Semanal.
	SC12	Falta de seguimiento a los materiales obsoletos en los almacenes	Altos costos en almacenes externos.	Tener una estrategia de ventas para los productos obsoletos.	Lista de Proveedores Aprobados	En cada vez que se requiera
	SC13	No existe concordancia entre las proyecciones de ingresos de materiales y lo real.	Altos costos en almacenes externos.	Tener una estrategia de ventas para los productos obsoletos.	Lista de Proveedores Aprobados	En cada vez que se requiera
	SC14	No existe un control a los materiales solicitados a los proveedores.	Altos costos en almacenes externos.	Tener una estrategia de ventas para los productos obsoletos.	Lista de Proveedores Aprobados	En cada vez que se requiera
	SC16	Falta de supervisión del cumplimiento del procedimiento de manipuleo.	Merma de sacos de materia prima.	Eliminar los proveedores que no cumplen con los estándares.	Lista de Proveedores Aprobados	En cada vez que se requiera
	SC17	Por la falta de personal asignado a la supervisión del manipuleo.	Merma de sacos de materia prima.	Eliminar los proveedores que no cumplen con los estándares.	Lista de Proveedores Aprobados	En cada vez que se requiera
	SC18	No existe un criterio estándar en el mantenimiento de los techos	Altos costos en mantenimiento.	Tener un plan de mantenimiento de techos al año.	Daños ocasionados por la falta de mantenimiento de techo.	En cada vez que se requiera
	SC19	Falta de presupuesto.	Altos costos en mantenimiento.	Tener un plan de mantenimiento de techos al año.	Daños ocasionados por la falta de mantenimiento de techo.	En cada vez que se requiera

**Fuente:** Elaboración propia (2016)



### G) Cuantificación de las Propuestas de Mejora:

Para determinar en cuánto mejora la propuesta, debemos costear las soluciones que se están planteando.

**Primera Solución: Eliminar de la Lista de Proveedores Aprobados, los que causan el 80% de las pérdidas de la empresa en fumigaciones.**

Implica determinar cuáles son los proveedores que han causado a la empresa mayor pérdidas por costos de fumigación.

En la Tabla N° 25, se muestra la situación en el 2016 de la empresa, visualizando una pérdida de \$ 729, 939.58 anual.

**Tabla N° 25:** Resumen de costos de tipo de fumigación según proveedor.

Tipo de Fumigación	Número de Proveedor	Valor de Fumigación
Fumigación A	Proveedor 1	\$191,581.000
Fumigación A	Proveedor 2	\$86,242.000
Fumigación A	Proveedor 3	\$41,900.000
Fumigación A	Proveedor 4	\$12,222.000
Fumigación A	Proveedor 5	\$17,399.000
Fumigación B	Proveedor 2	\$76,367.000
Fumigación B	Proveedor 4	\$83,757.000
Fumigación B	Proveedor 6	\$17,638.000
Fumigación C	Proveedor 1	\$51,491.000
Fumigación C	Proveedor 3	\$57,927.000
Fumigación D	Proveedor 4	\$11,349.000
Fumigación D	Proveedor 6	\$13,348.000
Fumigación E	Proveedor 4	\$68,718.580
<b>Total General</b>		<b>\$729,939.580</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En la Tabla N° 26, se determina los proveedores que causan el 80 % de las pérdidas de la empresa.

**Tabla N° 26:** Proveedores que han ocasiona en el 2016, el 80% de las pérdidas de la empresa por fumigaciones.

Número de Proveedor	Valor de Fumigación USD	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Comentario
Proveedor 1	\$243,072.000	33.30%	33.30%	Eliminar Proveedor
Proveedor 4	\$176,046.580	24.12%	57.42%	Eliminar Proveedor
Proveedor 2	\$162,609.000	22.28%	79.70%	Eliminar Proveedor
Proveedor 3	\$99,827.000	13.68%	93.37%	Proveedor debe mejorar su gestión
Proveedor 6	\$30,986.000	4.25%	97.62%	Proveedor debe mejorar su gestión
Proveedor 5	\$17,399.000	2.38%	100.00%	Proveedor debe mejorar su gestión
<b>Total General</b>	\$729,939.580	100.00%		

Tipo de Fumigación	Número de Proveedor	Valor de Fumigación
Fumigación A	Proveedor 3	\$41,900.000
Fumigación A	Proveedor 5	\$17,399.000
Fumigación B	Proveedor 6	\$17,638.000
Fumigación C	Proveedor 3	\$57,927.000
Fumigación D	Proveedor 6	\$13,348.000
<b>Total General</b>		\$148,212.000

<b>Ahorro de la Mejora</b>	\$581,727.580	20.30%
----------------------------	---------------	--------

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Comparando la situación en el 2016 con la propuesta de mejora se tiene un ahorro de \$ 581,727.58 anual.

**Segunda Solución: Eliminar de la Lista de Proveedores Aprobados, los que causan el 80% de las pérdidas en mermas por sacos rotos.**

En la Tabla N° 27, se determinará las pérdidas que tiene la empresa por sacos rotos de proveedores, en el 2016 fue de \$ 138,417.18 anual.

**Tabla N° 27:** Pérdidas por sacos rotos de proveedores.

Material	Requerimiento Anual x TM	Pérdidas en TM	Precio	Valor en USD
Acemite	12,099	105.261	\$175.00	\$18,420.73
Hidrobiológicos	8,741	76.921	\$1,560.00	\$119,996.45
Total	20,840	182.182		\$138,417.18

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En la Tabla N° 28, se muestra el detalle de los costos de sacos rotos según material y proveedor.

**Tabla N° 28:** Pérdidas según material y proveedor.

Material	Valor en USD	Nombre del Proveedor
Acemite	\$8,437.73	Proveedor 7
Acemite	\$5,697.00	Proveedor 8
Acemite	\$4,286.00	Proveedor 9
Hidrobiológicos	\$10,648.00	Proveedor 10
Hidrobiológicos	\$13,025.00	Proveedor 11
Hidrobiológicos	\$10,856.00	Proveedor 10
Hidrobiológicos	\$25,779.45	Proveedor 13
Hidrobiológicos	\$21,297.00	Proveedor 14
Hidrobiológicos	\$25,580.00	Proveedor 11
Hidrobiológicos	\$12,811.00	Proveedor 12
Total	\$138,417.18	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En la Tabla N° 29, se determina los proveedores que causan el 80 % de las pérdidas de la empresa.

**Tabla N° 29:** Proveedores que han ocasionado, el 80% de las pérdidas de la empresa por sacos rotos.

Nombre del Proveedor	Material	Valor en USD	Porcentaje Relativo	Porcentaje Acumulado	Comentario
Proveedor 11	Hidrobiológicos	\$38,605.00	27.89%	27.89%	Eliminar Proveedor
Proveedor 13	Hidrobiológicos	\$25,779.45	18.62%	46.51%	Eliminar Proveedor
Proveedor 10	Hidrobiológicos	\$21,504.00	15.54%	62.05%	Eliminar Proveedor
Proveedor 14	Hidrobiológicos	\$21,297.00	15.39%	77.44%	Eliminar Proveedor
Proveedor 12	Hidrobiológicos	\$12,811.00	9.26%	86.69%	Proveedor debe mejorar su gestión
Proveedor 7	Acemite	\$8,437.73	6.10%	92.79%	Proveedor debe mejorar su gestión
Proveedor 8	Acemite	\$5,697.00	4.12%	96.90%	Proveedor debe mejorar su gestión
Proveedor 9	Acemite	\$4,286.00	3.10%	100.00%	Proveedor debe mejorar su gestión

Total	\$138,417.18
-------	--------------

Material	Valor en USD	Nombre del Proveedor
Acemite	\$8,437.73	Proveedor 7
Acemite	\$5,697.00	Proveedor 8
Acemite	\$4,286.00	Proveedor 9
Hidrobiológicos	\$12,811.00	Proveedor 12
Total	\$31,231.73	

Ahorro de la Mejora	\$107,185.45	22.56%
---------------------	--------------	--------

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Comparando la situación en el 2016 con la propuesta de mejora se tiene un ahorro de \$ 107,185.45 anual.

**Tercera Solución: Establecer nuevas políticas de compras, determinando los días giros necesarios.**

Se investigó que la compactación su causa raíz principal es debido a que la empresa maneja altos días giros.

En la Tabla N° 30, se muestra los costos según días giros que se han gestionado en el 2016.

**Tabla N° 30: Días Giros en el 2016.**

Material	Requerimiento Anual x TM	Requerimiento Mensual x TM.	Precio Promedio USD x TM.	DG	Meses	Valor en Inventario
Soya	32,154	2,680	248	120	4.0	2,658,064
Trigo	15,477	1,290	350	120	4.0	1,805,650
Acemite	12,099	1,008	175	80	2.7	470,517
Hidrobiológicos	8,741	728	1,560	70	2.3	2,651,437
Insumos	5,015	418	839	65	2.2	759,703
<b>Total</b>	<b>73,486</b>	<b>6,124</b>				<b>8,345,370</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Para poder disminuir los días giro, se ha tenido que pedir el apoyo del área de Comercio Exterior para determinar los días promedio que un barco se demora desde el punto de origen a punto destino, a esto se le agregado una tolerancia para no estar ajustado en los días al momento de determinar la propuesta de mejora.

En la Tabla N° 31, se detalla el promedio de días que demora el barco según material.

**Tabla N° 31: Días de travesía.**

Material	Días de Embarque	Tolerancia	DG
Soya	60	12	72.0
Trigo	60	10	70.0
Acemite	20	5	25.0
Hidrobiológicos	30	10	40.0
Insumos	45	8	53.0

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Después de hallar los días de travesía con la tolerancia respectiva, se está proponiendo los días de la Tabla N° 26.

En la Tabla N° 32, se determina los costos según los nuevos días giros propuestos.

**Tabla N° 32:** Días de giro propuesto.

Material	Requerimiento Anual x TM	Requerimiento Mensual x TM.	Precio Promedio USD x TM.	DG	Meses	Valor en Inventario	Diferencia - Mejora y Situación Actual
Soya	32,154	2,680	248	72	2.4	1,594,838	1,063,226
Trigo	15,477	1,290	350	70	2.3	1,053,296	752,354
Acemite	12,099	1,008	175	25	0.8	147,036	323,480
Hidrobiológicos	8,741	728	1,560	40	1.3	1,515,107	1,136,330
Insumos	5,015	418	839	53	1.8	619,450	140,253
<b>Total</b>	<b>73,486</b>	<b>6,124</b>				<b>Total General</b>	<b>3,415,643</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Comparando la situación en el 2016 con la propuesta de mejora se tiene un ahorro de \$ 3, 415,643 anual.

**Cuarta Solución: Establecer un programa de mantenimiento.**

En la Tabla n° 33, se muestra la situación en el 2016 de la empresa, debido al material que se ha dañado por las lluvias.

La pérdida fue de \$ 154,364 anual.

**Tabla N° 33:** Costo de Causa por un inadecuado mantenimiento de techos de almacén.

Inadecuado mantenimiento de techos de almacen	\$	154,364.00
---	----	------------

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En la Tabla N° 34, se propone un programa para el mantenimiento de techos en los meses de Febrero, Mayo, Julio y Octubre.

**Tabla N° 34:** Programa de Mantenimiento.

Mes	2	5	7	10	Total
Costos	\$44,000.000	\$16,500.000	\$11,000.000	\$10,450.000	\$81,950.000

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En la Tabla N° 35, se hallan los costos de mantenimiento de techos en base a los m<sup>2</sup>, que tiene el almacén. La empresa cuenta con 5 tipos de almacén para diferentes clasificaciones de materiales:

- A) Almacén de Soya → Volumen: 2,000 m<sup>2</sup>.
- B) Almacén de Trigo → Volumen: 2,000 m<sup>2</sup>.
- C) Almacén de Acemite → Volumen: 1,500 m<sup>2</sup>.
- D) Almacén de Hidrobiológicos → Volumen: 1,000 m<sup>2</sup>.
- E) Almacén de Insumos → Volumen: 950 m<sup>2</sup>.

**Tabla N° 35:** Costos de mantenimiento según m<sup>2</sup>

Material	Metros Cuadrados. Capacidad Max.	Valor de Reparación de Techos según m <sup>2</sup>	Valoración de Reparación según daño
Soya	2,000.0	\$110,000.000	\$22,000.000
Trigo	2,000.0	\$110,000.000	\$22,000.000
Acemite	1,500.0	\$82,500.000	\$16,500.000
Hidrobiológicos	1,000.0	\$55,000.000	\$11,000.000
Insumos	950.0	\$52,250.000	\$10,450.000
		\$409,750.000	\$81,950.000

<b>Ahorro de la Mejora</b>	S/.	72,414.00	53.09%
----------------------------	-----	-----------	--------

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Comparando la situación en el 2016 con la propuesta de mejora se tiene un ahorro de \$ 72, 414 anual.

**Quinta Solución: Gestión de venta de los productos que están obsoletos.**

En la Tabla N° 36, se visualiza la cantidad en TM de materiales obsoletos que se tiene en stock, en quinta solución se propone la venta de los mismos, para que así halla más espacio en los almacenes internos y disminuyan el costo de almacenaje externo.



**Tabla N° 36:** Stock de materiales obsoletos.

Material	Stock de Productos Obsoletos en TM.	Precio	Valor USD
Soya	482	\$ 248.00	\$ 119,612.88
Trigo	271	\$ 350.00	\$ 94,796.63
Acemite	423	\$ 175.00	\$ 74,106.38
Hidrobiológicos	350	\$ 1,560.00	\$ 545,438.40
Insumos	276	\$ 839.00	\$ 231,417.18
<b>Total</b>	<b>1,802</b>		<b>\$ 1,065,371.46</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

En la Tabla N° 37, se muestra que la suma de TM de materiales obsoletos es de 1,802 TM, por tanto en el año 2016 se tuvo en almacenaje externo 16,902 TM, a esto restado a la propuesta de mejora se obtiene 15,100 TM.

**Tabla N° 37:** Mejora con la gestión de ventas de los productos obsoletos.

<b>Stock en Almacen Tercero Anual</b>	16,902
<b>Stock de Productos Obsoletos</b>	1,802
<b>Costo de Almacenaje Externo x TM</b>	\$ 21.00
<b>Valor de Almacenaje Externo con la Mejora</b>	\$ 317,093.54
<b>Ahorro con la mejora</b>	\$ 37,843.84

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

Comparando la situación en el 2016 con la propuesta de mejora se tiene un ahorro de \$ 37,843.84 anual.

# **CAPÍTULO V: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

## 5. Evaluación Económica y Financiera:

### 5.1. Análisis Económico de TOC:

El análisis económica y financiero de la propuesta de mejora se puede apreciar en la Tabla N° 39, incluyendo el costo de implementación de una empresa tercera de la solución además del ahorro mensualmente.

**Tabla N° 38:** Cálculo de costos iniciales de TOC.

<b>Implementación del Cambio del Procedimiento</b>	\$35,000
<b>Ahorro TOC Anual</b>	\$293,135

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

**Tabla N° 39:** Flujo de Caja TOC.

<b>INGRESOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Ahorro		\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428
Total Ingresos		\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428
<b>EGRESOS</b>													
Supervisiones							\$ 4,500						\$ 4,500
Capacitación		\$ 6,000											
Total Egresos	\$ -	\$ 6,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,500
<b>UTILIDAD NETA</b>	\$ -35,000	\$ 18,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 19,928	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 24,428	\$ 19,928
<b>Tasa de Interés</b>	10%												
<b>VAN</b>	\$122,016												
<b>TIR</b>	63%												
<b>Costo / Beneficio</b>	\$3.49												

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

La propuesta es factible debido a que económicamente ofrece un VAN de \$ 122, 016 y un TIR de 63%.

## 5.2. Análisis Económico de la Cadena de Suministros:

El análisis económico y financiero de la propuesta de mejora se puede apreciar en la Tabla N° 43, incluyendo el costo de implementación de una empresa tercera en parte de la solución además de los ahorros mensualmente.

**Tabla N° 40:** Cálculo de costos iniciales de la Cadena de Suministro.

<b>Venta de Productos Obsoletos</b>	\$852,297
<b>Ahorro Cadena de Suministro Anual</b>	\$4,214,814

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

**Tabla N° 41:** Cálculo de fletes de Trujillo a punto proveedor.

<b>Material</b>	<b>Stock de Productos Obsoletos en TM.</b>	<b>Costos de Fletes</b>	<b>Valor Total</b>
Soya	965	25	24,116
Trigo	542	15	8,125
Acemite	847	100	84,693
Hidrobiológicos	699	70	48,950
Insumos	552	100	55,165
<b>Total</b>	<b>3,604</b>	<b>310</b>	<b>221,049</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

**Tabla N° 42:** Resumen de implementaciones y costos de la Cadena de Suministro.

Solución	Costos	Comentario
Establecer nuevas políticas de compras, determinando los días giros necesarios.	\$65,000	Implementación Tercero - Inversión
Gestión de venta de los productos que están obsoletos.	\$239,049	Interno
Flete según punto de proveedor	\$221,049	Interno
Costo de horas dedicadas del Jefe de Almacén.	\$18,000	Interno
Establecer un programa de mantenimiento trimensualmente.	\$81,950	Interno
Eliminar de la Lista de Proveedores Aprobados, los que causan el 80% de las pérdidas en mermas por sacos rotos.	\$104	Interno
Eliminar de la Lista de Proveedores Aprobados, los que causan el 80% de las pérdidas de la empresa en fumigaciones.	\$104	Interno

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Tabla N° 43:** Flujo de Caja de la Cadena de Suministro.

INGRESOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ahorro	\$	351,234	\$ 351,234	\$ 351,234	\$ 351,234	\$ 351,234	\$ 351,234	\$ 351,234	\$ 351,234	\$ 351,234	\$ 351,234	\$ 351,234	\$ 351,234
Ingreso de Ventas de Productos Obsoletos	\$	71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025
Total Ingresos	\$	422,259	\$ 422,259	\$ 422,259	\$ 422,259	\$ 422,259	\$ 422,259	\$ 422,259	\$ 422,259	\$ 422,259	\$ 422,259	\$ 422,259	\$ 422,259
EGRESOS													
Costos de ventas de productos obsoletos	\$	19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921
Costos de programa de mantenimiento	\$	-	\$ 44,000	\$ -	\$ -	\$ 16,500	\$ -	\$ 11,000	\$ -	\$ -	\$ 10,450	\$ -	\$ -
Costos de eliminar de la lista de proveedores 01	\$	104											
Costos de eliminar de la lista de proveedores 01	\$	104											
Total Egresos	\$ -	\$ 20,129	\$ 63,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 36,421	\$ 19,921	\$ 30,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 30,371	\$ 19,921	\$ 19,921
UTILIDAD NETA	\$ -65,000	\$ 402,130	\$ 358,339	\$ 402,339	\$ 402,339	\$ 385,839	\$ 402,339	\$ 391,339	\$ 402,339	\$ 402,339	\$ 391,889	\$ 402,339	\$ 402,339
Tasa de Interés	10%												
VAN	\$2,619,939												
TIR	611%												
Costo / Beneficio	\$40.31												

Fuente: Elaboración propia (2016)

La propuesta es factible debido a que económicamente ofrece un VAN de \$ 2, 619,939 y un TIR de 611%.

### 5.3. Análisis Económico de TOC y Cadena de Suministros:

En la Tabla N° 44, se puede visualizar el Flujo de Caja de la Teoría de las Restricciones en el Diseño de la Cadena de Suministro.

**Tabla N° 44:** Flujo de Caja de TOC en el Diseño de la Cadena de Suministro.

<b>Ahorro Total Anual</b>	\$4,507,949												
<b>INGRESOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Ahorro	\$ -	\$ 375,662	\$ 375,662	\$ 375,662	\$ 375,662	\$ 375,662	\$ 375,662	\$ 375,662	\$ 375,662	\$ 375,662	\$ 375,662	\$ 375,662	\$ 375,662
Ingreso de Ventas de Productos Obsoletos	\$ -	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025	\$ 71,025
<b>Total Ingresos</b>		\$ 446,687	\$ 446,687	\$ 446,687	\$ 446,687	\$ 446,687	\$ 446,687	\$ 446,687	\$ 446,687	\$ 446,687	\$ 446,687	\$ 446,687	\$ 446,687
<b>EGRESOS</b>													
Costos de ventas de productos obsoletos	\$ -	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 19,921
Costos de programa de mantenimiento	\$ -	\$ -	\$ 44,000	\$ -	\$ -	\$ 16,500	\$ -	\$ 11,000	\$ -	\$ -	\$ 10,450	\$ -	\$ -
Costos de eliminar de la lista de proveedores 01	\$ -	\$ 104	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Supervisión	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,500
Capacitación	\$ -	\$ 6,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costos de eliminar de la lista de proveedores 01	\$ -	\$ 104	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total Egresos</b>	\$ -	\$ 26,129	\$ 63,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 36,421	\$ 24,421	\$ 30,921	\$ 19,921	\$ 19,921	\$ 30,371	\$ 19,921	\$ 24,421
<b>UTILIDAD NETA</b>	\$ -100,000	\$ 420,558	\$ 382,766	\$ 426,766	\$ 426,766	\$ 410,266	\$ 422,266	\$ 415,766	\$ 426,766	\$ 426,766	\$ 416,316	\$ 426,766	\$ 422,266
<b>Tasa de Interés</b>	10%												
<b>VAN</b>	\$2,741,955												
<b>TIR</b>	415%												
<b>Costo / Beneficio</b>	\$27.42												

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

La propuesta en general es factible debido a que económicamente ofrece un VAN de \$ 2, 741,955 y un TIR de 415%.

# **CAPÍTULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 6.1 Resultados:

Los resultados obtenidos en el proyecto, se resumen en el Diagrama N° 24.

**Diagrama N° 24:** Resultados del Proyecto.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO.							
ALTOS COSTOS DE ALMACENAMIENTO.							
NÚMERO DE CAUSAS	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	VALOR			HERRAMIENTA	MÉTODO
		DESCRIPCIÓN	ACTUAL	PROPUESTO	OBTENIDO		
CAUSA 01	Ineficiente procedimiento en la rotación de los productos.	% de Materiales compactados.	20.0%	Disminuir en 50%.	Se disminuyó en un 40.93%	Gestión de Inventarios	Cadena de Suministro
CAUSA 02	Ineficiente procedimiento en el traslado del producto.	% de Sacos con Hongos.	21.0%	Disminuir en 10%.	Se disminuyó en un 20.3%	Gestión de proveedores.	Cadena de Suministro
CAUSA 03	Ineficiencias en la distribución de la capacidad de los almacenes.	% de Costos de almacenes externos	23.0%	Disminuir en un 20%.	Se disminuyó en un 89.34%	Gestión de Almacenes	Cadena de Suministro
CAUSA 04	Falta gestionar cartera de proveedores de transportes.	% de Costos de fletes actuales.	30%	Disminuir en 10%.	Se disminuyó en un 78.54%	Gestión de Proveedores	TOC
CAUSA 05	Ineficiente procedimiento en el manejo del producto en el interno de la empresa.	% de Costos de mermas actuales.	12.0%	Disminuir en 10%.	Se disminuyó en un 22.56%	Gestión de Proveedores	Cadena de Suministro
CAUSA 06	Ineficiente procedimiento para el mantenimiento de techos en los almacenes.	% de Costos de mantenimiento inadecuado en los techos de almacén.	25.0%	Disminuir en 80%.	Se disminuyó en un 53.09%	Gestión de Almacenes	Cadena de Suministro

Fuente: Propia (2016)



## **6.2 Discusión:**

Esta investigación tuvo propósito reducir los costos de almacenamiento en una empresa de alimentos balanceados para mercado acuícola, aplicando Teoría de Restricciones en el diseño de la Cadena de Suministro.

Sobre todo, se pretendió analizar si económicamente y financieramente es factible la aplicación de las metodologías expuestas, además se identificaron que después de una causa raíz, existen otras más sub-causas que ocasionan los problemas principales.

De los resultados obtenidos, se demuestra que la propuesta es viables a través del tiempo y que no se necesitan grandes inversiones para poder mejorar la estructura logística dentro de una empresa.

Los negocios de acuicultura en el mundo, tienden una demanda muy ajustada; es por ello que las empresas que se dedican a este rubro, necesitan mejorar su cadena logística para ser más flexibles al mercado; y así optimizar sus procesos.

Finalmente las soluciones propuestas impactan en la empresa positivamente, pues en la evaluación económica se obtuvo un VAN de \$2, 741,955, TIR 415% y un Costo/Beneficio de \$ 27.42.

# **CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

## **7.1 Conclusiones:**

- Se diagnosticó la situación actual de la empresa de alimentos balanceados para mercado acuícola, determinando una pérdida de \$ 2,068, 980.872 (Pág. 67).
- Para el diagnóstico se realizó a partir de un Diagrama de Ishikawa, el cual permitió identificar las causas raíces de los problemas en la empresa. (Págs. 61 al 68).
- Los métodos, técnicas y herramientas para reducir los costos de almacenamiento de la empresa de alimentos balanceados para mercado acuícola que se utilizaron en el presente trabajo fue Teoría de la Restricciones en el Diseño de la Cadena de Suministro. (Págs. 71 al 118).
- Implementando la Teoría de las Restricciones en el Diseño de la Cadena de Suministro en Almacenes se redujeron los costos de almacenamiento de la empresa, obteniendo un ahorro anual de \$4, 507,949. (Pág. 123).
- La evaluación económica ofrece un VAN de \$2, 741,955 y un TIR 415%. (Pág. 123).

## **7.2 Recomendaciones:**

- Establece un sistema en el que compras, calidad, almacenes, planeamiento y comercio exterior coordinen con las demás áreas para mejorar el flujo logístico en base a la actualización de los procedimientos de requisitos de proveedores de transporte.
- Implementar las mejoras propuestas, desarrolladas en el presente trabajo.
- Realizar un nuevo diagnóstico tras la implementación de las mejoras para evaluar el grado de impacto y favorecimiento al sistema logístico real, así poder evaluar y sostener en el tiempo las mejoras.
- Dar conocer a todos, las responsabilidades que cada uno debe desempeñar y buscar el compromiso en la mejora.
- Diseñar un Lay – Out en los almacenes, para disminuir aún más los costos en el almacenaje externo.

# **CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **8.1. Libros:**

- **Libro N° 01:**

ACOSTA B., Víctor. Logística Empresarial Moderna. 1ra edición. Perú. Editorial Amistad. 1998.

- **Libro N° 02:**

VALDES, Armando. Administración Logística. 3ra edición. Perú. 1988. Ediciones SAGSA. 468p.

- **Libro N° 03:**

RENDER B. & HEIZER J. (2004). Principios de Administración de Operaciones. México. (5ª edición). Editorial: Pearson Educación.

## **8.2. Tesis:**

- **Tesis N°1:**

López, Félix (2011). En su tesis: “Optimización del sistema de almacenamiento y despacho de la bodega de producto terminado en la empresa papelera internacional S.A.”. Universidad de Colombia.

- **Tesis N°2:**

López, Helga (2011). En su tesis: Estructura y asignación del costo total, del servicio de transporte de carga por carretera en una ruta corta, en la Empresa de Transporte “La Misericordia SAC” del departamento de Lambayeque, Perú.

- **Tesis N°3:**

Loaiza, María (2012). En su tesis: Análisis, evaluación y mejora de procesos logísticos de ingreso de mercadería bajo régimen de depósito autorizado en un operador logístico: teoría y ejemplo aplicativo. Pontificia Universidad Católica del Perú.

- **Tesis N°4:**

Moreno, Emilio (2011). En su tesis: Propuesta de mejora de operación de un sistema de gestión de almacenes en un operador Logístico. Pontificia Universidad Católica del Perú.

- **Tesis N°5:**

Goicochea, Manuel (2011). En su tesis: “Sistema de control de inventarios del almacén de productos terminados en una empresa metal mecánica”, Universidad Ricardo Palma, Lima.

- **Tesis N°6:**

Alemán, Katherine (2014). En su tesis: “Propuesta de un plan de mejora para el mantenimiento de los Almacenes y la gestión logística en la Empresa Constructora Jordan S.R.L. de la ciudad de Trujillo”.

### **8.3. Direcciones Electrónicas:**

- Ministerio de la Producción (s.f.) - Acuicultura: Proyecciones de Camarones. [En línea] Recuperado el 02 de Setiembre del 2016 de:

<http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/boletines/SITUACI%C3%93N%20ACTUAL%20DE%20LA%20ACUICULTURA%20EN%20EL%20PER%C3%9A.pdf>

- Aquiahoy (2014) - Tendencias de Mercados de Camarones. [En línea] Recuperado el 02 de Setiembre del 2016 de:

<http://www.aquahoy.com/mercados/estudios/22825-mercado-mundial-del-camaron-septiembre-2014>

- Actualidad de Acuicultura (2014). [En línea] Recuperado el 02 de Setiembre del 2016 de:

<http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/boletines/SITUACI%C3%93N%20ACTUAL%20DE%20LA%20ACUICULTURA%20EN%20EL%20PER%C3%9A.pdf>

- Logística y Cadena de Abastecimiento - Las 5 S. [En línea] Recuperado el 04 de Setiembre del 2016 de:  
<https://unitecupv2011cfzg.wordpress.com/2011/06/28/las-5s/>
- Empresa y economía (2009) - Kardex, sistemas de almacenamiento y control de inventarios. [En línea] Recuperado el 04 de Setiembre del 2016:  
<http://empresayeconomia.republica.com/articulos-patrocinados/kardex-sistemas-de-almacenamiento-y-control-de-inventarios.html>
- CDI lean (2012) - Mejora en la logística Interna. [En línea] Recuperado el 04 de Setiembre del 2016:  
<http://www.cdiconsultoria.es/logistica-interna-jit-valencia-just-in-time>
- Fortaleza C. (2008) - Aprovisionamiento y Control de Productos y Materiales. Abastecimiento. [En línea] Recuperado el 05 de Setiembre del 2016 de:  
<http://enah.edu.ni/files/uploads/biblioteca/880.pdf>
- Tecnología de Barreras u Obstáculos. [En línea] Recuperado el 05 de Setiembre del 2016 de: <http://www.fao.org/docrep/008/y5771s/y5771s02.htm>
- Alonso L. (s.f.) - Técnicas de Negociaciones. [En línea] Recuperado el 06 de Setiembre del 2016 de: <http://cdiserver.mba-sil.edu.pe/mbapage/BoletinesElectronicos/Administracion/Tecnicas%20de%20negociacionALONSO.pdf>



# **ANEXOS**

**Imagen N° 03:** Apilamiento de los sacos en la empresa Nicovita



**Imagen N° 04:** Traslado de la materia prima



**Imagen N° 05:** Techo del almacén



**Imagen N° 06:** Desperdicio de la materia prima



**Imagen N° 07:** Apilamiento de los sacos de materia prima

