



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción**

“Diseño del Plan de Implementación de Teoría de las Restricciones (TOC) como Herramienta Estratégica de Mejora Continua en una Fábrica de Cintas, Piolas y Cabos”

### **TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN (PROYECTO DE GRADUACIÓN)**

Previo a la obtención del Título de:

### **INGENIEROS INDUSTRIALES**

Presentada por:

José Luis Guamán Pinto  
Andrés Xavier Perugachi Rojas

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2015

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darnos la sabiduría necesaria para llevar a cabo este proyecto, a nuestros padres por brindarnos siempre su amor e incondicional apoyo y al Dr. Kleber Barcia, Director del Proyecto, por su invaluable ayuda.

# DEDICATORIA

A DIOS

A NUESTROS PADRES

A NUESTROS HERMANOS

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN




---

Ing. Jorge Duque R.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE



---

Dr. Kleber Barcia V., Ph.D  
DIRECTOR DEL TFG



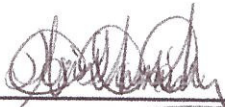
---

Ing. Juan Calvo U.  
VOCAL

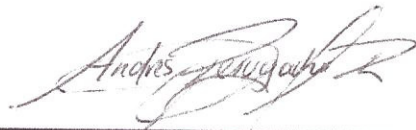
## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo Final de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



José Luis Guamán Pinto



Andrés Xavier Perugachi Rojas

## RESUMEN

Cabos Millenium, una empresa de larga trayectoria en el sector de la elaboración de cintas, piolas y cabos a base de polipropileno, cuyos productos son reconocidos por su alto nivel de calidad. Debido al ingreso de empresas competidoras nacionales y asiáticas con estrategias agresivas han puesto en riesgo el liderazgo y rentabilidad de la empresa.

Por estas razones Cabos Millenium se vio en la necesidad de replantear sus estrategias y tácticas que garanticen a la empresa continuar en ese liderazgo y crecer día tras día, es así que el presente proyecto de graduación se basó en el trabajo del Dr. Eliyahu M. Goldratt sobre la Teoría de Restricciones (TOC) que establece que toda organización es creada para lograr una meta, y el alcance de ésta, está determinado por uno o varios aspectos que restringen su logro durante la marcha, si estos no existieran, los logros (ganancias) debieran ser infinitos.

En el Proyecto de Graduación se detalló los principios básicos, herramientas e indicadores en los que se fundamenta la Teoría de Restricciones (TOC).

Mediante las herramientas utilizadas por la Teoría de Restricciones se determinó la situación actual de la empresa, donde se tomó en cuenta todos los eslabones que la conforman y se identificaron los principales Efectos Indeseables (EIDE'S) que sufre actualmente la empresa y mediante el Árbol

de Realidad Actual (ARA) se demostró que son generados por el sistema de producción, que es fabricar mediante pronósticos.

Una vez que se determinó la causa raíz de los EIDE'S que afectan a Cabos Millenium, se estableció la Ventaja Competitiva Decisiva (VCD) que se basa en proveer a los clientes una sociedad que garantice una alta disponibilidad de productos junto con una reducción de inventarios mientras el resto de los parámetros se mantienen iguales, para esto la TOC utiliza como herramienta el Árbol de Estrategias y Tácticas el cual se divide en tres etapas: construir, capitalizar y sostener.

El Diseño del Plan de Implementación que se presentó en este proyecto se basó en desarrollar estas tres etapas, construir la VCD utilizando el sistema de Tambor-Amortiguador-Cuerda Simplificado (S-DBR) con su respectiva Gerencia de Amortiguadores (G-A), capitalizar las futuras ventas en base a la VCD entrenando al Departamento de Ventas y sostener la VCD dándole seguimiento a la capacidad de la empresa permitiendo tomar decisiones ágiles y oportunas para futuros planes de mejora.

Finalmente se muestra un análisis de las mejoras en los Indicadores Operacionales y Financieros de Cabos Millenium con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ABREVIATURAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO 1</b>	
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Objetivos.....	6
1.3. Planteamiento del Problema.....	6
1.4 .Metodología.....	8
<b>CAPÍTULO 2</b>	
2. MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. Principios básicos de la TOC.....	12
2.1.1. Indicadores de Desempeño Global.....	14



2.1.2.	Tipos de Ambiente de Operación.....	16
2.1.3.	Enfoque Holístico.....	18
2.1.4.	Problema Raíz (Causa-Efecto).....	20
2.1.5.	Detrás de cada Política Problemática Existe un Conflicto.....	22
2.1.6.	El Conflicto Raíz.....	23
2.1.7.	Proceso para Eliminar un Conflicto.....	26
2.1.8.	Invalidando el Supuesto “Un Recurso Ocioso es un Desperdicio”.....	28
2.1.9.	Diferencia entre Activación y Utilización.....	32
2.1.10.	El Cambio de Paradigma.....	33
2.1.11.	El Impacto en la Ética Laboral.....	34
2.1.12.	¿Qué es S-DBR?.....	36
2.1.13.	Implementando S-DBR.....	40
2.1.14.	Beneficios de Implementar S-DBR y Gestión de Amortiguadores.....	53
2.2.	Proceso de Mejora Continua (POOGI).....	54
2.3.	Proceso de Pensamiento Sistémico.....	56
2.3.1.	¿Qué Cambiar?.....	58
2.3.2.	¿Hacia qué Cambiar?.....	68
2.3.3.	¿Cómo causar el cambio?.....	72

## CAPÍTULO 3

3. LA EMPRESA.....	84
3.1. ¿Quién es la Empresa?.....	84
3.2. Sus Productos.....	84
3.3. Proceso Productivo.....	93
3.4. Sus Clientes.....	100
3.4.1. ¿Quiénes Son?.....	101
3.4.2. ¿Cómo Compran?.....	102
3.4.3. ¿Cómo les vendemos?.....	104
3.4.4. ¿Qué Necesitan?.....	105
3.5. Sus Competidores.....	105
3.6. Participación de Mercado.....	106
3.7. Estructura Organizacional.....	107

## CAPÍTULO 4

4. DESARROLLO DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.....	112
4.1. ¿Qué Cambiar?.....	113
4.1.1. Distribuidores.....	113
4.1.2. Consumidores.....	118
4.1.3. Identificación de Efectos Indeseables.....	124
4.1.4. Nube Genérica.....	125

4.1.5. Árbol de Realidad Actual.....	132
4.2. ¿Hacia qué Cambiar?.....	133
4.2.1. Fórmula Ganadora.....	134
4.2.2. Ventaja Competitiva Decisiva.....	138

## CAPÍTULO 5

5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN – ÁRBOL DE ESTRATEGIA Y TÁCTICAS (¿Cómo Causar el Cambio?).....	140
5.1. VCD: Rotación de Inventario.....	141
5.1.1. Construir: Alinear la Cadena de Suministro.....	144
5.1.2. Capitalizar: Venta de la Rotación de Inventario.....	186
5.1.3. Sostener: Control de la Capacidad.....	202

## CAPÍTULO 6

6. VALIDANDO EL IMPACTO FINANCIERO.....	220
6.1. Mejoras en Indicadores Operacionales.....	220
6.2. Impacto en el Desempeño Global.....	230

## CAPÍTULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	235
7.1. Conclusiones.....	235

7.2. Recomendaciones..... 237

**APÉNDICES**

**BIBLIOGRAFÍA**

## ABREVIATURAS

$\sigma$	Desviación estándar
A	Disponibilidad
ADA	Administración Dinámica de Amortiguadores
ARA	Árbol de Realidad Actual
AV	Agente de Ventas
CEO	Director Ejecutivo
CT	Centro de Trabajo
CTV	Costos Totalmente Variables
$\bar{D}$	Demanda promedio
EDE	Efectos Deseables
EIDE	Efecto Indeseable
E&T	Estrategia y Táctica
GA	Gerencia de Amortiguadores
GO	Gasto Operativo
H	Hora
I	inventario
Kg	Kilogramos
LT	Lead Time
MO	Mano de Obra
MTA	Make to Availability
MTO	Make to Order
MTS	Make to Stock
MUV	Margen de Utilidades sobre Ventas
OEE	Eficiencia Global del Equipo
O/P	Orden de Producción
POOGI	Proceso de mejora continua
PV	Precio de Venta
Q	Calidad
R	Rendimiento
RCR	Recurso de Capacidad Restringida
RAM	Reposición Activada por el Mercado
ROI	Retorno sobre la inversión
S-DBR	Tambor - Amortiguador – Cuerda Simplificado
SKU	Stock Keep in Unit
SMED	Single Minute Exchange of Die
SO	Objetivo Estratégico
T	Tiempo histórico de reposición
TPO	Tiempo Planificado de Producción
TO	Tiempo de Operación
Tt	Tiempo de transporte de la bodega central al punto de venta
TH	Throughput

TOC	Teoría de Restricciones
U	Unidades
UN	Utilidad Neta
UV	Ultra Violeta
V	Ventas
VCD	Ventaja Competitiva Decisiva
WIP	Inventario en Proceso

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1.1 Metodología del Proyecto de Graduación.....	9
FIGURA 2.1. Ambiente de Operación Tipo V.....	17
FIGURA 2.2. Árbol de Realidad Actual – Kg/H.....	21
FIGURA 2.3. Desarrollo de Nube Genérica - Dirigir Bien.....	24
FIGURA 2.4. Vista Global Nube Genérica – Dirigir Bien.....	25
FIGURA 2.5. Elementos de La Nube de Operaciones.....	26
FIGURA 2.6. Resultado de Nube Genérica después de Eliminar Un Supuesto.....	27
FIGURA 2.7. Interpretación del Banco de Trabajo.....	29
FIGURA 2.8. Efectos del Inventario Alto.....	31
FIGURA 2.9. Efectos de la Ética Laboral “Parezca Ocupado”.....	35
FIGURA 2.10. Conflicto Entre Amortiguador Grande y Amortiguador Pequeño.....	38
FIGURA 2.11. Nube de Operaciones – Evitar La Presión.....	41
FIGURA 2.12. Efectos del Tamaño del Amortiguador.....	43
FIGURA 2.13. Diagrama de Un Flujo de Proceso.....	45
FIGURA 2.14. Segmentación del Amortiguador.....	47
FIGURA 2.15. Consecuencias En Nivel de Servicio al Cliente por Falta de Control.....	50
FIGURA 2.16. Control de Expeditaciones para Futuras Mejoras.....	52
FIGURA 2.17. Esquema Nube en Evaporación.....	62
FIGURA 2.18. Esquema Nube Genérica.....	64
FIGURA 2.19. Vista Global del Ara.....	67
FIGURA 2.20. Iniciativas de Mejora Forma de Convencional Vs. Toc... .....	75
FIGURA 2.21. Relación Causa-Efecto entre Estrategia, Táctica y Supuestos Paralelos.....	77
FIGURA 2.22. Estructura del Árbol de E&T.....	80
FIGURA 2.23. Secuencia de los Elementos del Árbol de E&T.....	82
FIGURA 3.1. Cintas.....	85
FIGURA 3.2. Ovillos.....	86
FIGURA 3.3. Madejas.....	87
FIGURA 3.4. Piolas.....	87
FIGURA 3.5. Cabo Bananero.....	89
FIGURA 3.6. Cabos.....	91
FIGURA 3.7. Flujo de Materia Prima hasta Producto Terminado.....	100
FIGURA 3.8. Segmentación de Producción por Tipo de Cliente.....	101
FIGURA 3.9. Dispersión de Distribuidores por Ciudad.....	102
FIGURA 3.10. Participación de Mercado Cabos Millenium y	

Competidores.....	107
FIGURA 3.11. Organigrama Puestos Gerenciales Cabos Millenium.....	109
FIGURA 3.12. Organigrama Departamento de Operaciones Cabos Millenium.....	111
FIGURA 4.1. Efecto Látigo Cliente No. 7061. ....	117
FIGURA 4.2. Elementos del Tiempo de Reposición.....	120
FIGURA 4.3. Tiempo de Reposición Cliente No. 4458.....	124
FIGURA 4.4. Nube de Evaporación – Eide 1.....	126
FIGURA 4.5. Nube de Evaporación – Eide 2.....	126
FIGURA 4.6. Nube de Evaporación – Eide 3.....	127
FIGURA 4.7. Nube de Evaporación – Eide 4.....	127
FIGURA 4.8. Nube de Evaporación – Eide 5.....	128
FIGURA 4.9. Nube Genérica - Cabos Millenium.....	131
FIGURA 4.10. Ara – Cabos Millenium.....	133
FIGURA 4.11. Cadena de Suministro – Cabos Millenium.....	135
FIGURA 4.12. Nube Genérica – Clientes Distribuidores.....	137
FIGURA 5.1. Árbol de E&T – Cabos de Millenium.....	143
FIGURA 5.2. Árbol de E&T – Alinear la Cadena de Suministro.....	145
FIGURA 5.3. Sub-Entidades Alinear la Cadena de Suministro.....	146
FIGURA 5.4. Ubicación de Amortiguadores rn Piso Planta.....	150
FIGURA 5.5. Análisis de Inventario Vs. Nivel Objetivo.....	152
FIGURA 5.6. Comparación de Inventario Mts Vs. Mta.....	167
FIGURA 5.7. Paso de Información entre Eslabones de Cadena de Suministro.....	168
FIGURA 5.8. Porcentaje de Penetración Zona Roja.....	171
FIGURA 5.9. Gerencia de Amortiguadores – “Mucho Tiempo En Zona Roja”.....	172
FIGURA 5.10. Porcentaje de Penetración Zona Verde.....	174
FIGURA 5.11. Gerencia de Amortiguadores – “Mucho Tiempo En Zona Verde”.....	175
FIGURA 5.12. Ingreso de Perturbaciones en O/P.....	181
FIGURA 5.13. Análisis Pareto – Máquina Xc-36.....	184
FIGURA 5.14. Venta de la Rotación de Invetario.....	187
FIGURA 5.15. Sub-Entidades Venta de la Rotación de Inventario.....	188
FIGURA 5.16. Control de la Capacidad.....	202
FIGURA 5.17. Sub-Entidades Control de la Capacidad.....	204
FIGURA 5.18. %Oee Mayo 2013 - Máquina Xc-36.....	216



## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Ventajas Competitivas Decisivas en Diferentes Entornos de Producción.....	72
TABLA 2. Representación de Elementos del Árbol de E&T y Preguntas.....	83
TABLA 3. Uso de Productos de Acuerdo A Necesidades de Clientes.....	88
TABLA 4. Subdivisión Línea de Cabos.....	92
TABLA 5. Cantidad de Sku'S Por Línea de Producto.....	93
TABLA 6. Estructura Piola.....	96
TABLA 7. Estructura Hebra.....	97
TABLA 8. Estructura Cabo Grueso.....	99
TABLA 9. Consumos Semanales Cliente No. 7061 - Sku 904031j...	115
TABLA 10. Consumo Semana Cliente No.4458 – Sku 904031j.....	121
TABLA 11. Nivel de Inventario Cliente No.4458 – Sku 904031j.....	122
TABLA 12. Eide'S Cabos Millenium.....	125
TABLA 13. Elemento B” – Nube Genérica Cabos Millenium.....	129
TABLA 14. Elemento C” – Nube Genérica Cabos Millenium.....	129
TABLA 15. Elemento D” – Nube Genérica Cabos Millenium.....	130
TABLA 16. Elemento D''' – Nube Genérica Cabos Millenium.....	130
TABLA 17. Eide'S – Agotados y Sobrantes.....	136
TABLA 18. Indicadores Cabos Millenium.....	142
TABLA 19. Consumos Diarios Cabos Millenium – Sku 904031j.....	148
TABLA 20. Prioridades O/P – Sku 904031j.....	157
TABLA 21. Cambio de Prioridades – Escenario 1.....	158
TABLA 22. Cambio de Prioridades – Escenario 2.....	159
TABLA 23. Tamaño de Amortiguadores – Cliente No.7061.....	163
TABLA 24. Tamaño de Amortiguador – Cliente No.4458.....	166
TABLA 25. Cuadro de Información De Ventas Para Distribuidores y Clientes Finales.....	168
TABLA 26. Porcentaje de Penetración Zona Roja Sku 904031j.....	173
TABLA 27. Porcentaje de Penetración Zona Verde Sku 904031j.....	177
TABLA 28. Lista de Perturbaciones Extrusoras y Torcedoras.....	180
TABLA 29. Perturbaciones 6 Al 10 de Mayo – Maquina Xc-36.....	183
TABLA 30. Prospectos – Clientes Distribuidores.....	191
TABLA 31. Prospectos – Clientes Finales.....	192
TABLA 32. Las Seis Grandes Pérdidas Del Oee.....	207

TABLA 33. Clasificación De Oee.....	209
TABLA 34. Toma De Decisiones Oee Y % De O/P En Status Rojo.....	210
TABLA 35. % Disponibilidad – Máquina Xc-36.....	211
TABLA 36. % Rendimiento – Máquina Xc-36.....	213
TABLA 37. % Calidad – Máquina Xc-36.....	214
TABLA 38. % Oee – Máquina Xc-36.....	215
TABLA 39. Comparación Inventario Actual Vs. Nivel Objetivo.....	223
TABLA 40. Reducción De Inventario Esperado Cabos Millenium.....	225
TABLA 41. Nivel Actual De Atención Cabos Millenium.....	227
TABLA 42. Comparación Sistema Actual Y Sistema Ram.....	229
TABLA 43. Estado Financiero Cabos Millenium 2011 Y 2012	231
TABLA 44. Análisis Primer Semestre Cabos Millenium – Sistema Actual Y Sistema Ram.....	232

## **INTRODUCCIÓN**

Cabos Millenium ha sido durante su larga trayectoria una empresa modelo en el mercado de la elaboración de cintas, piolas y cabos a base de polipropileno. Sin embargo, en el feroz mercado competitivo de plásticos en el cual los precios y ofertas de los competidores hacen que los compradores sean desleales y busquen otras empresas ha generado que en los últimos años la empresa vaya perdiendo rentabilidad ocasionando que sus gerentes reflexionen y cuestionen la manera en que la empresa ha sido gerenciada hasta la actualidad. Por esta razón, la organización desea rediseñar sus operaciones en todo nivel y garantizar que estos cambios logren una mejora significativa en su desempeño hoy y en el futuro.

El objetivo del presente proyecto es desarrollar sistemáticamente la aplicación de la Teoría de Restricciones (TOC) como herramienta estratégica de mejora continua en una empresa de cintas, piolas y cabos a base de polipropileno.

En el capítulo 1 se presenta las Generalidades del proyecto que comprenden los Antecedentes, Objetivos, Planteamiento del Problema y la Metodología, para posteriormente en el capítulo 2 describir los principios básicos de la TOC que esta teoría tiene como base en que toda empresa es un sistema que está formado por un conjunto de elementos interdependientes que tienen una meta común y que sus resultados nunca son ilimitados.

En el capítulo 3 se analizará el estado actual de la empresa con sus procesos de producción, comercialización y distribución conjuntamente con sus competidores para que con esta información de la empresa se logre identificar y atacar las restricciones. Con lo cual en el capítulo 4 se procederá con el desarrollo de la Planificación Estratégica donde se definirán las soluciones estratégicas que más se adapten a los modelos de negocios que mantiene la empresa. Siguiendo con el desarrollo del proyecto, en el capítulo 5 por medio del uso ordenado de diferentes herramientas, se explicará el diseño del Plan de Implementación donde se hará énfasis en los procesos de pensamiento sistémico y su método de aplicación para así elaborar un plan estratégico con el fin de conservar un nivel óptimo de inventarios asegurando una disponibilidad de productos mayor al 90% y alinear la cadena de suministro conforme a los cambios inesperados del mercado con el fin de desarrollar una Ventaja Competitiva Decisiva (VCD) que garantice a la empresa a transformarse en una Compañía Siempre Próspera\*.

\*Compañía Siempre Próspera: Compañía que genera continua y significativamente valor a sus empleados, clientes y accionistas [1].

Finalmente en el capítulo 6 y 7 se darán los respectivos análisis, conclusiones y recomendaciones del proyecto.

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

### 1.1. Antecedentes

En las últimas décadas la industria ha ido creciendo a pasos agigantados, por lo cual las estrategias de las empresas han ido cambiando de acuerdo a las nuevas circunstancias del mercado o de las necesidades de los consumidores.

En el caso de la mayoría de las empresas, reciben el impacto de muchos factores, entre los cuales figuran el precio, la confiabilidad, la calidad, el nivel de servicio, la entregas a tiempo, etc.

Esto obliga a las empresas a invertir en nuevas tecnologías y maquinarias de última generación, para aumentar su productividad y evitar el impacto de los factores antes mencionados. Pero por desgracia los beneficios no son como se gustaría que fueran, de

hecho, a veces el aumento en las utilidades totales son marginales en el mejor de los casos. He aquí que se parte en busca de herramientas y programas que ayuden a la administración adecuada de sus recursos para obtener los beneficios deseados.

La Teoría de las Restricciones se originó como una manera de administrar los ambientes industriales, con el objetivo de aumentar las ganancias de las compañías en el corto y el largo plazo. Este objetivo se alcanza aumentando el Throughput (ingreso de dinero a través de las ventas) al mismo tiempo que se reducen los inventarios y los gastos operativos. Las empresas que han adoptado TOC les han servido de gran ayuda al momento de tomar decisiones tácticas y estratégicas para la mejora continua.

La clave de TOC se basa en que la operación de cualquier sistema complejo consiste en realidad en una gran cadena de recursos inter-dependientes (máquinas, centros de trabajo, instalaciones) pero solo unos pocos de ellos, los cuellos botella o restricciones, condicionan la salida de toda la producción. Reconocer esta interdependencia y el papel clave de los cuellos de botella es el primer paso que tiene que dar las compañías que deseen

implementar TOC para a partir de esto crear soluciones simples y comprensibles para sus complejos problemas.

Actualmente se han realizado estudios donde se muestra el impacto que ha generado implementar TOC en algunas empresas. A continuación se muestra los resultados que se obtuvieron en 82 empresas evaluadas [2]:

- Reducción del 50% en el lead time (LT)
- Mejora del 44% en el cumplimiento de las fechas de entrega.
- Reducción del 49% de los inventarios
- Incremento del 63% en ventas (Throughput)
- Incremento del 40% en las utilidades netas.

Cabos Millenium por muchos años ha sido una empresa líder en la transformación de polipropileno en piolas, cintas y cabos para diferentes sectores de la industria, sus productos son reconocidos a nivel nacional porque exceden los estándares de calidad. Contrariamente a esto, desde hace algunos años atrás, el crecimiento de la competencia por parte de empresas nacionales e internacionales ha puesto en peligro ese liderazgo debido a que ofrecen nuevas estrategias.

## **1.2 Objetivos.**

### **Objetivo General**

Desarrollar y proponer un plan de implementación estratégico que transforme a Cabos Millenium en una compañía siempre próspera a través de procesos sólidos de mejora continua.

### **Objetivos Específicos**

- Registrar la información necesaria para determinar el modo de operar actual de la empresa.
- Determinar las restricciones que limitan el mejor desempeño de la empresa.
- Definir las estrategias y tácticas del sistema de operación de Cabos Millenium mediante las herramientas TOC.
- Crear un modelo de implementación de la teoría de restricciones, que incluya las etapas de planificación y ejecución de forma práctica y efectiva.
- Analizar la información de los resultados obtenidos con TOC y compararlos con el modo de operar actual.

## **1.3 Planteamiento del Problema**

En la última década, la situación de muchas empresas ecuatorianas se viene agravando debido a la creciente competencia



internacional y crisis económica. En un mundo globalizado, hoy en día los productores ecuatorianos no sólo tienen que competir con empresas nacionales y de países vecinos sino también con empresas asiáticas altamente competitivas como las de China, Tailandia, India, Vietnam y otros países similares luchando por un mismo mercado de consumidores, que han acelerado el deterioro económico de los negocios que sacrifican el margen de beneficio disminuyendo precios a cambio de permanecer activas y seguir en la competencia.

Actualmente las organizaciones para lograr sus objetivos desarrollan sus habilidades con el fin de resolver dos puntos:

- La variabilidad interna: fallas de recursos, defectos, errores, retrasos, desperdicios, daños, etc.
- La incertidumbre externa: comportamiento impredecible de proveedores y clientes, por ejemplo.

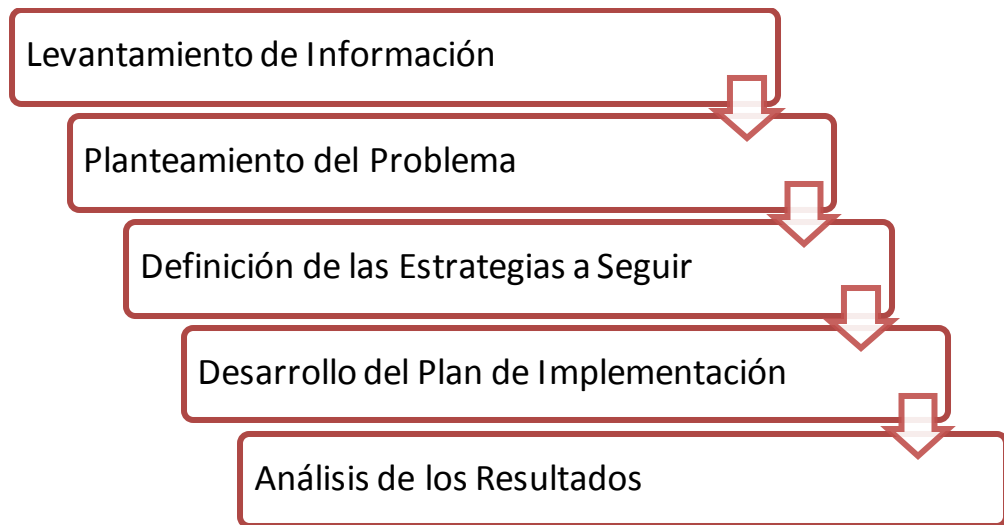
Estos obstáculos suelen ser visibles y, muchas veces difíciles de eliminar o amortiguar en el corto y mediano plazo. Pero hay obstáculos más persistentes que son invisibles como son paradigmas, políticas o procedimientos internos de la empresa.

Lo interesante es que muchos de estos obstáculos invisibles han sido generados, precisamente, para tratar con la variabilidad y la incertidumbre, es decir, con los obstáculos visibles. Entonces la pregunta que se cabe hacer es: ¿Será la variabilidad y la incertidumbre la mayor fuente de obstáculos, o será la manera en que se intenta manejar la variabilidad y la incertidumbre?

Cabos Millenium no es extraña a la problemática que presentan las empresas ecuatorianas por lo cual se encuentra en la necesidad de desarrollar un sistema de programación y planeamiento que fuera versátil y flexible a la vez, para poder sincronizar el flujo de material con sus clientes, ya que cada vez se vuelve más complejo controlar una planta dedicada a proveerle a sus clientes el producto que necesita, en la cantidad y el momento en que lo necesita.

#### **1.4 Metodología**

El proyecto se desarrolla en cinco etapas, las cuales se muestran en la figura 1.1.



**FIGURA 1.1 METODOLOGÍA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN**

### **Levantamiento de Información**

En esta fase se hace la respectiva recolección de todos los datos e información que fuese necesaria para proponer una solución estratégica para la posterior aplicación e implementación de la TOC en una fábrica de cintas, piolas y cabos.

### **Planteamiento del Problema**

En esta etapa se analiza y define la situación actual de la empresa con la finalidad de determinar las restricciones que le impide a la organización alcanzar un mejor desempeño en relación a su meta.

### **Definición de las Estrategias a Seguir**

Después del respectivo análisis situacional de la empresa, se definen las estrategias de teoría de restricciones que más se adapten a la realidad de la organización que le permita atender a sus clientes con el objetivo de desarrollar una ventaja competitiva decisiva que ningún otro competidor la pueda ofrecer.

### **Desarrollo del Plan de Implementación**

En este punto se detalla los pasos a seguir de un plan de implementación cuyo instrumento principal será el Árbol de Estrategia y Táctica (E&T) específico para la empresa que se convertirá en la herramienta fundamental de comunicación y guía de la implementación de las estrategias de teoría de restricciones antes definidas.

### **Análisis de los Resultados**

En la última etapa del proyecto se presentan los indicadores financieros actuales de la empresa (Throughput, inventario y Gasto Operativo) los mismos que se los comparan con los resultados obtenidos antes por otras empresas y con los resultados esperados luego de la implementación de las estrategias de teoría de

restricciones. Con esta información se determinará el nivel de mejora que la empresa puede alcanzar a un corto y largo plazo.

# CAPÍTULO 2

## 2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describe la Teoría de las Restricciones desde sus principios básicos, cuales son los indicadores que toma como referencia para el desempeño de la empresa, los diferentes paradigmas o conflictos que enfrentan las organizaciones, el nuevo sistema de producción S-DBR y la aplicación del Árbol de Estrategia y Táctica para empresas que fabrican para inventarios, herramienta esencial que tiene como objetivo explicar de forma práctica de qué manera las empresas pueden alcanzar el estado deseado de ser una compañía siempre próspera.

### 2.1 Principios Básicos de la TOC.

La Teoría de Restricciones (TOC) fue dada a conocer por el físico israelí Eliyahu Goldratt en 1984 con la publicación de su libro “La Meta”. El núcleo fundamental de la TOC son sus Procesos de Pensamiento que permiten encontrar las relaciones causa-efecto

entre las acciones y los resultados con la finalidad de encontrar y deducir los principios básicos que dominan los sistemas que se pretenden mejorar [1].

La Teoría de Restricciones se basa en las siguientes ideas [1]:

- La meta de una empresa con fines de lucro es ganar dinero de forma sostenida satisfaciendo las necesidades de los clientes, empleados y accionistas. Si no se está ganando una cantidad ilimitada de dinero es porque algo se lo está impidiendo, ese algo lleva el nombre de restricción.
- Contrariamente a lo que parece, en toda empresa existen sólo unas pocas restricciones que le impidan ganar más dinero.
- Restricción no es sinónimo de recurso escaso; es imposible tener una cantidad infinita de recursos. Las restricciones son lo que impiden a una organización alcanzar su meta.
- La única manera de mejorar es identificar y eliminar las restricciones de forma sistemática.

Para eso la TOC ha tomado ciertos indicadores claves cuyo objetivo es mostrar la situación actual de la empresa y la mejora de estos al implementar la metodología TOC en la organización.

### 2.1.1 Indicadores de Desempeño Global

Si la empresa tiene definida una meta es necesario que se establezcan indicadores o medidas que muestren si las acciones que se están realizando están mejorando a la empresa. En la metodología TOC se ha definido tres indicadores globales [2]:

- Throughput,
- Inventario y,
- Gasto Operativo

El **Throughput (TH)** es la velocidad en que el sistema genera dinero a través de las ventas, es importante recalcar que el TH se genera solamente cuando se vende un producto al consumidor final y no cuando se lo fabrica y por principios de contabilidad el TH se lo estima solamente cuando la transacción deja de ser reversible, es decir no se puede devolver la mercadería. El TH no debe ser confundido con las ventas, porque el aporte neto a la utilidad de la compañía no es el 100% de la venta debido a que la empresa habrá incurrido en algunos costos. El valor neto del throughput es el precio de venta (PV) menos los costos totalmente variables (CTV), que en la mayoría de las empresas se generan por la materia prima utilizada.



El **Inventario (I)** es todo el dinero que la empresa invierte comprando cosas que pretende vender, dentro de este rubro se consideran maquinarias, edificios, etc. Los inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado son valorados únicamente con el precio de compra para así obligar a que los esfuerzos por reducir inventarios sean mayores.

El **Gasto Operativo (GO)** es el dinero que el sistema gasta para que los Inventarios se trasformen en TH.

Entonces para asegurar que la empresa se encuentra alineada en el camino de la meta, La TOC postula que los indicadores deben comportarse de la siguiente manera [2]:

- Aumento en el Throughput,
- Reducción del Inventario y,
- Reducción del Gasto Operativo.

El comportamiento de los indicadores que toma La TOC para medir el desempeño de la organización se ven influidos por dos factores principales, uno es el ambiente de operación que tiene la empresa por la naturaleza de los productos comercializa y dos por el mercado en el cual se encuentra involucrado. A continuación se aclara porque es importante identificar el ambiente de operación

que maneja la empresa y cuáles son sus comportamientos característicos que crean los llamados Efectos Indeseables (EIDE'S) y que la TOC busca eliminarlos.

### **2.1.2 Tipos de Ambiente de Operación.**

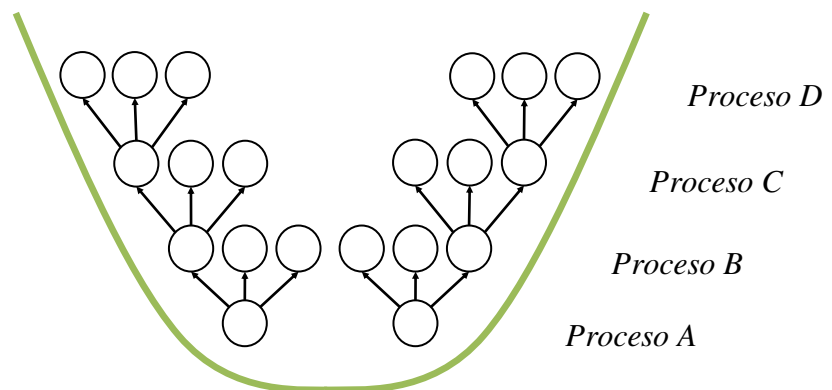
Un punto importante para definir la estrategia de mejora continua en una organización es conocer el flujo de la materia prima a través de sus procesos e identificar cual es el ambiente de operación que posee la empresa porque dependiendo del tipo de ambiente la empresa tendrá ciertas particularidades y por lo tanto Efectos Indeseables (EIDE's) únicos. Hasta el momento TOC ha identificado a cuatro tipos de ambientes [3]: Tipo V, Tipo A, Tipo T y Tipo I.

La empresa de estudio, como se muestra en el capítulo 3, debido a los productos que comercializa posee un ambiente Tipo V, a continuación se muestra las particularidades que tiene este tipo ambiente de operación y cuáles son los EIDE'S que se generan.

#### **Ambiente Tipo V**

La principal característica de una operación tipo V son los múltiples puntos de divergencia que tiene el proceso, es decir una vez escogida una ruta es usualmente muy difícil cambiar de opinión. Como EIDE principal en este tipo de empresa son los faltantes y

sobrantes de productos terminados. Las industrias ejemplo son las plantas papeleras, extrusión de plástico, las de acero, etc. La figura 2.1 muestra su estructura genérica.



**FIGURA 2.1 AMBIENTE DE OPERACIÓN TIPO V**

Para poder atacar estos EIDE'S es necesario que la empresa adopte un Enfoque Holístico el cual ayuda a:

- Definir las causas raíces de estos EIDE'S,
- Eliminar los supuestos o paradigmas detrás de los mismos y
- Determinar los efectos que tienen los cambios que se realicen en la forma de operar de la empresa

### **2.1.3 Enfoque Holístico.**

El Enfoque Holístico se refiere en contar una visión total del sistema para que en el momento en que se realicen cambios en cualquier parte del sistema se conozca las implicaciones (causa-efecto) tanto positivas como negativas que generen estas acciones. Las oportunidades de mejora de una empresa existen en todas sus áreas y departamentos, pero como se conoce todas estas mejoras requieren de recursos limitados como lo son: tiempo, dinero, mano de obra (MO), etc. En consecuencia, lo principal es identificar a los elementos del sistema sobre los cuales un esfuerzo de mejora en sus operaciones impactará en el desempeño de la organización como un todo [3].

El primer paso para adoptar un Enfoque Holístico es reconocer los EIDE'S generados por la empresa que ocasionan que la meta sea cada vez más inalcanzable y determinar las causas raíces que los han creado.

El enfoque principal, y el que más se maneja en las empresas, es la variabilidad, no solamente refiriéndose a la demanda del mercado sino además a los procesos, las habilidades o el desempeño de los proveedores que hacen que las empresas

realicen grandes esfuerzos para reducir la variabilidad en todas partes, conociendo que para obtener resultados significativos es necesario esperar un largo plazo.

Con la metodología TOC se propone un segundo enfoque, en el cual se define como principal causa de estos EIDE'S es el modo en que son manejadas las Operaciones y lo cual implica en tener valor y consenso para cambiarlas logrando generar un verdadero salto en el desempeño en muy corto plazo además de proveer el enfoque en donde es importante reducir la variabilidad.

En la actualidad las iniciativas de mejora son elaboradas en base a la variabilidad como si fuese la causa principal sin cambiar el hecho de que las iniciativas de mejora en un departamento o proceso tengan poco que ver con las otras iniciativas de mejora que se lleven en otros departamentos o procesos por lo que la TOC indica que la variabilidad es solamente un contribuyente y que la causa principal de los EIDE'S es el modo de operación de la empresa. Entonces, ¿Qué se debe hacer para acoger un verdadero Enfoque Holístico? [4].

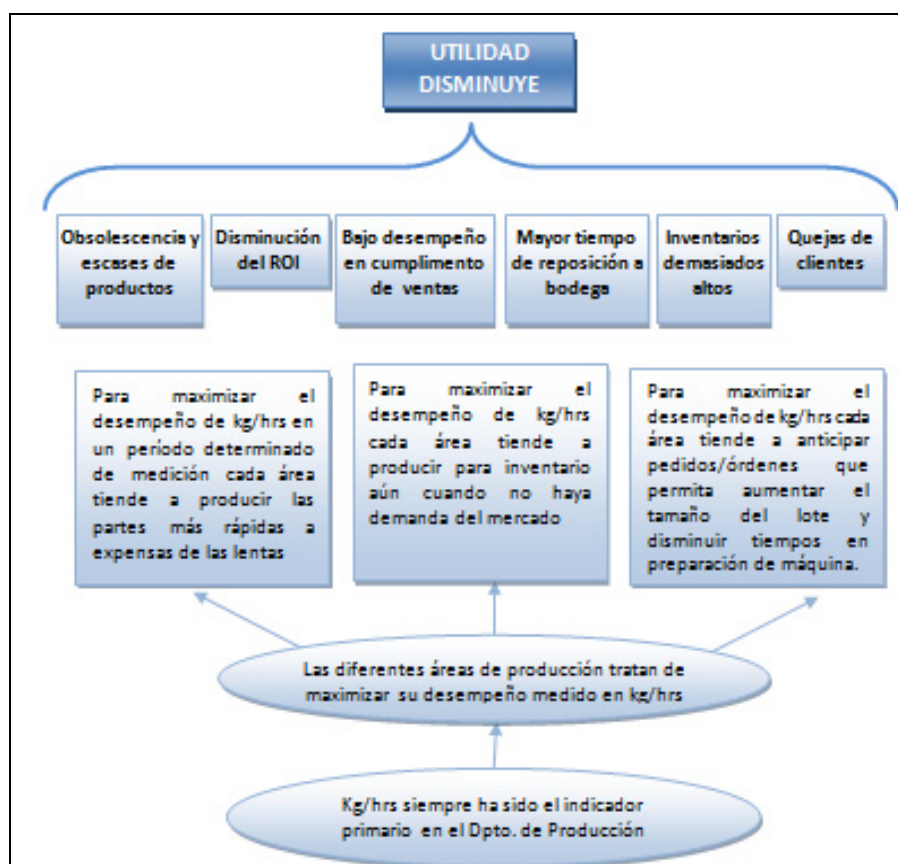
Para desarrollar un enfoque holístico es básico comprender y aceptar que un cambio en cualquier lugar conlleva a ramificaciones en otros; es decir existen relaciones de causa-efecto.

Buscar las conexiones causa-efecto entre los EIDE'S dará a la empresa la capacidad de concebir una iniciativa de mejora Holística y donde probablemente provienen solamente en atacar un sola causa raíz.

#### **2.1.4 Problema Raíz (Causa-Efecto).**

En las empresas de hoy en día se manejan un sin número de indicadores que miden el desempeño de cada área, en otras palabras se generan eficiencias locales. Un ejemplo claro es la productividad que en el caso de la empresa en estudio se la mide por kilogramos/hora o unidades/hora dependiendo del proceso.

Este indicador primario significa que el departamento de producción buscará cumplir esta meta sin que nada más le importe. En la figura 2.2 se muestra el Árbol de Realidad Actual (ARA) donde se indica cuáles son los EIDE'S que conlleva este indicador [3].



**FIGURA 2.2 ÁRBOL DE REALIDAD ACTUAL – KG/H**

Como se puede observar en este ARA los EIDE's (quejas de clientes, inventarios altos, etc.) van a existir inevitablemente debido a que provienen de una sola causa raíz, el indicador de kg/h.

Está claro que este indicador primario la empresa no lo creó innecesariamente sino que deben existir bases y supuestos que hayan obligado a la empresa a utilizar este indicador por lo que TOC busca identificar cuales fueron estos supuestos y validarlos o invalidarlos en el caso de ser necesario.

### **2.1.5 Detrás de cada Política Problemática Existe un Conflicto**

Para continuar con el ejemplo anterior tomado en el ARA se va a estudiar y entender por qué el sistema se rige por la existencia de este indicador/política problemático. Siempre que continúe existiendo un indicador problemático significa que existen razones significativas para no cambiarlo.

Por un lado se desea cambiar la política/indicador debido a que pone en peligro una necesidad significativa del sistema. Por otro lado se acepta la existencia de la política/indicador pues da temor que al tratar de cambiarlo se pone en peligro otra necesidad significativa del sistema. Entonces esto significa que:

“Detrás de cada política/indicador problemático subyace un conflicto entre cambiarlo o regirse por su existencia” [3].

Reconociendo que detrás de todo este problema existe un conflicto que no permite cambiar el indicador problemático es obligación hallar ese conflicto y juzgar si se encuentra debidamente validado o no.

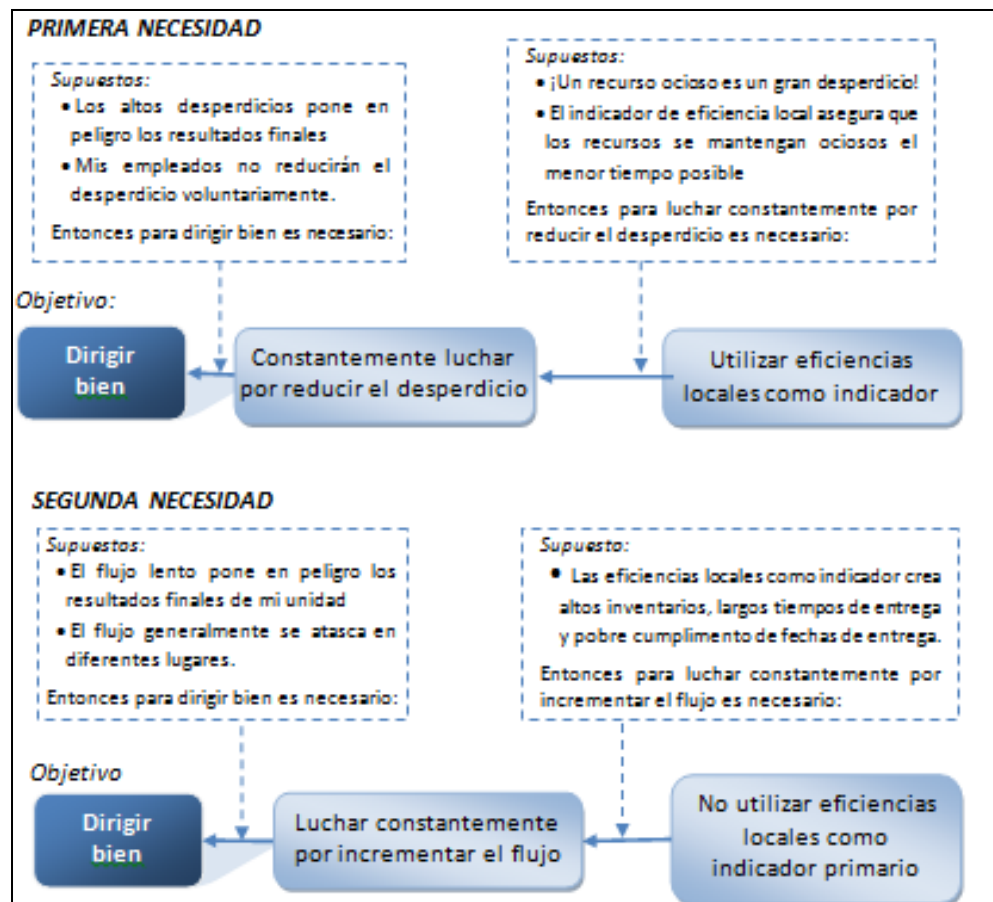
Es necesario conocer que los problemas que surgen en las empresas generalmente ocurren por un conflicto el cual TOC lo denomina el conflicto raíz.



### **2.1.6 El Conflicto Raíz.**

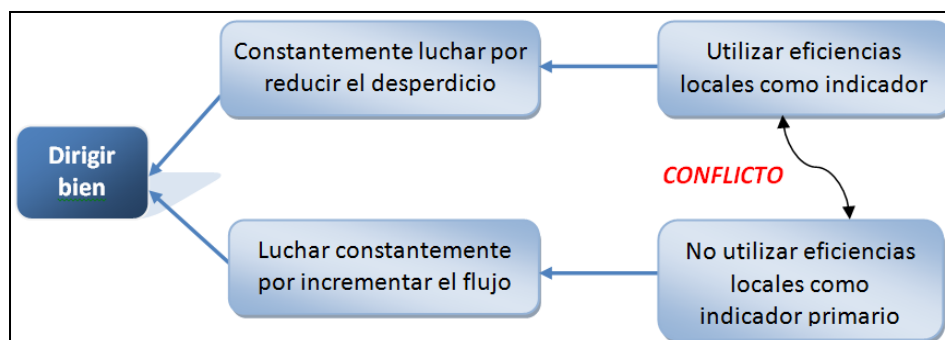
La herramienta utilizada por la TOC para el análisis de cualquier conflicto se la conoce como la Nube de Operaciones [3]. A continuación se desarrolla la Nube de Operaciones basado en el objetivo principal de la Alta Gerencia el cual es Dirigir Bien y la única forma de alcanzarlo es cumpliendo dos necesidades, una es reducir el desperdicio y la otra es aumentar el flujo en donde en ambas se hace referencia al indicador primario. Como se muestra en la figura 2.3.

Lo que se busca con esta herramienta es invalidar los supuestos que validan estas necesidades y así terminar con su conflicto raíz. La forma de interpretar la nube de operaciones es leyendo de izquierda a derecha.



**FIGURA 2.3 DESARROLLO DE NUBE GENÉRICA - DIRIGIR BIEN**

Desarrollada la forma en que se logran estas dos necesidades, reducir el desperdicio e incrementar el flujo, se tiene como nube final la siguiente:



**FIGURA 2.4 VISTA GLOBAL NUBE GENÉRICA - DIRIGIR BIEN**

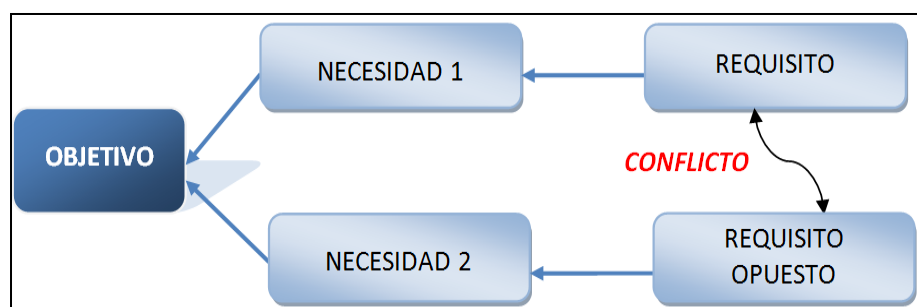
La manera más común de lidiar un conflicto de operaciones es buscar un arreglo a medias. Esto significa encontrar un punto de balance en la flecha de conflicto que satisfaga parcialmente ambas necesidades. El arreglo a medias que se toma en este caso es la utilización de eficiencias locales como indicador primario pero si algo es realmente urgente se olvida de ello y expedita (es decir, cambiar las prioridades en el piso de producción de un momento a otro); entonces se concluye que el arreglo a medias no resuelve el conflicto, el mejor compromiso que se puede encontrar solo satisface parcialmente ambas necesidades.

¿Se puede mejorar el sistema tratando de encontrar un mejor arreglo? El sistema ha estado enfrentando el problema raíz por mucho tiempo. Probablemente el arreglo implementado es, en ese

momento, casi el mejor punto de balance para el ambiente del sistema. Así, cualquier intento de mover la flecha del arreglo a medias empeorará las cosas. Aunque se encontrara un arreglo mejor, la mejora sería mínima. Por ello, cualquier intento de mover el arreglo no vale la pena. Si se quiere mejorar el sistema se debe encontrar una mejor manera de lidiar con el conflicto y que no sea un arreglo a medias.

### 2.1.7 Proceso para Eliminar un Conflicto.

Una buena solución que cree una mejora cuántica debe permitir satisfacer ambas necesidades de la nube más allá de las expectativas. Mientras el requisito para satisfacer una de las necesidades esté en conflicto con el requisito para satisfacer la otra necesidad, ambas necesidades no podrán satisfacerse simultáneamente.



**FIGURA 2.5 ELEMENTOS DE LA NUBE DE OPERACIONES**



Aplicando este proceso a la nube propuesta el supuesto a cuestionarse sería un recurso ocioso es un gran desperdicio. Si se prueba que es beneficioso emprender acciones agresivas para detener la mayoría de los recursos de vez en cuando, entonces se habrá probado que el supuesto es inválido y entonces ya no será requerido utilizar las eficiencias locales como indicador primario.

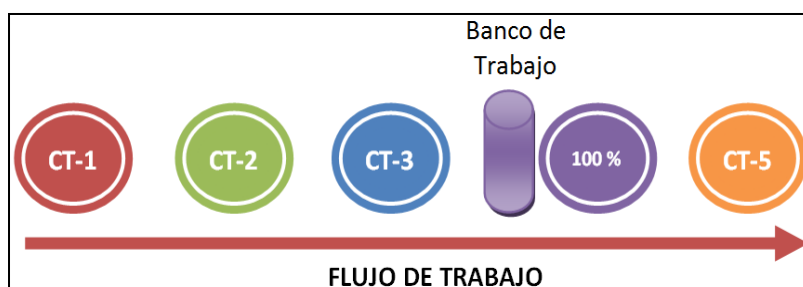
### **2.1.8 Invalidando el Supuesto: “Un Recurso Ocioso es un Desperdicio.”**

Para comenzar hay que examinar el supuesto en un ambiente genérico y comprobar si las características se ajustan a su entorno. Entonces como primera característica es que la realidad no es simple, es decir, se necesita más de un recurso para poder entregar un producto o servicio. Segundo es que se pueda identificar una dirección general del flujo, usualmente el flujo no es uniforme, sino que el trabajo puede saltar de un recurso a otro y otras veces moverse hacia atrás o adelante, como quiera existe una dirección general del flujo identificable.

Como tercer requisito es que la realidad no es predecible, este punto se refiere especialmente a las perturbaciones, también conocidos como “Murphy”, consiguiendo que uno de los recursos trabaje más lento que el promedio. Recordando el supuesto de que

todo recurso ocioso es un gran desperdicio entonces la empresa debe esforzarse en que los recursos sean utilizados el 100%.

Entonces si al activar solamente un recurso al 100%, y recordando que Murphy existe, el flujo se va a detener en algún momento generando una para en los recurso siguientes en donde ataco Murphy, por lo cual si se quiere que un recurso trabaje al 100% la única forma es creando un banco de trabajo delante de ese recurso, para efectos prácticos se va a elaborar un proceso que cuenta con 5 centros de trabajo (CT) y el CT-4 va a hacer el que va a trabajar el 100% del tiempo y lo cual la se vería así:



**FIGURA 2.7 INTERPRETACIÓN DEL BANCO DE TRABAJO**

Cuando Murphy ataca a cualquiera de los recursos anteriores al CT-4, el CT-4 consume su banco de trabajo. Una vez superada la perturbación todos los recursos anteriores deben reconstruir el banco de trabajo mientras, que al mismo tiempo, continúan dando

trabajo al CT-4. Conclusión, estos recursos deben tener más capacidad que el CT-4, deben tener “capacidad protectora” por el simple hecho de reconstruir el banco de trabajo antes de que Murphy ataque de nuevo [3].

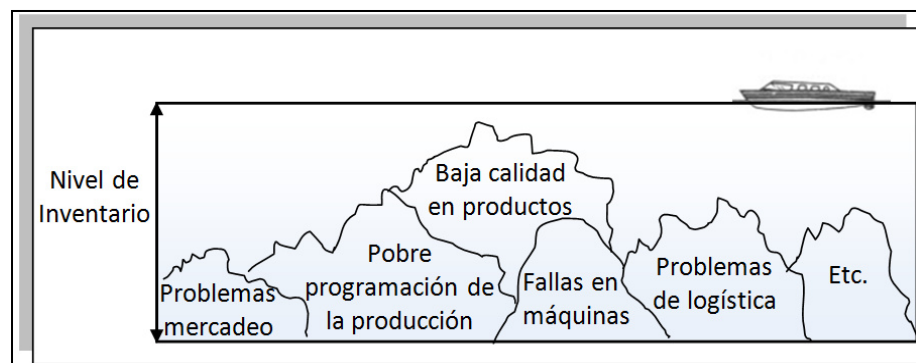
Como siguiente paso se debe estimar el margen de capacidad protectora, por lo que para comenzar se va a suponer que los recursos anteriores tienen 5% de capacidad protectora. Esto significa que cada uno puede producir 5% más que el CT-4 en un período dado. Cuando Murphy ataca el banco se drena a la velocidad que el CT-4 trabaja (al 100% de su capacidad). Por lo tanto, con una capacidad protectora de 5%, llenar el banco toma 20 veces más que drenarlo. Durante ese tiempo el CT-4 queda expuesto. En conclusión un 5% de capacidad protectora es bastante bajo, por lo que en gran parte de las operaciones de una empresa la capacidad protectora de los recursos es significativa.

Retomando el supuesto en que “Los recursos no deben estar ociosos”, llegará un momento en que el banco de trabajo este lleno y como se mide a cada recurso por su eficiencia se verán obligados a trabajar tanto como les sea posible generando un altísimo



inventario en proceso (WIP) ocasionando que problemas mayores sean más difíciles de percibir.

Como se muestra en la figura 2.8, el inventario es una manera en que las empresas tienden a ocultar algunos problemas, dificultando la posibilidad de eliminarlos y así mejorar permanentemente.



**FIGURA 2.8. EFECTOS DEL INVENTARIO ALTO [2]**

Retomando el análisis, ¿Qué sucede si se esfuerza por activar la capacidad de todos los recursos?, debido al hecho que para que un recurso sea explotado al 100% es necesario que los demás recursos tengan mayor capacidad al largo plazo se generarán cerros de inventarios ocasionando que los tiempos de entrega se incrementen y los efectos anteriormente nombrados. Entonces el supuesto, sobre que un recurso ocioso es un desperdicio, se ve invalidado porque:

- Los recursos ociosos no necesariamente son un desperdicio
- A veces los recursos no ociosos son la principal causa del desperdicio.

Y como el objetivo de toda empresa es evitar el desperdicio entonces cuando el banco de trabajo esté lleno, se debe impedir que los recursos produzcan más de lo necesario.

### **2.1.9 Diferencia entre Activación y Utilización.**

Una vez eliminado el principal obstáculo, el conflicto raíz, como primer paso es explorar las ramificaciones de este nuevo entendimiento. Como se determinó anteriormente el supuesto de que es necesario maximizar la eficiencia de cada recurso es inválido, a tal grado de que puede poner en peligro el desempeño de la empresa, salta a la vista una nueva diferenciación: “Activar un recurso y utilizar un recurso no son sinónimos.”

Cuando la restricción se encuentra fuera del área de operaciones (ej.: no hay suficientes pedidos), ningún recurso puede ser utilizado al 100%. Activar los recursos al 100% no genera más dinero sino mayor inventario.

Cuando la restricción está dentro del área de operaciones, es decir en una sección de la organización donde los recursos participan en

la producción del mismo producto/servicio, no puede existir más de un recurso que se pueda utilizar al 100% (el cuello de botella) porque los demás recursos al activarse al 100% no generarán más dinero sino más inventarios [3].

#### **2.1.10 El Cambio de Paradigma.**

Como se acaba de establecer la restricción sólo puede estar en dos escenarios. Uno de ellos es que la restricción está en las operaciones y la segunda es que la restricción se encuentra fuera de las operaciones.

Analizando el primer escenario, cuando la restricción esta dentro de las operaciones, la utilización del cuello de botella determina el TH del sistema. En donde también se establecen dos principios [3]:

- Una hora perdida en el cuello de botella es una hora perdida en todo el sistema y,
- Una hora ahorrada en un no cuello de botella es un espejismo.

El impacto local (una hora perdida o ganada de un solo recurso) no es igual al impacto en el desempeño del sistema como un todo. Ahora ya no se está refiriendo a simples trivialidades, sino a un importante cambio de paradigma.

Este análisis conlleva a la siguiente conclusión donde todos los recursos del sistema deben ser manejados de tal manera que el cuello de botella sea utilizada lo mayor posible. Existen procedimientos comunes que impiden lograr el nuevo objetivo y ponen en riesgo la explotación del cuello de botella. Entre estos se tiene:

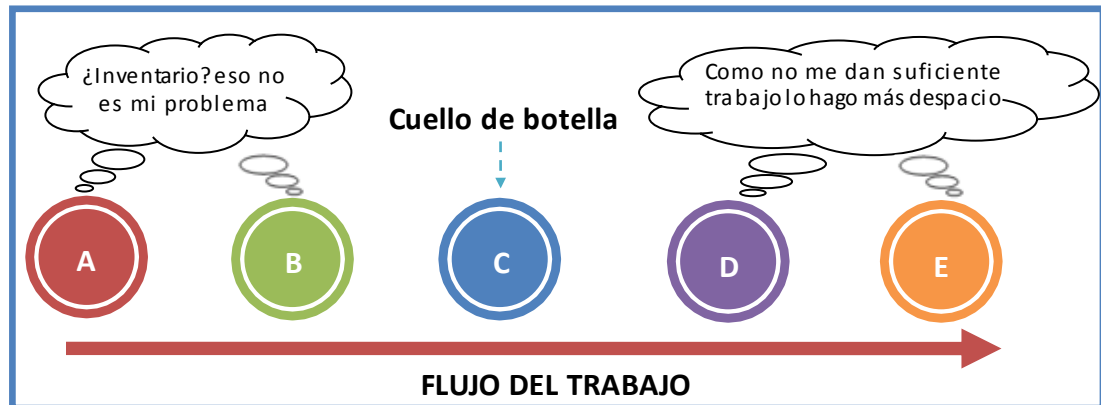
- Los no cuellos de botella trabajan en otras cosas cuando deberían trabajar en las cosas que el cuello de botella necesita.
- Los cuellos de botellas no tienen quien los opere constantemente (ej.: horas de almuerzo)

Además, de ser posible, se debe descargar trabajo al cuello de botella pero usualmente estas consideraciones son evaluadas bajo el mundo del costo y no son consideradas en las ganancias que se puede tener en el TH.

### **2.1.11 El Impacto en la Ética Laboral.**

El siguiente punto se enfoca netamente en la ética laboral: “Parezca ocupado”, la cual es seguida por la mayoría de los empleados tanto como les sea posible. Los recursos antes del cuello de botella producen altos niveles de inventarios innecesarios, los recursos

después del cuello de botella son injustamente acusados de no trabajar lo suficiente. La ética laboral actual es únicamente para el cuello de botella [3].



**FIGURA 2.9 EFECTOS DE LA ÉTICA LABORAL “PAREZCA OCUPADO”**

Observando estos comportamientos se hace indispensable establecer una nueva ética laboral en el sistema, una que es conocida como la del “Correcaminos”. Esta nueva ética se refiere precisamente a: “Cuando tengas trabajo, trabaja tan rápido como puedas. De lo contrario, espera a que te llegue trabajo.”

La nueva ética laboral elimina el conflicto para los recursos ubicados después del cuello de botella. Pero esto no podrá asegurar en evitar que los recursos ubicados antes del cuello de botella produzcan demasiado inventario, por lo que también es

necesario desarrollar una nueva forma de liberar las órdenes de trabajo a la planta de producción.

#### **2.1.12 ¿Qué es S-DBR?**

La solución de TOC a la producción se basa en el hecho de que mantener inventarios elevados de productos en proceso es perjudicial porque enmascara las prioridades, promueve el comportamiento de óptimos locales y por lo tanto prolonga el tiempo de respuesta [3].

Este nuevo sistema, desarrollado por TOC, se lo conoce como el método de S-DBR (por sus siglas en inglés Symplified Drumb-Buffer-Rope) o en español Tambor-Amortiguador-Cuerda Simplificado, libera las órdenes de producción a la planta evitando generar altos inventarios.

Las órdenes de producción generada y liberadas a la planta deben ser solamente aquellas las que el mercado exige tomando en cuenta la capacidad a la que la empresa puede entregar. Debido a que no se puede procesar todas las órdenes de producción al mismo tiempo por el hecho de que ninguna empresa cuenta con capacidad infinita es necesario identificar al recurso con menor

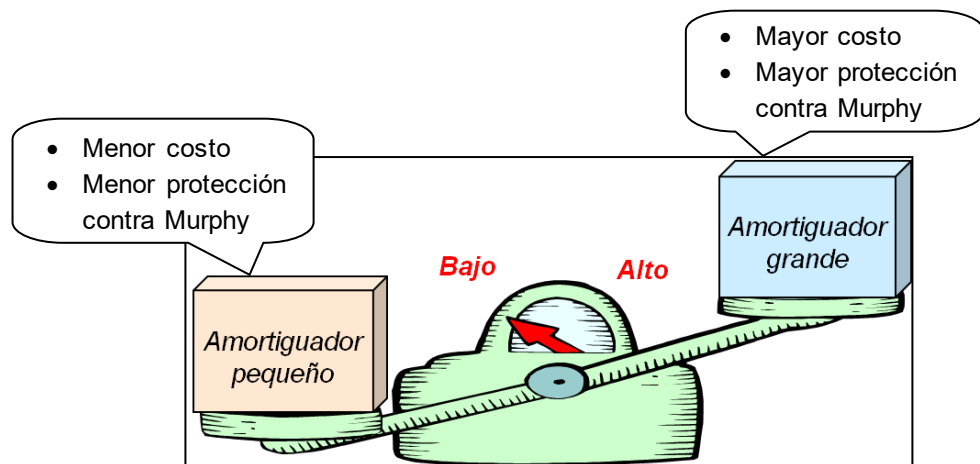
capacidad, cuello de botella. Por lo tanto lo primero que se debe hacer es programar el cuello de botella considerando su capacidad limitada.

El **Tambor** es la lista de trabajo para el cuello de botella y la cual obliga a que los demás recursos deban manejarse de manera que el cuello de botella pueda ser utilizado lo más posible, por lo tanto la lista de trabajo del cuello de botella debe ser el golpe de tambor que marque el paso de toda la operación. El tambor es la clave para sincronizar el trabajo de todos los demás recursos.

Anteriormente se mencionó que ninguna operación es 100% fiable, es decir, siempre va a existir cierta variabilidad en los tiempos de proceso, por lo cual para proteger a la operación contra los daños causados por Murphy, la restricción debe tener el trabajo correcto a su disposición aunque los recursos anteriores se topen con problemas inesperados. La forma de asegurarse de que el trabajo correcto esté a disposición de la restricción es liberando los materiales correspondientes a las operaciones con suficiente amortiguador de tiempo para empresas Make To Order - MTO o contar con un banco de trabajo para empresas Make To Stock - MTS previo a que deban trabajarse en la restricción. Entonces el

Amortiguador es un intervalo de tiempo fijo o un banco de trabajo que asegura a que la restricción trabaje el mayor tiempo posible.

Puesto a que todos los demás recursos tienen capacidad protectora, liberar el material con un amortiguador de tiempo antes que la restricción lo necesite, da como resultado que se tenga un banco de trabajo antes de la restricción. El siguiente conflicto se da sobre el tamaño del amortiguador, mientras más sea grande sea el amortiguador, mayor será la protección contra Murphy, pero entre más grande sea el amortiguador, mayor será el inventario aumentando el costo por su manejo además que también se genera un aumento en el tiempo de proceso, en resumen se ve frente a un conflicto llevar un amortiguador grande o llevar un amortiguador pequeño.



**FIGURA 2.10. CONFLICTO ENTRE AMORTIGUADOR GRANDE Y AMORTIGUADOR PEQUEÑO [3].**



Como última indicación la Cuerda se refiere al hecho de que las órdenes de producción son atadas, que en si es el acto de regular la liberación de material conforme al tambor y el amortiguador, como recordatorio primordial es el de no liberar trabajo antes de lo programado, aunque existan centros de trabajo sin trabajo. Este nuevo método puede ser implantado para cualquier tipo de planta, las que trabajan bajo el sistema MTO o el sistema MTS.

Para el sistema MTO el método S-DBR brinda un mecanismo para que ventas pueda, en cuestión de minutos, obtener y dar un compromiso de fecha a los clientes basándose en la carga de los recursos con capacidad limitada (cuello de botella).

Para las plantas que trabajan bajo en sistema MTS (para inventario) el método S-DBR sirve para que los recursos trabajen solamente en lo indispensable y también sirve para monitorear la capacidad protectora disponible en los recursos con capacidad limitada y en el caso de que llegue a cierto nivel se busca opciones para elevar la capacidad de los mismos [3].

Con el método S-DBR la nueva ética laboral del “Correcaminos” es la adecuada tanto para los recursos anteriores al cuello de botella como para los recursos posteriores al cuello de botella. Los recursos anteriores al cuello de botella no crearán inventarios

innecesarios puesto a que se está regulando la liberación del material conforme al ritmo marcado por la restricción.

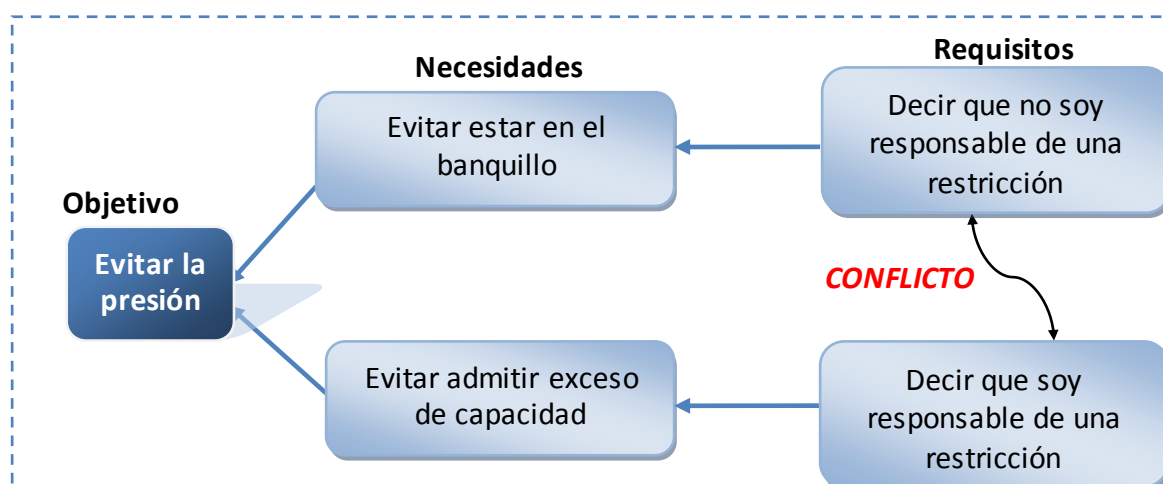
Además con este nuevo método la empresa identifica el lugar correcto donde debe enfocar sus esfuerzos de mejora continua y así se evita a que la empresa se encuentre en la incertidumbre de que si las mejoras realizadas van a influir en el desempeño global de la empresa.

### **2.1.13 Implementado S-DBR**

Para la implementación del método S-DBR la Teoría de la Restricciones ha establecido 5 pasos que son desarrollados dependiendo del tipo de empresa. A continuación se indica cuáles son y en qué se refiere cada uno de estos pasos [5].

#### **PASO 1: Identificación de la restricción**

Identificar la restricción por medio de cálculos es un modo seguro de confundirse y perder el tiempo. Los datos por lo general no son suficientemente exactos. La mejor forma de identificar la restricción es ir y preguntar a la gente aunque puede tener sus riesgos debido a que los responsables de un recurso cuello de botella se enfrentan al siguiente dilema mostrado en la figura 2.11:



**FIGURA 2.11. NUBE DE OPERACIONES - EVITAR LA PRESIÓN**

Esto asegura que lo más posible es que el responsable del cuello de botella reaccione con muchas palabras pero sin ninguna respuesta clara. Ahora si se pregunta a las personas con más alta jerarquía, como el gerente de materiales o producción, probablemente arrojará diferentes respuestas, una de las razones es que ellos se encuentran inmersos en el paradigma de la eficiencia, donde lo respuesta más probable sea el área donde fue aprobada por última vez tiempo extra o el último centro de trabajo acusado de no alimentar a otro.

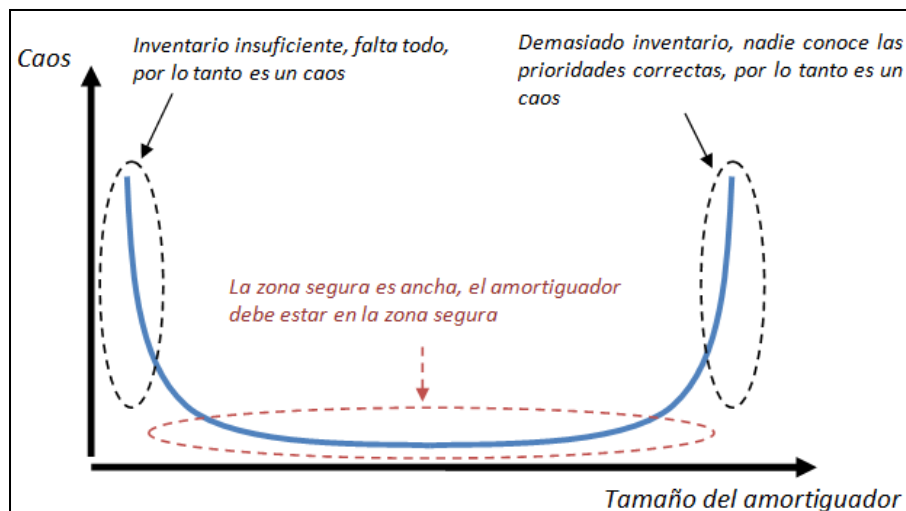
La única persona que puede dar con una alta confiabilidad la respuesta la correcta es el planificador de producción, por el hecho de que es la única persona que opera pensando solo en pedidos,

sin estar considerando la optimización local, entonces la respuesta ideal es que el planificador indique cuál es el departamento o área que tiene que visitar más de una vez al día para expeditar las cosas, así que para definir el cuello de botella se da las siguientes recomendaciones:

- Si el planificador de producción o la gerencia entera identifica un recurso como el cuello de botella, acéptelo
- Si el planificador dice que los cuellos de botella son dispersos o la gerencia da varias respuestas diferentes, actúe como si no hubiese cuellos de botella. Los pedidos actuales servirán como tambor. S-DBR previene el impacto de las eficiencias locales y le prevendrá en hacer lotes demasiados grandes. El flujo se hace parejo y si hay cuello de botella este saldrá a la luz.

PASO 2: Seleccionar el tamaño del amortiguador.

Anteriormente se nombró al amortiguador y cuáles son las consecuencias de estar en los dos extremos. La figura 2.12 muestra las implicaciones que genera el tamaño del amortiguador en las órdenes de producción.



**FIGURA 2.12. EFECTOS DEL TAMAÑO DEL AMORTIGUADOR [2]**

Tratar de determinar el amortiguador por medio de cálculos es una forma de confusión y pérdida de tiempo porque los datos no son suficientemente exactos, la mejor forma de determinar el tamaño del amortiguador es tomar el tiempo de proceso existente y cortarlo por la mitad debido a que el tamaño del amortiguador actualmente es demasiado grande (localizado en la pendiente derecha de la figura) y tomar el tiempo existente y cortarlo a la mitad fijará al amortiguador en la zona segura.

### PASO 3: Atar la cuerda

La cuerda es en efecto un dispositivo de comunicación que se extiende entre el recurso de capacidad restringida y la liberación

inicial de material en el proceso productivo. La cuerda constituye un mecanismo que regula la liberación de material. Normalmente se planifica la liberación del material al ritmo del recurso de capacidad restringida para evitar mantener un excesivo producto en proceso. Mientras más elevada sea la cantidad de producto en proceso en el piso de producción, más largo es el tiempo de espera y es mayor la confusión del personal de producción, quien desconoce u olvida cuáles son las prioridades.

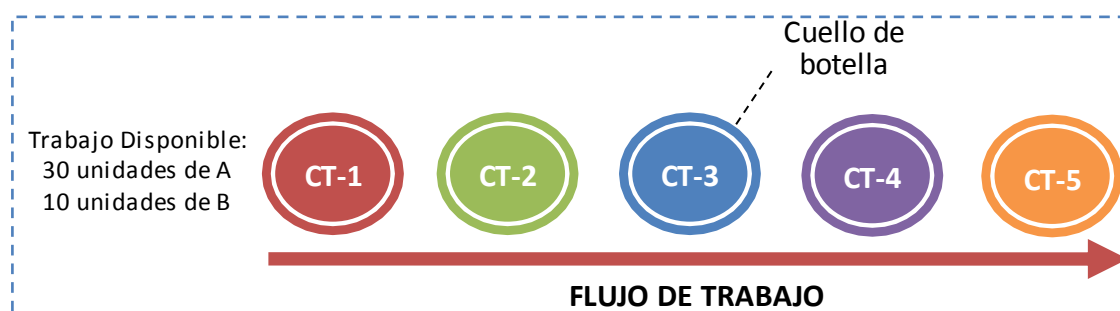
Entonces el enfrentamiento más importante contra lo convencional radica en atar la cuerda porque pone a un lado el paradigma que motivaba a la gente trabajar tanto como pudiera cuando la cuerda los obliga a estar ociosos de vez en cuando. Pero si se quiere que la gente obedezca la cuerda, no basta con solo indicaciones de que se debe hacer si no hay que explicarle el por qué. Deben saber dónde está el Tambor, que es el Amortiguador, el mecanismo de la Cuerda, y por lo tanto como trabajar conforme a la Ética del Correcaminos.

PASO 4: Gerencia de Amortiguadores (GA).

Implementar S-DBR genera grandes resultados. Acorta los tiempos de proceso, incrementa el TH, permite entregar a tiempo, reduce el

inventario, y con ello, elimina mucho de los EIDE'S que resultan de no alcanzar los resultados.

Pero S-DBR no es el fin de la implementación, es importante reconocer las prioridades de trabajo en un no cuello botella. Para explicar de mejor manera este punto se desarrolla un ejemplo donde queda claro cómo debe proseguir un recurso no cuello de botella cuando se enfrente con diferentes órdenes de producción o cuando las actividades de apoyo, como mantenimiento, no conoce cuál debe ser la máquina o centro de trabajo que se debe atender primero, etc.



**FIGURA 2.13. DIAGRAMA DE UN FLUJO PROCESO**

Las prioridades de las tareas de un no cuello de botella deben determinarse de acuerdo al tambor. El CT-1 debe procesar el trabajo que necesite primero la restricción. Es necesario implantar un mecanismo que permita a los no cuellos de botella saber cuál orden hacer primero.

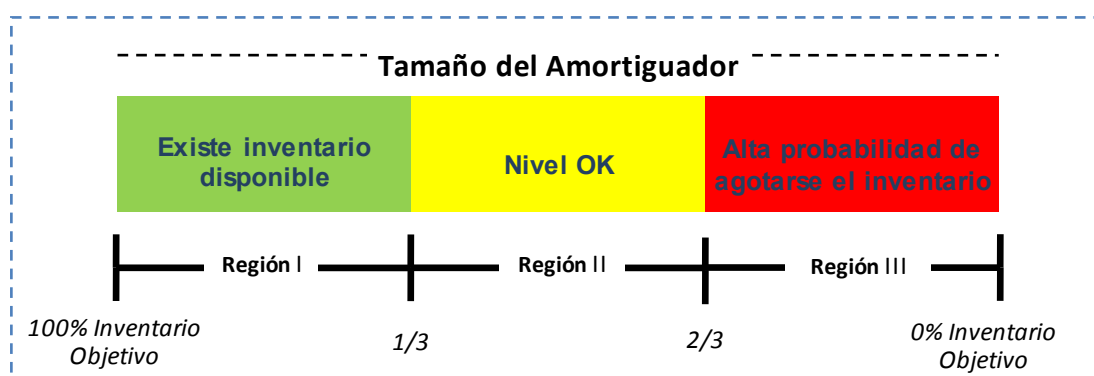
El desempeño también recibe el impacto de apoyar funciones que no participan directamente en el proceso de trabajo, pero que pueden ser cruciales para mantener el flujo (como el recurso responsable de reparar ciertas máquinas, transferir productos o herramientas, etc.). Actualmente es muy difícil encontrar una empresa que cuente con un mecanismo que priorice las funciones de apoyo efectivamente, así que lo que hacen primero está determinado por consideraciones como quien grita más fuerte, relaciones personales, etc.

Entonces ¿cuál máquina debe repararse primero?, para ello debe haber un mecanismo que permita a las funciones de apoyo a priorizar su trabajo de acuerdo con el programa de trabajo de la restricción. Referente al análisis que se realizó sobre las implicaciones que tiene la longitud del buffer con respecto al caos que este puede generar en la empresa también es necesario conocer cuando es necesario expedir una orden de trabajo debido a que si se desea una seguridad del 100% contra Murphy el amortiguador tendrá que ser infinito, lo cual, por supuesto es inaceptable. El hecho de expedir trabajo otorga una alta protección contra Murphy con un amortiguador razonable.



La GA establece un procedimiento el cual ayuda a responder todas las dudas anteriores. Como principal antecedente se tiene que el trabajo es liberado con anticipación o cuando se requiere en la restricción, además el tiempo de proceso real es mucho más pequeño que el amortiguador.

En resumen, para definir las prioridades que puede tener cada una de las órdenes de producción, el amortiguador va a ser dividido en tres regiones como se muestra en la figura 2.14



**FIGURA 2.14. SEGMENTACIÓN DEL AMORTIGUADOR**

La G-A toma en cuenta al Tambor para monitorear, en línea, el estado de todos y cada uno de los trabajos. Esta información se utiliza para tomar decisiones como por ejemplo:

- ¿Cuándo expedir trabajo? Se debe expedir trabajo cuando está en la zona roja, es decir, cuando la orden de fabricación

aún no ha sido terminada habiéndose consumido 2/3 del inventario objetivo del producto o SKU.

- ¿Cómo monitorear el tamaño del amortiguador? Esta pregunta se refiere a la cantidad de órdenes trabajos que se deben expeditar. Si se está expeditando menos del 5% de las órdenes de producción esto indica de que el amortiguador es demasiado grande, en resumen se está desperdiciando tiempo de proceso e inventario. Pero si se en otro caso se está expeditando más del 10% de los trabajos indica que el amortiguador es demasiado pequeño, desperdiciando esfuerzos y poniendo en riesgo el TH. Entonces lo ideal es que las la cantidad de órdenes expeditadas se encuentren entre el 5 y 10% del total de las órdenes.
- ¿Cómo se deben priorizar las tareas de las funciones de apoyo? La G-A da el nivel de urgencia de las tareas en cola frente a cada centro de trabajo. El centro de trabajo que tenga la tarea más urgente es al que se debe atender primero.
- ¿Cómo se deben priorizar las tareas en un no cuello de botella? La G-A da el nivel de urgencia de las tareas en cola frente a cada centro de trabajo. Las desviaciones causadas por perturbaciones no deben manejarse reprogramando. El reprogramar difunde el impacto de una perturbación local por

todo el sistema y con ello amplifica el impacto de la perturbación.

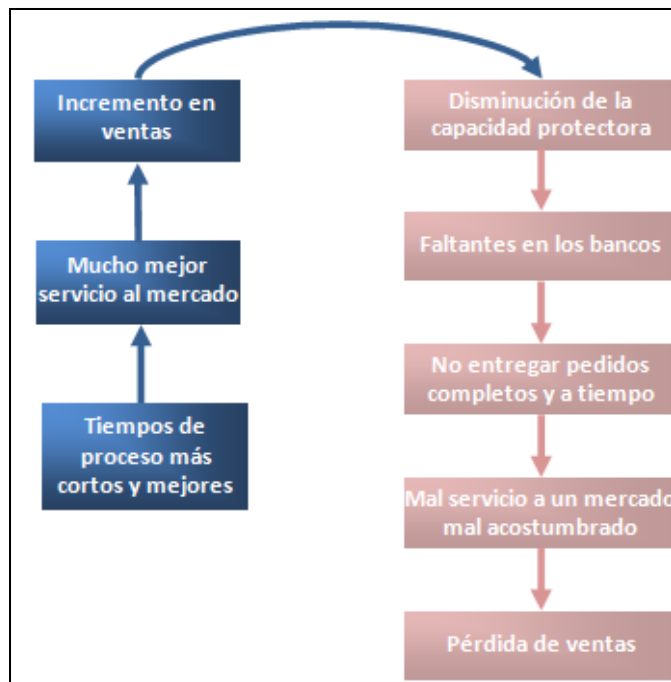
PASO 5: Monitorear operaciones para futuras mejoras.

Una exitosa implementación de S-DBR traerá como resultados disminución de los tiempos de proceso, mejoras en las entregas a tiempo y en otros casos brindará mayor disponibilidad de productos. Debido a esto se obtendrá una mejora sustancial de servicio al mercado donde lo más probable es que se produzca un incremento en las ventas.

El peligro que genera un incremento en las ventas es el de reducir gradualmente la capacidad protectora disponible y al no tener suficiente capacidad protectora provocará faltantes en los bancos.

La derrota ocurre cuando se permite que existan faltantes en los bancos deteriorando el cumplimiento de las fechas de entrega o disponibilidad de productos y, con ello, un deterioro en el servicio al mercado. Un mercado que se ha mal acostumbrado a contar con un muy buen servicio, reacciona exageradamente al deterioro en el nivel del servicio, cuyo resultado podría ser una disminución neta en las ventas. En resumen si la empresa no actúa de alguna forma

frente al aumento de las ventas se va a generar un ciclo como se muestra en la figura 2.15.



**FIGURA 2.15. CONSECUENCIAS EN NIVEL DE SERVICIO AL CLIENTE POR FALTA DE CONTROL [2]**

Analizando profundamente las repercusiones negativas que se pueden dar por el aumento de ventas se encuentra que todas estas parten de un solo supuesto:

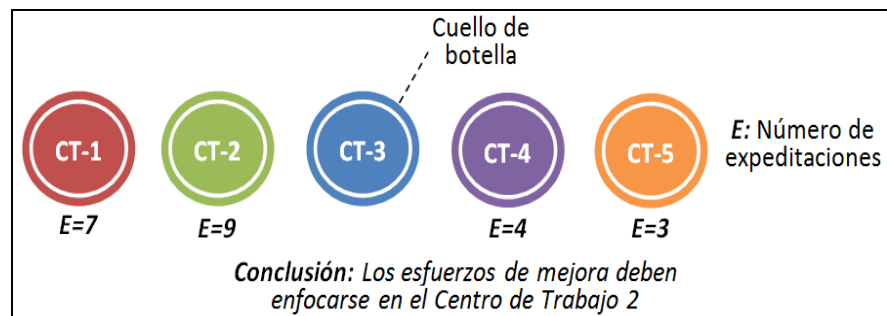
*“Los amortiguadores no deben incrementarse.”*

Las empresas sostienen que la disminución en la capacidad protectora causará faltantes en los bancos, porque asumen que los amortiguadores no deben incrementarse, pero si se aumenta los amortiguadores, la disminución en capacidad protectora no causará faltantes, se previene la autoderrota.

La meta de la organización no es cero inventarios, el daño causado por un modesto incremento del inventario es pequeño frente al daño causado por no entregar a tiempo o no tener los productos disponibles en el momento indicado. Esta autoderrota puede prevenirse monitoreando cuánto se expedita, e incrementando los amortiguadores cuando se expedita.

La estrategia que utiliza TOC para enfocar los proyectos de mejora dentro de la organización se basa en registrar donde tuvo lugar la expeditación (qué departamento/centro de trabajo/vendedor). Al final de cada cierto periodo, se recomienda mensualmente, se debe resumir los datos y verificar en cual centro de trabajo se tuvo que expeditar más. Es ahí donde se debe enfocar los proyectos de mejora (Lean, Six Sigma, SMED, KAIZEN, etc.) para mejorar el proceso local. Entonces TOC es la mejora general del proceso que

también provee el enfoque para el proceso de mejora local. Como ejemplo se muestra la figura 2.16.



**FIGURA 2.16. CONTROL DE EXPEDITACIONES PARA FUTURAS MEJORAS.**

Como norma principal que tiene S-DBR y Gestión de Amortiguadores es que las operaciones se orientan hacia una restricción identificada. Pero si la restricción cambia, la orientación de toda la operación debe cambiarse, esto por supuesto traerá ramificaciones negativas significativas. La G-A ayuda a prevenir los daños causados por cambios del cuello de botella, ya sea avisando que el cuello de botella está por cambiar o mostrando cómo evitar que el cuello de botella cambie.

En la figura 2.16 se tiene que el recurso que presenta mayores expediciones durante un periodo de tiempo especificado fue el CT-3, entonces en el caso de que la demanda del mercado

aumente y solamente se aumenta la capacidad de protección del cuello de botella el CT-2 es un potencial candidato a convertirse en el nuevo cuello de botella, entonces antes de realizar cualquier aumento de capacidad al cuello de botella es importante tomar en cuenta los candidatos que puedan convertirse en el nuevo cuello de botella.

Para evitar esta situación lo que se recomienda es que el porcentaje de capacidad que se va aumentar al cuello de botella también sea aumentada a los cuellos de botella potenciales y así evitar redireccionar todo el sistema de S-DBR y G-A.

#### **2.1.14 Beneficios de Implementar S-DBR y Gestión de Amortiguadores**

*Beneficio 1:* S-DBR proporciona la planeación, Gerencia de Amortiguadores la ejecución. Gestión de Amortiguadores da actualizaciones en línea para establecer prioridades de trabajo de todos los centros de trabajo/servicio. Permite tener amortiguadores mucho más pequeños, lo cual se traduce en disminución del tiempo de proceso e inventario además de un incremento en el TH y cumplimiento en las fechas de entrega.

*Beneficio 2:* Gestión de Amortiguadores enfoca los esfuerzos locales de mejora (ej. Lean, Six Sigma, SMED, etc.) en los lugares adecuados, de manera local inmediatamente se traduce en mejora global.

*Beneficio 3:* Al momento de existir un incremento en las ventas, Gestión de Amortiguadores muestra cuales centros de trabajo/servicio necesitan capacidad adicional con el fin de evitar que el cuello de botella existente cambie e impedir el daño que causaría una nueva reorientación.

Implementar S-DBR puede ser difícil debido a que involucra un gran cambio de cultura, en algunos casos se necesita que la gerencia cambie políticas, mediciones y hábitos de enfoque.

Además, requiere que los trabajadores trabajen de acuerdo a una ética de trabajo diferente. Implementar Gestión de Amortiguadores no requiere un cambio de cultura por lo cual no resulta difícil, pero duplica los resultados.

## **2.2 Proceso de Mejora Continua (POOGI).**

La Teoría de Restricciones busca un mejoramiento focalizado, continuo y acelerado de un sistema. Para lograr la gestión y



enfoque de los procesos de mejora TOC propone cinco pasos para generar la mejora continua, los cuales utilizan la restricción como el factor más importante.

A continuación se indica cuales son estos cinco paso y en que consiste cada uno [6]:

Paso 1: Identificar la restricción del sistema: Se analiza todas las operaciones del sistema y se determina al eslabón más débil (restricción) que limita el desempeño de la empresa.

Paso 2: Decidir cómo explotar la restricción: Se toman acciones que logren un mejor aprovechamiento de la capacidad disponible de la restricción (*Nota*: En este paso no se añade capacidad al recurso)

Paso 3 - Subordinar todo lo demás a la restricción: La restricción tiene que marcar el paso de la empresa, por ende, todos sus demás recursos de tienen que subordinarse para poder explotar al cuello de botella.

Paso 4 - Elevar la restricción (sólo después de explotarlas): Antes de elevar la capacidad del recurso se verifica que después de realizado los 3 pasos anteriores la restricción no haya cambiado, de

caso contrario se pasa directamente al paso 5. Al asegurar que la restricción continua siendo la misma, se toman acciones para elevar la capacidad de la restricción y consecuentemente la elevación del desempeño del sistema.

Paso 5 - Si se eliminó la restricción, regresar al Paso 1: Al haber elevado la capacidad de la restricción es muy probable que la restricción haya cambiado por lo que para evitar que la inercia se convierta en la restricción del sistema se regresa al paso 1.

Al nombrar a la inercia como restricción del sistema se refiere a que cuando se convivía con la restricción anterior, se crearon muchas reglas de funcionamiento, de subordinación, políticas, etc. Entonces al indicar que se debe volver al paso 1 quiere decir reevaluar toda la situación, y no caer en la inercia de continuar con estas reglas en la nueva situación es decir permanecer con el proceso de mejora continuo.

### **2.3 Proceso de Pensamiento Sistémico.**

Para permitir a las empresas entrar en el proceso de mejora continua, TOC ha desarrollado un conjunto de herramientas, denominada Procesos de Pensamiento. Para mejorar, debe

cambiar las cosas, a veces pequeñas y otras no tanto. Es decir: “Toda mejora es un cambio, pero no todo cambio es una mejora” (E. GOLDRATT) [7].

Lo que no es tan trivial es que todo cambio requiere contestar a tres preguntas, y esto es un aporte de la TOC al sistematizar el proceso de mejora:

**¿Qué cambiar?** (¿Cuál es el problema? ¿Cuál es la restricción? - Análisis)

**¿Hacia qué cambiar?** (¿Qué es lo que voy a hacer en su lugar? ¿Cuál es la solución? - Estrategia)

**¿Cómo causar el cambio?** (¿Cómo implementar la solución, a pesar de la resistencia al cambio? - Táctica)

Responder a estas tres preguntas es esencial para conseguir cualquier mejora significativa y sustentable en una empresa, por lo que estas preguntas proveen el marco de referencia para los Procesos del Pensamiento del TOC.

A lo largo del desarrollo de este Proceso de Pensamiento se ha establecido que lo que tienen en común todos los tipos de problemas es que se pueden representar como contradicciones

entre dos posiciones contrapuestas. Y la mejor manera de formular un problema es identificando qué cosas están en contradicción.

### **2.3.3 ¿Qué Cambiar?**

El responder a esta pregunta es el primer paso para la implantación correcta de los Procesos de Pensamiento TOC en una organización. En un comienzo todo problema encierra una contradicción entre dos posibles acciones y la mejor manera de formular un problema es identificando que cosas están en contradicción. Un ejemplo sencillo es al momento en que un gerente de logística debe determinar los niveles de inventario, por un lado quiere tener poco y por otro lado quiere tener mucho. Claramente el gerente de ventas lo induce a tener suficiente y lograr un buen servicio lo que está en contradicción con lo que le gustaría al de finanzas, que no quiere tener tanto dinero en bodega, y le combate los requerimientos por otro lado

Lo que tienen en común todos los tipos de problemas es que se pueden representar como contradicciones entre dos posiciones contrapuestas. Como primer paso para comenzar con el análisis de la empresa es identificar el conflicto central sobre un tema de análisis, validar este conflicto central e identificar las políticas, medidas y comportamientos que refuerzan la existencia de los

EIDE'S que se quiere eliminar, para esto es necesario guiar los esfuerzos por los siguientes mecanismos que la metodología TOC ha probado:

- Proceso de Nube Genérica
- Árbol de Realidad Actual (ARA)

### **Proceso de Nube Genérica**

El proceso de levantamiento de la nube genérica tiene por objetivo encontrar el conflicto central sobre un tema de análisis propuesto, para esto se deben seguir los siguientes pasos [7]:

Paso 1: Describa el tema central de análisis que desea tratar con los Procesos de Pensamiento. Pregunte: ¿qué estoy tratando de mejorar? O ¿qué estoy tratando de lograr? Para una mejor ubicación, se recomienda:

- Definir la meta del sistema o subsistema
- Las condiciones necesarias para el logro de esa meta.

Paso 2: Resumir el tema principal en pronunciamientos concisos que definan claramente los linderos del tema y lo que está buscando lograr. "Quiero mejorar..." o "Quiero lograr..."

Luego de esto, para confirmar si se ha definido correctamente el tema central de análisis, se establecen 2 preguntas, las cuales deben ser respondidas positivamente, como requisito para poder pasar al siguiente punto de análisis; dentro de los procesos de pensamiento estas son:

- ¿Tiene usted intuición y experiencia en el tema?
- ¿Se interesa realmente por el tema?

Paso 3: Hacer una lista de entre 5 a 10 síntomas o efectos indeseables (EIDE´S), incluidos en su tema principal (cosas que realmente molesten). Las preguntas siguientes ayudan en mucho para poder focalizarse y encontrar buenos EIDE´S:

- ¿Por qué tiene usted que cambiar algo en su tema principal?
- ¿Por qué no puede dejar las cosas tal como están?

Ahora está todo listo para entrar en el desarrollo del proceso por determinar la nube genérica. Este proceso es llamado de las Tres Nubes.

**Proceso de Tres Nubes:** Tal como un médico utiliza una lista de síntomas para diagnosticar la causa de los problemas del paciente, en el proceso de las tres nubes se utilizan los EIDE´S para

identificar el Conflicto Central del sistema o subsistema que se está analizando. El conflicto puede ser, como se indicó anteriormente, políticas, medidas y comportamientos actuales y lo que se piensa que éstas debieran ser, o inconsistencias en las diferentes formas de operación de las diversas partes de la organización. Hace mucho sentido que se pueda expresar a cada uno de los EIDE'S como un conflicto entre dos lados opuestos; a esto se le llama Nube en Evaporación [7].

***Nube en Evaporación:*** Es una descripción concisa de un conflicto; en este caso, un conflicto asociado con un solo EIDE. A este tipo de nubes también se las llama Nubes de Un-EIDE. Para construir una nube en evaporación o de Un-EIDE, se llevan a cabo dos pasos, y estos son:

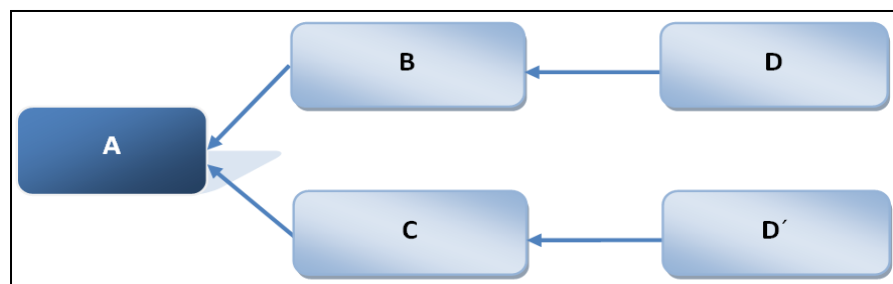
***Paso 1: Construcción***

Para construir la nube se deben hacer las siguientes preguntas y colocar sus respuestas en la ubicación apropiada.

- D** ¿De qué acción asociada al EIDE se está quejando?
- D'** ¿Qué acción prefiere en vez de D, o cuál es la acción opuesta a D?

- B** ¿Qué necesidad está tratando de satisfacer con D, o por qué tolera D?
- C** ¿Qué necesidad está tratando de satisfacer con D', o qué está siendo amenazado por D'?
- A** ¿Cuál es el objetivo común que se consigue si se consiguen tanto B como C?

Gráficamente, la nube queda formada conforme lo muestra la figura 2.17.



**FIGURA 2.17. ESQUEMA NUBE EN EVAPORACIÓN [7]**

*Paso 2: Verificación de la Lógica de la Nube*

Para verificar la lógica de la nube en evaporación se lee cada flecha horizontal (AB, BD, AC, CD) de izquierda a derecha utilizando la frase:

- Para (tener) – punta de flecha –, se necesita (tener) – base de flecha –.



Después se lee el conflicto de la siguiente forma: (D) está directamente con conflicto con (D´).

Hecho esto, se asegura que todos los EIDES tienen su nube en evaporación desarrollada, y da el pie para pasar a encontrar el conflicto central.

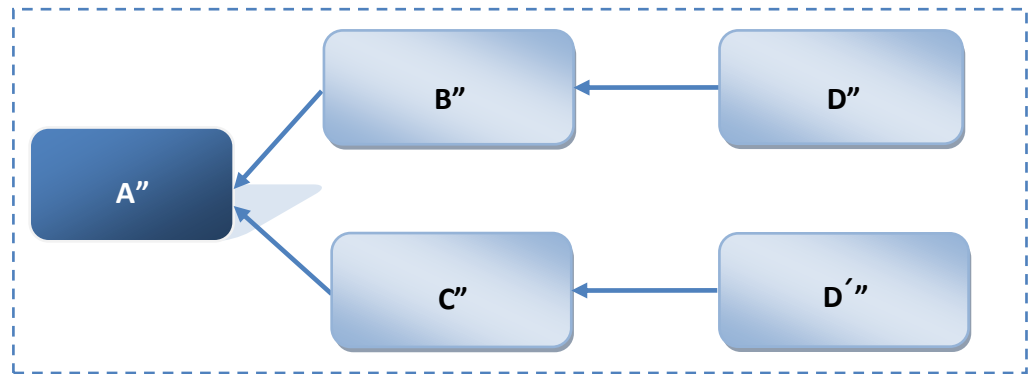
***Nube de Conflicto Medular o Genérico:*** Esta nube resume todas las nubes anteriormente desarrolladas (nubes en evaporación) en una sola nube. En ella se identifican las similitudes que existen entre cada una de las entidades de las nubes de Un-EIDE. Para definirla se siguen los siguientes pasos:

*Paso 1:* Dejar las nubes de Un-EIDE de lado y examinar todos las entidades juntas (As – Bs – Cs – Ds – D´s). Escribir una entidad que resuma a las tres entidades de las nubes en evaporación.

*Paso 2:* Poner la descripción resumida en el bloque correspondiente (As en A" – Bs en B" – Cs en C" – Ds en D" – D´s en D"') en la nube genérica. Hacer esto hasta que todos los bloques se hayan llenado.

*Paso 3:* Verificar la lógica de la nube genérica, leyendo sus flechas tal como se hizo con las nubes en evaporación, y si es necesario se re –verbalizan de acuerdo a eso.

La nube genérica de forma gráfica se la aprecia en la figura 2.18.



**FIGURA 2.18. ESQUEMA NUBE GENÉRICA.**

*Paso 4:* Luego de esto se tiene que levantar los supuestos detrás de cada flecha, siempre que sea necesario. Se debe asegurar que el supuesto que se está levantando explique la conexión entre las dos entidades, y que no sea simplemente claridad de una de las mismas, o de la nube como un todo.

Hay muchos supuestos que existen en una nube y en el tema principal como un todo: se quiere las que expliquen específicamente por qué se dice que la (base de la flecha) es necesaria para tener la (punta de la flecha).

Lea las entidades (AB – AC – BD – CD' – DD') así:

- “Para (tener) (punta de flecha), Se necesita (tener) (base de la flecha) porque...”

*Paso 5:* Regresar a la lista de EIDE'S. donde para cada EIDE que se crea que es causado por la nube genérica, se debe verificar que el EIDE sea realmente un EIDE del tema que se está analizando. Si es parte del tema, se construye una nube de Un-EIDE, y después se re – verbalice la nube genérica utilizando la nube genérica original con esta nueva nube. Esto se hace hasta que se sienta confianza de que todos los EIDE'S son causados por la nube genérica resultante.”

### **Árbol de Realidad Actual (ARA)**

El siguiente paso es el de validar de manera formal, que realmente se ha identificado la nube genérica de su tema principal. La herramienta para hacer esto es el Árbol de realidad actual (ARA).

Para esto se deben seguir los siguientes pasos [7]:

*Paso 1:* De los supuestos que validan la acción descrita en la posición D” escoger el que mayor incidencia tenga sobre la misma.

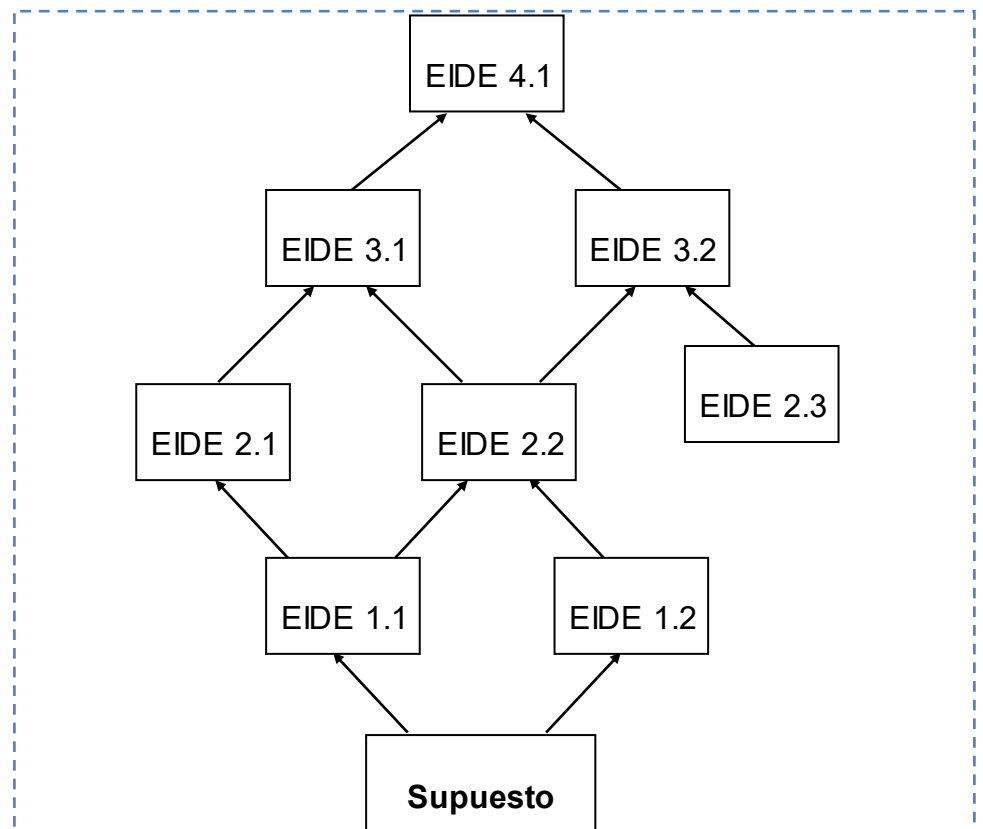
*Paso 2:* De la lista de los EIDE'S, escoger aquellos que sienta intuitivamente tienen una relación causal, uno definitivamente causa al otro o sucede antes que el otro. Luego, tomar otro EIDE de la lista, que intuitivamente sienta que está conectado al anterior, y deducir su posición relativa a ellos. Continuar esto hasta que todos los EIDE'S estén colocados en su posición relativa con respecto a los otros.

*Paso 3:* Tomar uno de los EIDE'S más bajos del Mapa de EIDE'S, y preguntar si, intuitivamente se piensa que el EIDE es causado por el supuesto a invalidar. Luego dar una explicación de cómo esa respuesta definitivamente causa que exista el EIDE, construyendo una rama directa y lineal hacia el EIDE. No se debe tratar de explicar los cómo(s) ni el por qué(s), se deben utilizar la siguiente verbalización: "(Supuesto) causa (EIDE 1); (EIDE 1) causa (EIDE 2); (EIDE 2) causa (EIDE 3)" o "si (Supuesto) existe, (EIDE 1) sucede; si (EIDE 1) existe, (EIDE 2) sucede; si (EIDE 2) existe, (EIDE 3) sucede".

*Paso 4:* Continuar construyendo hacia arriba desde el EIDE que se ha conectado hasta el siguiente EIDE de la rama del Mapa de EIDE'S. Utilizar el mismo proceso: ramas directas y lineales –

ningún como(s) ni por qué(s). Cuando se haya terminado con una rama, muévase a otra. Continuar este proceso hasta que todos los EIDE'S estén conectados al esqueleto.

*Paso 5:* Leer el árbol de abajo hacia arriba, escrutando de nuevo cada flecha y entidad, y haciendo las modificaciones necesarias. Buscar conexiones que se hayan olvidado.



**FIGURA 2.19. VISTA GLOBAL DEL ARA. [7]**

### **2.3.4 ¿Hacia qué Cambiar?**

El planteamiento de esta segunda pregunta se lo puede reformular como ¿cuál es la solución? Para esta etapa existen cuatro fases principales que sirven para responder a esta pregunta:

- Encontrar una manera de romper el Conflicto Medular de una vez por todas.
- Definir los Efectos Deseables (EDE'S) y los Objetivos Estratégicos (SO'S) de la solución.
- Construir una solución completa que resuelva todos los EIDE'S.
- No crear ningún efecto secundario negativo.

### **Fórmula Ganadora (Winning Formula)**

Al momento en que la TOC se refiere a la Fórmula Ganadora busca que las empresas realicen un análisis profundo de cuáles son las verdaderas necesidades no satisfechas de sus clientes.

Comúnmente las empresas que trabajan bajo el sistema MTS ofrecen, lógicamente, productos que cumplan requerimientos específicos del cliente como precio, calidad, desempeño del producto, etc. de lo contrario el producto ni siquiera es tomado como una posible opción de compra pero, una vez pasada esa barrera ¿cuáles son las otras necesidades que buscan los clientes?

Con el desarrollo de la Fórmula Ganadora se busca encontrar esos aspectos claves que logren a que el producto proyecte una imagen tan alta, que garantice su venta.

Para el desarrollo de la Fórmula Ganadora es necesario responder a las siguientes preguntas [7]:

- **¿Cuáles son los Mercados que Ataca o Desea Atacar la Compañía?**, se refiere al tipo de mercado sea nacional o internacional, los competidores potenciales en esos mercados, los productos sustitutos al que deberá enfrentar y en base a esta información reconocer las ofertas actuales que se manejan en esos mercados.
- **¿Qué Tipo de Clientes Interactúan con la Compañía?**, se enfoca en reconocer el eslabón al cual forma parte la empresa dentro de la cadena de suministro, en resumen si la compañía trata con clientes directos, distribuidores o ambos casos.
- **¿Qué Hace y Cómo Maneja el Cliente Nuestro Producto?**, este punto es muy importante, la Fórmula Ganadora parte de esta información, como primera parte al referirse al ¿qué hace con el producto? se enfoca a que si el producto es utilizado como un insumo, materia prima, compra y venta, etc. y en la parte de ¿cómo es manejado el producto? se refiere sobre

cuando decide el cliente realizar otro pedido, si lleva inventario, y si es así cuánto es ese inventario.

Contestadas estas preguntas el desarrollo de la Fórmula Ganadora está casi terminado, únicamente para encontrar los aspectos claves que aún no son satisfechos de los clientes depende del criterio del o las personas que desarrollen esta metodología y así contar con las bases para que la empresa desarrolle su verdadera Ventaja Competitiva Decisiva.

### **Ventaja Competitiva Decisiva (VCD)**

La nueva propuesta de mercado que desea lograr la empresa está basada en entender claramente al cliente, en reconocer si lo que tiene es un problema que quiere resolver o si lo que tiene es una expectativa que quiere lograr, donde todo esto ya se definió en el desarrollo de Fórmula Ganadora.

Una VCD es una posición estratégica temporal pero perdurable por un espacio prudente de tiempo, que coloca a la empresa en una posición ganadora frente a su competencia y le permite crecer en espiral ascendente en la medida que diseña nuevas estrategias de



ventaja competitiva cuando la competencia aprende su anterior táctica.

Para lograr una venta dentro del concepto de Ventaja Competitiva Decisiva la empresa necesita crear confianza en el cliente, entender su necesidad, hacerlo de acuerdo a la oportunidad que se detecte y dentro de un concepto de actualidad.

En la medida que se hace correctamente el cliente incrementa su confianza porque detecta que realmente la empresa conoce su verdadero problema y si a través de ese conocimiento hace la conexión lógica con la solución esperada, se tiene la prueba de que efectivamente se halló la necesidad real del cliente.

Un punto adicional, que es considerado dentro de las condiciones necesarias de la competitividad, es presentar una oferta basada en una alternativa actual. Dentro de la metodología TOC se ha desarrollado diferentes VCD para cada tipo de empresa.

En la tabla 1 se muestra los supuestos que existen en los modelos de negocios que maneja Cabos Millenium y cuáles serían las Ventajas Competitivas Decisivas que la TOC recomienda deben ser implementadas.

**TABLA 1**  
**VENTAJAS COMPETITIVAS DECISIVAS EN**  
**DIFERENTES ENTORNOS DE PRODUCCIÓN**

ENTORNO DE PRODUCCIÓN	SUPUESTOS	VENTAJA COMPETITIVA DECISIVA
Distribuidores	Cuando el modo de operación actual está basado en proyecciones parten del hecho que las reposiciones son cada largo tiempo ocasiona que existan agotados y altos inventarios al mismo tiempo, entonces la reposición inmediata y disponibilidad son necesidades significativas de los clientes	DISPONIBILIDAD
Make to Stock	Cuando la mayoría de efectivo está atrapado en inventario y la disponibilidad es todavía un problema, la mejora de las vueltas de inventario es una necesidad significativa de los clientes.	ROTACIÓN DE INVENTARIO

### 2.3.5 ¿Cómo Causar el Cambio?

Con el planteamiento de esta última pregunta se busca determinar cuáles son las estrategias y tácticas necesarias para permitir una implementación exitosa de la solución con la menor resistencia al cambio posible.

La principal herramienta que utiliza la TOC para comunicar las nuevas acciones que va a emprender la empresa en todos sus niveles se conoce como el Árbol de Estrategia y Táctica [9].

### **Árbol de Estrategias y Tácticas (Árbol de E&T)**

Si una iniciativa tiene como objetivo mejorar significativamente el rendimiento de una organización, inevitablemente se necesitan cambios en distintas tareas. Si la iniciativa se va a mantener, no solamente las tareas deben cambiar sino también las ideas que están detrás de esas tareas.

Independientemente del nivel de jerarquía de cualquier persona dentro de una organización, o las áreas funcionales en las que se desempeñe, todos desean conocer y entender porque son necesarios en su totalidad, y como su trabajo contribuye a que la empresa alcance su meta. Para cada iniciativa de cambio se requieren personas que entiendan los cambios que se necesitan hacer y el por qué.

A continuación la TOC ha planteado cinco preguntas que sirven como guía para reconocer el grado de comunicación y sincronización que existe dentro de la empresa. Si las respuestas a

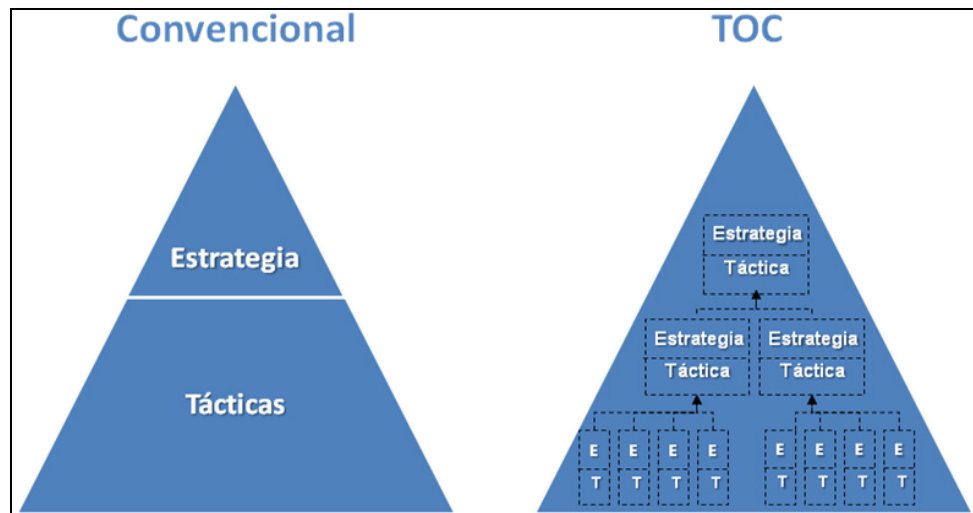
las cinco preguntas no son efectivamente articuladas, organizadas y comunicadas, los empleados se verán obligados a tomar sus propias suposiciones acerca de las respuestas, y se comportarán como les convenga, ocasionando que disminuya la probabilidad de que una iniciativa de mejora sea exitosa [9].

1. ¿Por qué eso de lo que yo soy/somos responsable(s) es realmente necesario para que la empresa mejore en relación con su meta?
2. ¿Qué soy/somos responsable(s) de lograr?
3. ¿Por qué esta acción/actividad va a lograrlo?
4. ¿Qué es lo que debo/debemos hacer para lograrlo?
5. ¿Por qué puede estar en peligro el lograr esto si no ofrezco otro nivel de detalle a mis subordinados?

En la actualidad al momento de plantear Estrategias y Tácticas dentro de una empresa se lo realiza de forma macro, es decir, sin detallar todas las acciones necesarias que logren garantizar que la Estrategia y la Táctica sea implementada exitosamente.

El Árbol de E&T es la herramienta que la TOC utiliza para un análisis completo de manera que las respuestas a las cinco preguntas sean proporcionadas para cada función en la organización, con el nivel de detallar lo necesario para cada nivel

superior a inferior del organigrama (jerarquías), en un único mapa de lógica.



**FIGURA 2.20. INICIATIVAS DE MEJORA FORMA  
CONVENCIONAL VS. TOC. [7]**

El Árbol de E&T proporciona un robusto desarrollo de las acciones que se van a desplegar dentro de la empresa donde se describe el problema actual, la solución y los obstáculos que se deben superar para lograr pasar de la situación actual a la nueva realidad deseada.

Imaginen tratar de responder para cada una de las 5 todos y cada uno que conforman una organización y sin haber una definición clara del objetivo. Nadie podría. Por lo tanto, definir el objetivo de la

iniciativa es el punto de partida del índice del Árbol E&T. El objetivo principal que desarrolla la TOC es:

*“Convertir a una empresa es una Compañía Siempre Próspera cuando de forma continua y significativamente aumenta de valor para sus stakeholders (empleados, clientes y accionistas)” [9].*

Esta declaración es la de más alto nivel del árbol aunque aún no se proporciona información suficiente para alinear y sincronizar los cambios específicos que la organización debe hacer en todos sus diferentes niveles y funciones. También necesitan un alto nivel de comprensión de cómo la empresa va a ser cada vez más próspera.

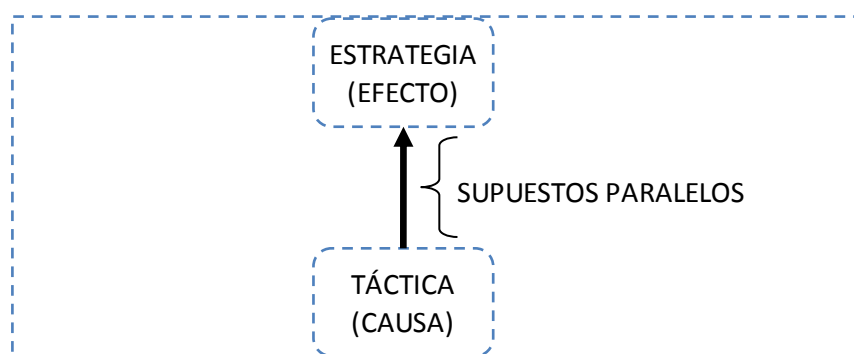
En un Árbol E&T, el propósito de la iniciativa siempre se describe con los siguientes tres elementos:

**La Estrategia:** El ¿Para qué? de la iniciativa. El propósito de la iniciativa es la meta de la organización que tiene la intención de alcanzar los resultados de la implementación.

**Los Supuestos Paralelos:** El ¿por qué? de la táctica. Muestra las condiciones que existen en realidad que se llevan a un curso específico de acción que permitan lograr la estrategia; la conexión lógica entre la táctica y la estrategia; un conjunto de supuestos

paralelos bien escritos explica por qué la táctica es el curso de acción que lleva a consecución de la estrategia.

**La Táctica:** El ¿cómo? de la iniciativa. Que es lo que se debe hacer y el orden de hacerlo para que la implementación alcance el objetivo (la meta).



**FIGURA 2.21. RELACIÓN CAUSA-EFECTO ENTRE ESTRATEGIA, TÁCTICA Y SUPUESTOS PARALELOS [7]**

Una vez que la iniciativa se ha definido al más alto nivel, se puede derivar los detalles que sean necesarios para su ejecución. Imagine su empresa está comenzando una iniciativa de mejora, y el Director Ejecutivo (CEO) acaba de terminar la lectura para la estrategia, los supuestos paralelos y la táctica de la etapa 1 del Árbol E&T. ¿Cuál es el siguiente conjunto de información que se necesita a fin de

determinar las tareas específicas que las personas deben llevar a cabo para aplicar la iniciativa?

Ciertamente, el primer paso es la definición de la VCD de la empresa. ¿Qué es y por qué es apropiado para su empresa? ¿Qué lo hace diferente de la forma en que su empresa ha competido en el pasado? Una vez entendido esto, el siguiente nivel de detalle debe proporcionar la orientación para la construcción y capitalización de la VCD. Dado que esta iniciativa está a punto en curso al crecimiento y la estabilidad, la orientación también es necesaria sobre cómo la empresa tiene intención de mantener la VCD, mientras esta crece.

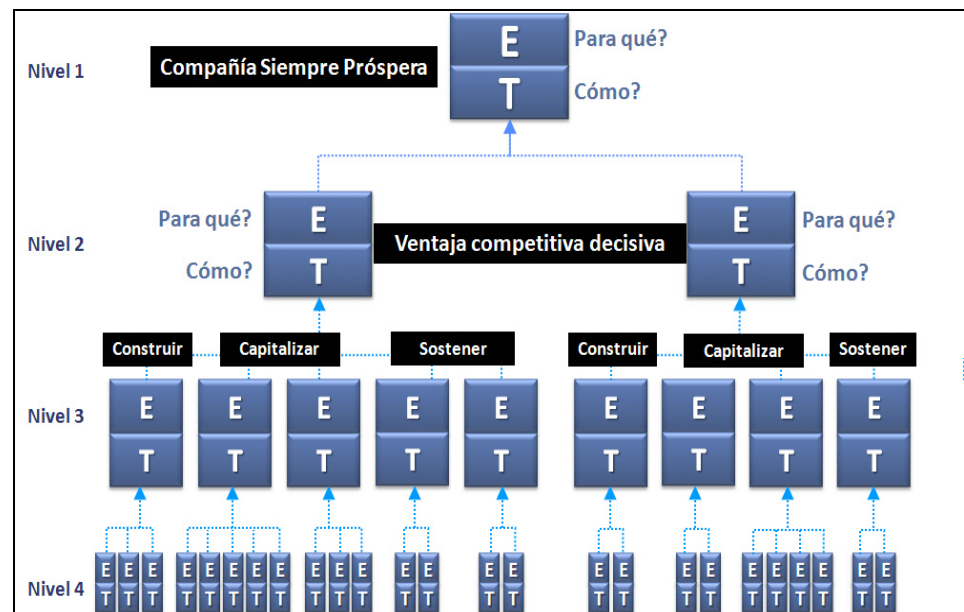
Para cada uno de estos aspectos de la iniciativa, la empresa debe saber lo que significa en términos de los cambios específicos en que cada empleado debe hacer en su trabajo día a día, y es importante tener garantías de que los cambios que se necesitan no están en conflicto con los cambios de arriba o debajo de la jerarquía (nivel organizacional), o con otras funciones. Hay que tener en cuenta que la nueva forma de pensar está llevando a niveles cada vez más diminutos del detalle. ¿Cuándo se sabe que es necesario añadir un nivel? Albert Einstein definió la locura como "hacer lo



mismo una y otra vez y esperar resultados diferentes." Teniendo en cuenta que lo que se hace es el resultado de lo que se piensa, se puede decir también definir la locura como "el pensamiento de la misma manera una y otra vez y esperar resultados diferentes" [7].

Ya se ha establecido que se trata de hacer cambios no sólo a las tareas que las personas realizan, sino a la forma de pensar acerca de sus tareas y la relación entre lo que hacen y el propósito de la iniciativa. Sin embargo, se debe considerar la posibilidad de la inercia, la tendencia de pensar en la manera que siempre se ha pensado cuando determinan o comunican los cambios que se debe realizar para alcanzar y sostener los resultado de la iniciativa esperados.

La figura 2.22 muestra como cada uno de los niveles del Árbol de E&T se encuentra alineado hacia el objetivo en común de la empresa, lo contrario a lo que sucede cuando se implementan las mejoras convencionales.



**FIGURA 2.22. ESTRUCTURA DEL ÁRBOL DE E&T [7]**

Una vez definida la meta de la iniciativa, nivel 1, del Árbol E&T, cada nivel inferior se lo conoce como un paso. Desde el nivel 2 a la baja, cada paso contiene varios elementos:

**Supuesto Necesario:** El ¿por qué? del paso. La razón de que el nivel del paso más alto del Árbol E&T no se pueda implementar a menos que se realice un cambio, en resumen describe la necesidad del por qué la acción debe emprenderse.

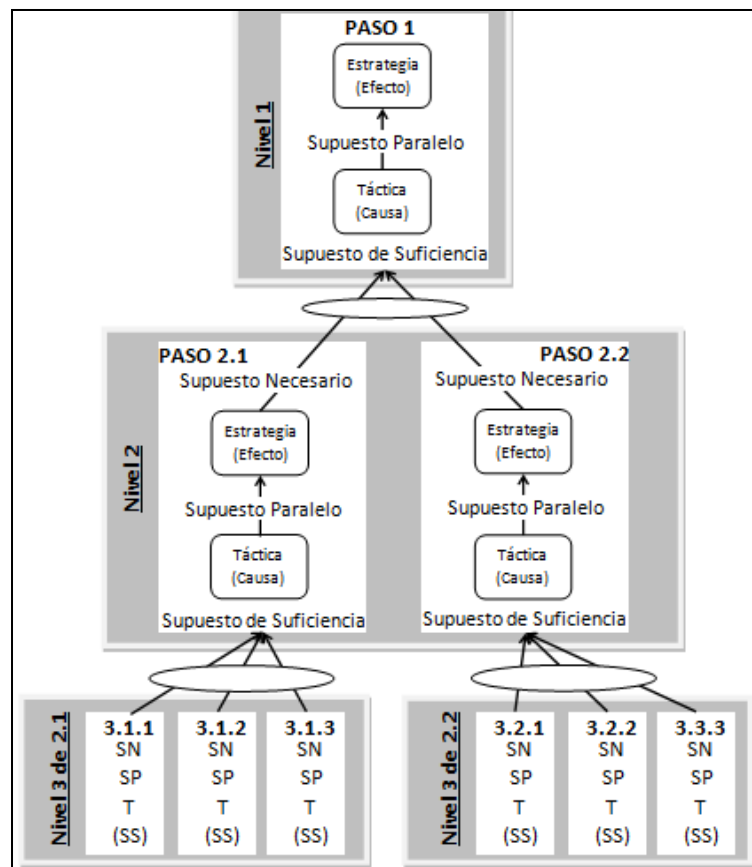
**La Estrategia:** El ¿Qué? del paso. El objetivo del paso del árbol E&T, cuando la estrategia es alcanzada, la necesidad descrita por el supuesto necesario se cumple

**Supuesto Paralelo:** El ¿Por qué? de la táctica. Las condiciones que existen en la realidad que se lleva a un curso específico de acción que permita lograr la estrategia, estos forman la conexión lógica entre la táctica y la estrategia, explica el por qué la táctica es el curso de acción que lleva a la consecución de la estrategia.

**La Táctica:** El ¿Cómo? del paso. Que es lo que hay que hacer para conseguir la estrategia. Si este paso del Árbol S&T está bien escrito, la táctica es evidente una vez que los supuestos paralelos se leen.

**Supuesto de Suficiencia:** El ¿Por qué? del siguiente nivel. Explica la necesidad de proporcionar otro nivel de detalle a este paso, y si no se presta atención a ella, la posibilidad de tomar las medidas correctas disminuyen.

En la figura 2.23 se muestra al Árbol de E&T y como cada uno de los niveles posee estos elementos y cuáles son las flechas de correlación entre cada uno de ellos.



**FIGURA 2.23. SECUENCIA DE LOS ELEMENTOS DEL ÁRBOL DE E&T [7]**

Al utilizar el Árbol de E&T como principal vehículo para orquestar y comunicar una iniciativa, cualquier persona responsable de llevar a cabo cualquier paso del árbol E&T es capaz de responder rápidamente las 5 preguntas que deben ser capaces de responder el orden para alcanzar una iniciativa y mantener su meta. En la siguiente tabla se muestra como cada elemento del Árbol de E&T contesta a cada una de las 5 preguntas planteadas anteriormente.

**TABLA 2**  
**REPRESENTACION DE ELEMENTOS DEL ÁRBOL E&T Y**  
**PREGUNTAS**

<b>SUPUESTO NECESARIO</b>	¿Por qué eso de lo que yo soy responsable es realmente necesario para que la empresa mejore en relación con su meta?
<b>ESTRATEGIA</b>	¿Qué soy/somos responsable(s) de lograr?
<b>SUPUESTOS PARALELOS</b>	¿Por qué está acción/actividad va a lograrlo?
<b>TÁCTICA</b>	¿Qué es lo que debo/debemos hacer para lograrlo?
<b>SUPUESTO DE SUFICIENCIA</b>	¿Por qué puede estar en peligro el lograr esto si no ofrezco otro nivel de detalle a mis subordinados?

Mediante el examen de una rama del árbol en posición vertical, se ve la alineación de cada nivel en la jerarquía. Mediante el examen del Árbol de E&T en posición horizontal, se ve la sincronización a través de funciones. La estructura del Árbol E&T ofrece el camino para que todos en la organización entiendan cómo sus acciones locales contribuyen al objetivo global de la iniciativa.

# CAPÍTULO 3

## 3 LA EMPRESA

### 3.1 ¿Quién es la Empresa?

La compañía en estudio es una fábrica especializada en la elaboración de cintas y cabos mediante el proceso de elaboración y torsión de cintas a base de polietileno y polipropileno. Esta empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil y su trayectoria en el Ecuador viene desde hace 20 años.

Como característica de la empresa es que el capital que la conforma es netamente por accionistas ecuatorianos. Debido a su alta trayectoria en este mercado ha logrado ubicarse como la empresa líder de este mercado.

### 3.2 Sus Productos.

Todos los productos que son comercializados por esta empresa son procesados a base de la cinta y a partir de esta se encuentran una

extensa cantidad de productos los cuales se las divide por secciones y las que se van a describir a continuación:

**Sección Cinta:** La cinta de polipropileno es elaborada en las presentaciones de 7500 dennier en colores verde, rojo, azul y negro además también se fabrica la cinta de 24000 dennier pero solamente en color blanco. Estas cintas son utilizadas comúnmente para la fabricación de sacos, bases de alfombras, cinta de amarre conocida como tomatera, cabos y cortinas para invernaderos.



**FIGURA 3.1. CINTAS**

**Sección Ovillos (Polifibra):** Conocidos como rafia plástica, liviana, resistente, lavable y con alto grado impermeabilidad. Es utilizada frecuentemente para trabajos manuales y artesanías como alfombras, zapatos, gorros, sombreros, portavasos, cachiporras, etc. Están formados por una cinta estriada de 3500 dennier. Su presentación es de 100 y 250 metros en los siguientes colores:

blanco, amarillo, verde, naranja, café, beige, yute, crema, negro, verde claro y oscuro, rojo, azul, natural y celeste.



**FIGURA 3.2. OVILLOS**

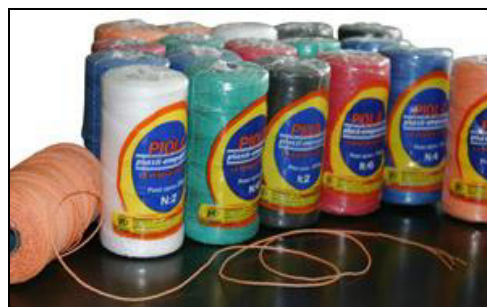
**Sección Madejas (Policordón):** También denominada como cordón plástico, de polipropileno tejido. Se la utiliza para tejer en macramé, crochet, rejilla, trenzados, tejidos; artículos como colgantes para maceteros, juegos decorativos para baños, sombreros, bolsos y decoración en general. Está formada por cinta de 900 dennier. Su presentación viene en empaques de 100 metros en los siguientes colores: natural, blanco, azul, café, naranja, verde, amarillo, crema, celeste, panamá, y rojo.





**FIGURA 3.3. MADEJAS**

**Sección Piola:** Este producto tiene como base el polipropileno. Su presentación viene en colores: blanco, azul, naranja, verde, rojo y negro. Dentro de este producto existen 3 clases: No. 2, No. 4, y No. 6. Cada clase indica un mayor espesor de la piola sin embargo todas vienen en un rollo que contiene 200 gramos.



**FIGURA 3.4. PIOLAS**

**Sección Cabos:** Los cabos de polipropileno son elaborados con materia prima 100% virgen o reprocesado dependiendo de la línea,

además cuentan con un aditivo anti UV para incrementar su vida útil y resistencia. Este producto se lo puede emplear en todo tipo de artesanías, en el hogar, comercio, industria, pesca, ganadería, agricultura y transporte.

En la tabla 3 se muestra un cuadro donde se especifica la medida que usualmente es utilizada por los clientes acorde a sus necesidades.

**TABLA 3**  
**USO DE PRODUCTOS DE ACUERDO A NECESIDADES DE**  
**CLIENTES**

CUADRO DE USO			
			
Línea Pesquera	Línea Agrícola	Línea Ganadera	Línea Comercial
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Redes Albacora: 1/4" de color azul y verde.</li> <li>•Pesca de Dorados: 3H y 4H.</li> <li>•Pesca Artesanal: 2H, 3H, 4H, 5/32", 3/16", 5/16".</li> <li>•Pesca industrial: 5/16", 5/8", 1/2", 1".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sostener el tallo y el racimo del banano.</li> <li>•Amarre de garruchas, matas.</li> <li>•Las medidas más utilizadas son: 1H-22, 1H-25, 1H-30 en los colores amarillo y negro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Granjas y Avicultura: 2H.</li> <li>•Halar ganado: 1/2", 7/16", 3/8", 5/16".</li> <li>•Riendas de caballo: 3/8".</li> <li>•Amarre de pacas de pasto y alfalfa: 1H-17.</li> <li>•Cargas pesadas: 1".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cosar calzado: 1HZ.</li> <li>•Amarre de sillas y muebles: 3H.</li> <li>•Amarre de toldos de camiones: 5/16".</li> <li>•Remolque de autos: 7/16".</li> <li>•Remolque para maquinaria pesada: 5/16".</li> <li>•Puentes colgantes: 7/8".</li> <li>•Cargas pesadas: 1"</li> </ul>

Una de las particulares que tiene esta sección es que los productos que la componen son divididos en 4 tipos de líneas diferentes donde además existe un producto denominado cabo bananero que por su alta demanda se la considera a parte a las 4 líneas. La diferencia principal entre cada línea es el grado de torsiones en sus cuerdas o en algunos casos por la materia prima utilizada y el color que se comercializan. A continuación se va a describir al cabo bananero y a las 4 líneas de cabos que existen nombrando sus las características y en que se difiere cada una.

*Cabo Bananero:* Como su nombre lo indica generalmente este producto es utilizado para la industria agrícola. Entre sus presentaciones constan la 1H21 con o sin aditivo ambos de color naranja, 1H25 de color negro y 1H30 también de color negro.



**FIGURA 3.5. CABO BANANERO**

*Línea Gold:* Entre sus propiedades se tiene que la materia prima utilizada en este producto es 100% virgen y segundo es su proceso de fabricación, ya que se elabora mediante el más alto grado de torsiones en sus cuerdas otorgándole mayor resistencia y fuerza que las demás líneas. Las medidas que comprende esta línea son desde 2 H hasta 1 pulgada y su presentación viene en colores natural, rojo, verde y azul.

*Línea Silver:* Esta línea también es elaborada con materia prima 100% virgen aunque su diferencia con la línea Gold se da al momento de su fabricación ya que es elaborada con 30% menos grados de torsiones en sus cuerdas disminuyendo sus propiedades de fuerza y resistencia. La presentación de este producto es de colores: rojo, verde y azul

*Línea Natural:* Es fabricada con materia prima 100% e igual a la línea Silver las torsiones de sus cuerdas son 30% menos que el de la línea Gold afectando sus propiedades de fuerza y resistencia. Su presentación es únicamente en color natural.

*Línea Regular:* La principal característica de esta línea es que su materia prima proviene en un 35% de material reprocesado y el restante 65% es materia prima virgen, con respecto a las propiedades

de torsiones en sus cuerdas es semejante a las de las líneas estándar y natural. Su presentación son en colores: rojo, verde y azul.



**FIGURA 3.6. CABOS**

Como punto adicional cabe aclarar que dentro de la extensa gama de medidas en que se comercializa cada línea la empresa en estudio las ha agrupado en 2 subdivisiones: cabo fino o hebra y cabo grueso.

El cabo fino o hebra comprende las medidas que desde 2H hasta  $\frac{3}{16}$  de pulgada y el cabo grueso son aquellas medidas que comprenden entre  $\frac{1}{4}$  hasta 1 pulgada.

En la tabla 4 se muestra subdivisión con la que Cabos Millenium maneja la línea de cabos, donde la primera columna indica el grupo

o sub-división y la segunda columna indica las medidas que comprende cada grupo.

**TABLA 4**  
**SUBDIVISIÓN LÍNEA DE CABOS**

GRUPO		MEDIDA
CABO FINO	HEBRA	2 H
		3 H
		4 H
		1/8 "
		5/32 "
		3/16 "
CABO GRUESO		1/4 "
		5/16 "
		3/8 "
		7/16 "
		1/2 "
		9/16 "
		5/8 "
		3/4 "
		7/8 "
	1 PULG.	

De forma general el total de productos que comercializa esta empresa son de 208 SKU'S (por sus siglas en inglés Stock Keeping Units). En la tabla 5 se muestra la cantidad de ítems las que actualmente conforman cada línea de productos que maneja Cabos Millenium.

**TABLA 5**  
**CANTIDAD DE SKU'S POR LINEA DE PRODUCTOS**

<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Cinta	13 SKU'S
Ovillo	26 SKU'S
Madeja	10 SKU'S
Piola	6 SKU'S
Cabo Bananero	4 SKU'S
Cabo Gold	65 SKU'S
Cabo Silver	78 SKU'S
Cabo Regular	32 SKU'S
Cabo Natural	13 SKU'S
<b>Total</b>	<b>247 SKU'S</b>

### **3.3 Proceso Productivo.**

Parte fundamental del presente proyecto es elaborar un nuevo sistema para liberar las órdenes de producción a la planta, por lo cual es necesario conocer a fondo como se encuentra formado su proceso de productivo. Hay que recordar que en el desarrollo del marco teórico se hizo referencia al nuevo sistema de producción (S-DBR) que debe desarrollar la empresa y el cual va acorde a la forma que la materia prima fluye a través de los procesos.

A continuación se describe de forma detallada el proceso de fabricación de cada producto y cuáles son las máquinas que interviene en sus procesos.

**CINTA:** Para la elaboración de este subproducto o producto terminado, en algunos casos, esta área conocida también como área de extrusión cuenta con tres máquinas las cuales usan como principal materia prima la resina o también denominado polipropileno. Las máquinas capaces para realizar este proceso son:

- Máquina XC-19: Elabora cintas desde 900 a 10000 denier.
- Máquina XC-27: Elabora cintas desde 6000 a 8000 denier.
- Máquina XC-36: Elabora cintas desde 21000 a 30000 denier.

**OVILLO:** En la elaboración de este producto se utiliza como subproducto solamente las cintas que tengan un espesor de 3500 denier. Para la fabricación de este producto la empresa cuenta con solo una máquina conocida como la T-61.

**MADEJA:** En la elaboración de este producto se utiliza como subproducto solamente las cintas que tengan un espesor de 900



dennier. Para la fabricación de este producto la empresa cuenta con una máquina llamada T-45.

**PIOLA:** Para la elaboración de este producto existen dos procesos adicionales a la fabricación de la cinta. El primer proceso se denomina pre-torsión donde participan cuatro máquinas la T-23, T-24, T-25 y T-26, y el segundo proceso se conoce como torsión final donde participan dos máquinas la T-21 y T-22. Como se nombró anteriormente este producto tiene 3 presentaciones (No.2, No.4 y No.6), su diferencia proviene de la estructura de sus hilos y la cantidad de hilos que la componen.

En el proceso de pre-torsión es donde se forma el hilo, el cual es el resultado de la combinación y torsión de una o varias cintas dependiendo del tipo de piola que se requiera y para el proceso de torsión final la cantidad de hilos que se utilicen dependen del tipo de piola que se requiera elaborar.

En la tabla 6 se muestra la estructura de cada hilo, donde la primera columna muestra el tipo de piola, la segunda columna muestra el tipo de cinta que se necesita para la formación del hilo y en la tercera columna se muestra la cantidad de hilos que se necesitan para formar la piola requerida.

**TABLA 6**  
**ESTRUCTURA PIOLA**

Tipo de Piola	Formación de hilo (Pre-torsión)	Formación de piola (Torsión final)
<b>No. 2</b>	1 cinta de 1200 dennier	2 hilos
<b>No. 4</b>	2 cintas de 1200 dennier	2 hilos
<b>No. 6</b>	2 cintas de 1200 dennier	3 hilos

**CABO BANANERO:** Como se nombró anteriormente este producto posee tres presentaciones 1H21, 1H25 y 1H30. La diferenciación entre cada producto se determina por el espesor de su hilo. Para un mejor entendimiento se toma como ejemplo al cabo 1H24, como su nombre indica la estructura de este cabo se compone de 1 hilo con 24000 dennier de espesor, de esta misma manera es como se interpreta a las demás presentaciones que tiene este producto.

Para la elaboración del hilo que lleva cada producto, su espesor puede darse por la combinación de varias cintas, continuando con el ejemplo anterior, para obtener un hilo de 24000 dennier se puede utilizar diferentes combinaciones, con una sola cinta de 24000 dennier así como también de 2 cintas de 12000 dennier o hasta 3 cintas de 8000 dennier, etc.

**CABO FINO O HEBRA:** Como se menciona anteriormente este producto se comprende desde las medidas de 2H hasta 3/16 pulgadas. Para la fabricación de este producto son necesarios dos procesos adicionales a la de la elaboración de la cinta, denominados pre-torsión y torsión final.

En la tabla 7 se muestra la estructura de cada medida, la primera columna indica el tipo de medida, la segunda columna indica el espesor de cada hilo y la tercera columna indica la cantidad de hilos que se necesita en cada uno de ellos.

**TABLA 7**  
**ESTRUCTURA HEBRA**

Medida	Espesor de hilo (Pre-torsión)	Formación de hebra (Torsión final)
<b>2H</b>	8000 dennier	2 hilos
<b>3H</b>	8000 dennier	3 hilos
<b>4H</b>	8000 dennier	4 hilos
<b>1/8"</b>	12000 dennier	3 hilos
<b>5/32"</b>	12000 dennier	4 hilos
<b>3/16"</b>	24000 dennier	3 hilos

Para la manufactura de estos productos la cinta atraviesa por el primer proceso, llamado pre-torsión, en donde se puede utilizar la

cantidad de cintas necesarias para cumplir con el espesor de cada hilo. Para este primer proceso se puede utilizar dos máquinas, la T-10 o la T-75.

Obtenido los hilos estos son sometidos al segundo proceso, torsión final. Para este proceso se puede utilizar hasta siete máquinas: T-301, T-302, 4TR1, 4TR2, 4TR3 4TR4 y 4TR5.

**CABO GRUESO:** Este producto comprende desde las medidas de 1/4" hasta 1". Para la fabricación de este producto son necesarios dos procesos adicionales a la de la elaboración de la cinta conocidos como pre-torsión y torsión final.

Antes de describir los procesos de pre-torsión y torsión final se muestra un cuadro donde se indica la estructura que tiene cada producto. En la tabla 8 se detalla el número de cuerdas que compone cada medida, el número de hilos que compone cada cuerda y el espesor de cada hilo requerido para cada producto.

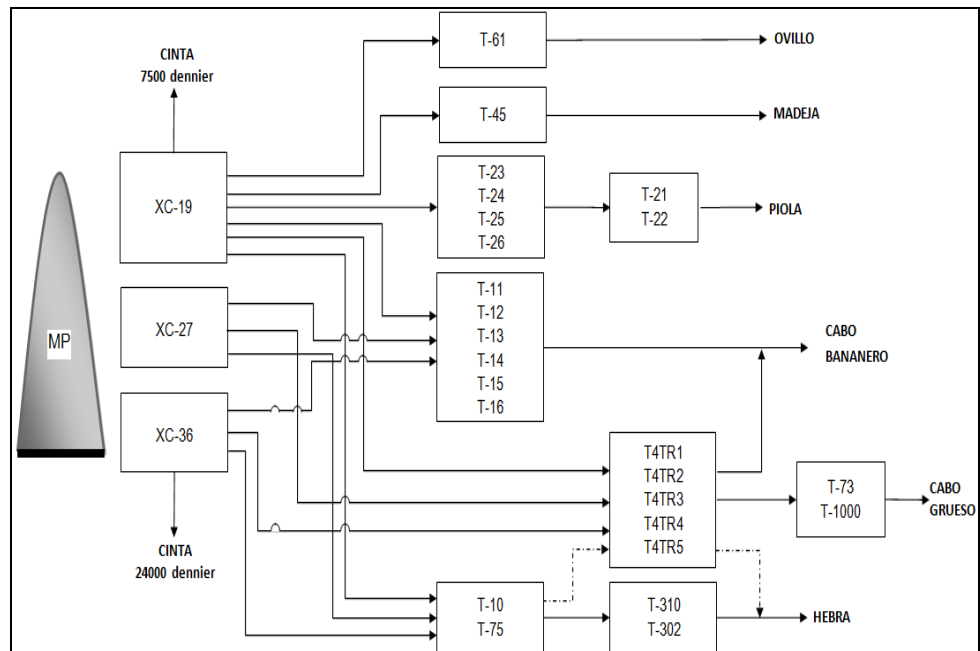
En el proceso de pre-torsión solamente se elaboran los hilos, en este proceso se pueden utilizar hasta 5 máquinas: 4TR1, 4TR2, 4TR3, 4TR4 y 4TR5. En el proceso de torsión final se forma a las cuerdas y el cabo simultáneamente. Para este proceso existen dos máquinas, T-73 y T-1000. La T-73 solamente puede elaborar cabos

de 1/4, 5/16 y 3/8 de pulgada, en cambio la T-1000 elabora los cabos desde 5/16 hasta 1 pulgada.

**TABLA 8**  
**ESTRUCTURA CABO GRUESO**

<b>Medida</b>	<b>Espesor de hilo</b>	<b>Número de hilos por cuerda</b>	<b>Número de cuerdas</b>
<b>1/4"</b>	24000 dennier	2 hilos	3 cuerdas
<b>5/16"</b>	24000 dennier	3 hilos	3 cuerdas
<b>3/8"</b>	24000 dennier	4 hilos	3 cuerdas
<b>7/16"</b>	24000 dennier	6 hilos	3 cuerdas
<b>1/2"</b>	24000 dennier	8 hilos	3 cuerdas
<b>9/16"</b>	24000 dennier	10 hilos	3 cuerdas
<b>5/8"</b>	24000 dennier	13 hilos	3 cuerdas
<b>3/4"</b>	24000 dennier	16 hilos	3 cuerdas
<b>7/8"</b>	24000 dennier	22 hilos	4 cuerdas
<b>1"</b>	24000 dennier	28 hilos	4 cuerdas

En resumen la figura 3.7 muestra de forma global el flujo de la materia prima a través de las diversas máquinas que componen la planta producción y como se obtiene cada uno de los productos que comercializa esta empresa.



**FIGURA 3.7. FLUJO DE MATERIA PRIMA HASTA PRODUCTO TERMINADO**

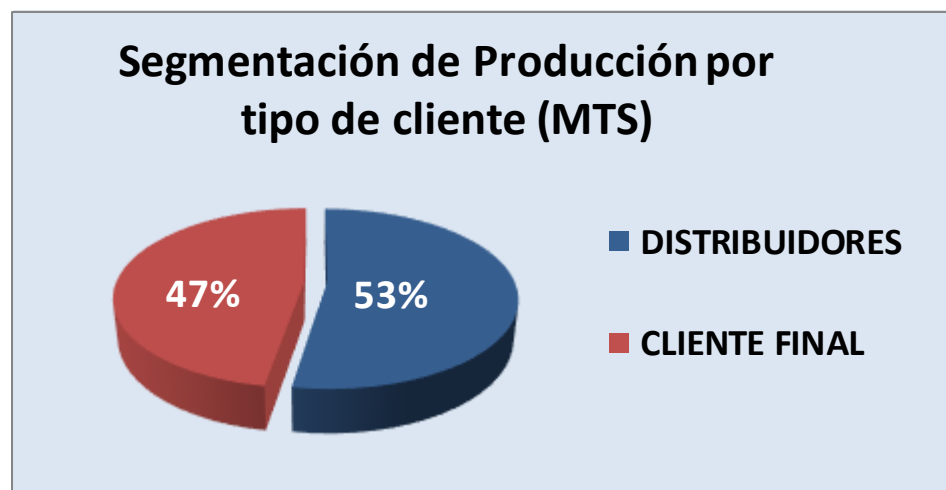
### 3.4 Sus Clientes.

Para el desarrollo de las nuevas estrategias de mercadeo y producción es importante identificar los diferentes tipos de clientes que negocian con Cabos Millenium, cómo realizan sus pedidos y determinar cuáles son las necesidades que esperan satisfacer con la adquisición de estos productos y una vez determinado estos puntos desarrollar la estrategia que ubique a la empresa como una Compañía Siempre Próspera.

### 3.4.3 ¿Quiénes son?

El portafolio de clientes que maneja la empresa en estudio es variado debido a que negocian con distribuidores y en otras ocasiones con el cliente final o fabricantes, por lo cual las necesidades para cada uno es totalmente diferente.

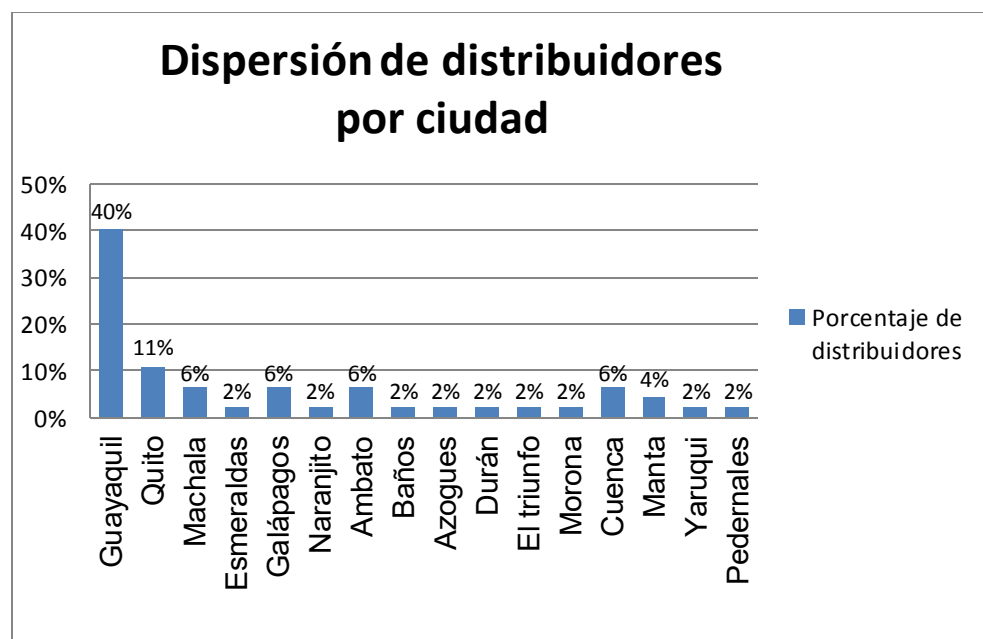
La figura 3.8 muestra, en forma segmentada, la representación de la demanda de producción con relación al tipo de cliente que maneja la empresa.



**FIGURA 3.8. SEGMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN POR TIPO DE CLIENTE**

La figura 3.8 muestra que por un pequeño margen la demanda de los distribuidores es superior a la de los clientes finales por lo que es necesario desarrollar la nueva estrategia para estos dos grupos de mercado.

Un punto importante para asegurar un futuro crecimiento en las ventas es conocer en donde se encuentran ubicados de los clientes, principalmente distribuidores. Por lo cual la figura 3.9 muestra la ubicación de cada uno de los distribuidores en las diferentes ciudades del Ecuador.



**FIGURA 3.9. DISPERSIÓN DE DISTRIBUIDORES POR  
CIUDAD**

#### 3.4.4 ¿Cómo Compran?

Uno de los principales objetivos que tiene toda empresa es el de capitalizar en la mayor cantidad de pedidos que pueda generar el mercado, entonces ofrecer la mejor disponibilidad de productos es



una necesidad significativa del fabricante. Como se mencionó anteriormente, la empresa en estudio maneja 2 tipos de clientes, distribuidores y cliente final.

En el caso de los distribuidores su comportamiento sobre como realizan sus pedidos se ve unido a dos condiciones. La primera es que los puntos de consumo se encuentran lejos del lugar de producción y la segunda es que el tiempo de tolerancia del comprador es menor al tiempo que toma hacer disponible el producto en los puntos de consumo.

Entonces la única forma para garantizar las ventas es llevando inventarios de producto terminado en sus instalaciones. El modo de operación actual de la mayoría de las cadenas de suministro para atacar este problema es mediante proyecciones o pronósticos donde el tiempo de reposición de la cadena de suministro es muy largo.

Para el segundo tipo de clientes, cliente final o fabricantes, los productos que son comercializados por la empresa en estudio son utilizados como insumo es así que estos clientes llevan su inventario por un sistema de máximos y mínimos y en base a esto pone las órdenes de compra a su proveedor.

### **3.4.5 ¿Cómo les Vendemos?**

Es común que en las organizaciones se manejen políticas de ventas con el fin de proteger la rentabilidad del negocio. En la empresa en estudio se maneja como política de ventas de que toda orden para ser aceptada mínimo debe generar una demanda de producción de 600 kg. o en su caso que el total de la orden sobre pase los 1800 dólares americanos.

Este tipo de políticas muchas veces obliga a los clientes en prolongar más aun la reposición de sus inventarios perjudicando la rentabilidad del negocio debido a que existirán productos que tuvieron una buena aceptación en el mercado y por esta clase de políticas no podrán ser reabastecidos oportunamente perdiendo futuras ventas.

En el caso de los clientes finales o fabricantes, existen clientes que son frecuentes y que su volumen de venta es considerable así que esta empresa para brindar un alto nivel de servicio y no perder a estos clientes mantiene altos inventarios de los productos que consumen estos clientes, a veces inclusive poniendo en riesgo su propia rentabilidad.

Esta manera de operar a lo largo del tiempo perjudica la utilidad de la empresa ya que por tratar de mantener a estos clientes está dejando de captar a otros nuevos clientes.

#### **3.4.6 ¿Qué Necesitan?**

Conocida la forma en cómo operan los clientes de esta empresa y que las necesidades de cada uno es muy diferente debido a que por un lado se tiene a los distribuidores donde la base de su negocio es el de lograr mayores ventas y también así de importante aumentar sus vueltas de inventario o retorno sobre la inversión pero en cambio en el otro lado se tiene a los fabricantes que su necesidad significativa es contar siempre con el producto en el momento indicado.

De cierto modo para satisfacer ambas necesidades la empresa debe tener como objetivo claro, ofrecer la más alta disponibilidad de productos a sus clientes y al mismo tiempo reducir los altos niveles de inventario y no poner en riesgo la estabilidad de la empresa.

### **3.5 Sus Competidores.**

Analizando detenidamente el mercado ecuatoriano de fabricación y comercialización de cintas a base de polipropileno se encuentra que

solamente existen tres empresas que se dedican a comercializar estos tipos de productos, además es importante considerar que en este mercado últimamente se ha registrado una considerable participación de productos importados y los cuales en su gran mayoría provienen del continente asiático, específicamente China en un 63%, y el restante 37% son productos provenientes de Perú y Colombia.

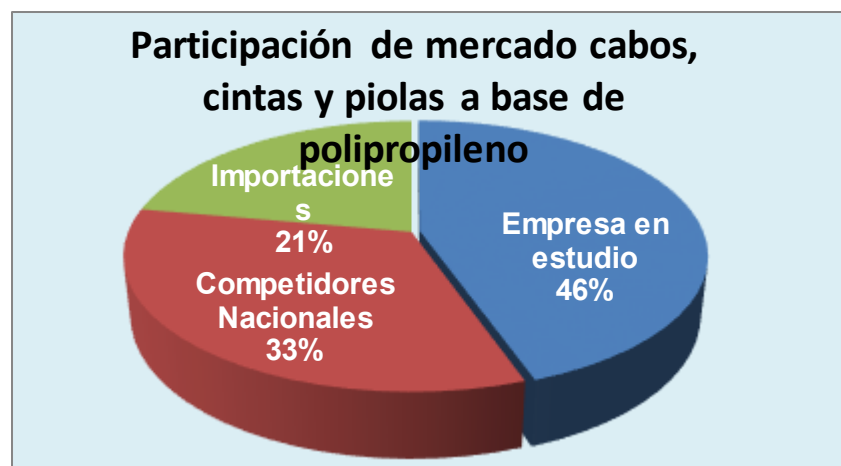
Es preciso mencionar que actualmente existen leyes que regulan este tipo de importaciones al país con el fin de proteger y garantizar los intereses de las empresas ecuatorianas.

### **3.6 Participación de Mercado.**

Como en todo mercado cada empresa tiene desarrollada una estrategia basada en diferentes aspectos como precio, alta calidad, imagen, etc., en el caso de la Cabos Millenium debido a las diferentes líneas con que cuenta, su estrategia está basada en calidad y precio, aunque como dato adicional el mayor porcentaje de ventas que se factura es a través de su línea Gold la cual tiene el mayor precio inclusive que sus propios competidores.

A continuación, mediante un estudio realizado recientemente por el Departamento de Marketing de esta empresa, se muestra la

participación de mercado Cabos Millenium y sus demás competidores.



**FIGURA 3.10. PARTICIPACIÓN DE MERCADO  
CABOS MILLENIUM Y COMPETIDORES**

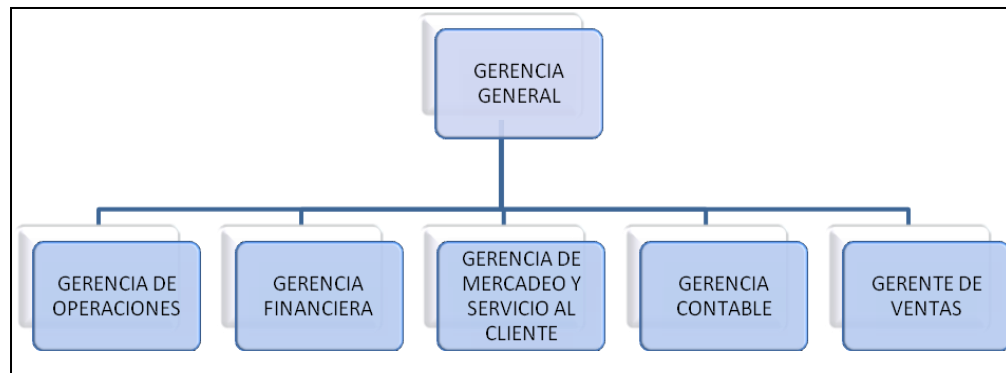
Como se puede apreciar en el figura 3.10 Cabos Millenium capta alrededor de un 46% del mercado en el Ecuador, el factor principal para esta tan alta participación se debe a su larga trayectoria siendo reconocida por su alta calidad y buena imagen de sus productos.

### **3.7 Estructura Organizacional.**

Antes de emprender cualquier acción que involucre cambios en la forma de operar de una empresa, no solamente TOC, es necesario que la alta gerencia de la compañía se comprometa en completar

todas las fases del proyecto ya que su grado de efectividad y mejoras depende de ello. Es así que para el presente proyecto se describe la estructura organizacional de la empresa y en aquellas que van a estar involucradas en este proyecto se entrará en mayores detalles. Como un breve resumen, está establecido que el personal que trabaja en la empresa en estudio es alrededor de 87 personas, de las cuales 12 personas comprenden el área administrativa y las restantes 75 personas forman parte del área operacional. La empresa actualmente se encuentra laborando en 2 turnos de 12 horas cada uno de lunes a viernes pero en algunos casos, si la demanda de producción lo amerita, se trabaja los días sábados.

En la figura 3.11 se muestra la estructura macro de la empresa liderada por la Gerencia General apoyado por los diferentes departamentos: operaciones, financiero, contabilidad, ventas y mercadeo.



**FIGURA 3.11. ORGANIGRAMA PUESTOS GERENCIALES  
CABOS MILLENIUM S.A.**

El **Gerente General** es el dueño de la empresa, es la persona encargada de tomar las decisiones respecto a qué cosas se hacen dentro de la empresa y aquellas que no se hacen.

El **Gerente de Operaciones** es el responsable del funcionamiento óptimo de la planta de producción, tiene a su cargo la logística, la calidad, la seguridad industrial y las compras de insumos y materiales.

El **Gerente de Financiero** es responsable de la planificación, dirección y control de la administración financiera de la entidad; a corto, mediano y largo plazo. Se ocupa del manejo del capital de

trabajo. Responsable también del departamento de RRHH y su administración.

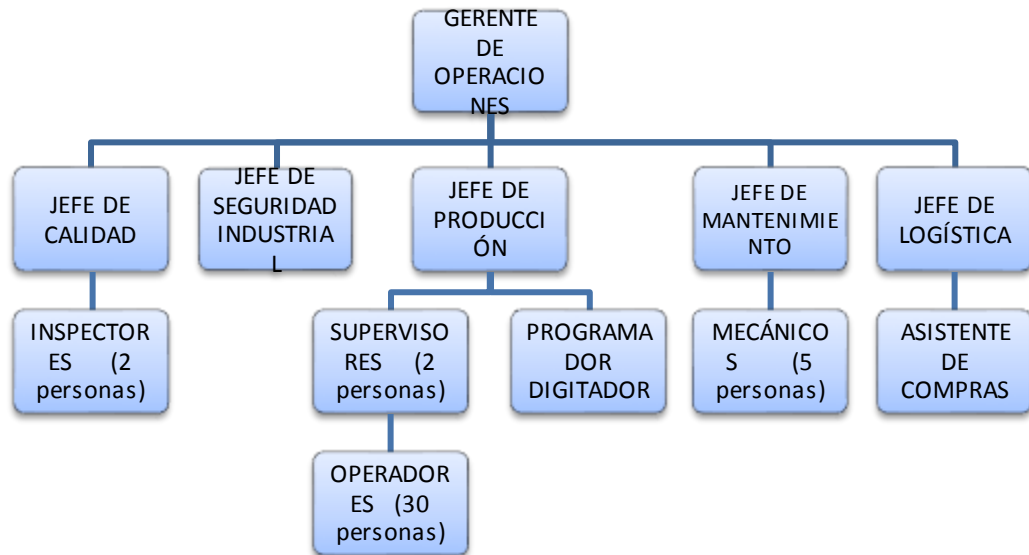
El **Gerente de Mercadeo y Servicio al Cliente** es el responsable del manejo integral de todas las líneas de producto ante el mercado, lo cual comprende, el diseño de estrategias de comercialización, estudios de mercado, la dirección de lanzamientos de productos nuevos y el desarrollo de acciones promocionales además es el encargado de la solución de reclamos, sugerencias e inquietudes que tengan los clientes.

El **Gerente Contable** es el encargado de la parte contable y tributaria de la empresa, reporta mensual y anualmente a la Gerencia General los reportes y estados financieros globales.

El **Gerente de Ventas** es el responsable de la atención directa de las cuentas de los clientes, ocupándose de visitarlas, colocar los pedidos correspondientes y asesorarlas respecto a los productos nuevos y/o promociones. Tiene a su cargo a un equipo de vendedores que actúan como representante directo entre el cliente y la empresa.



En el Departamento de Operaciones se encuentra la mayor cantidad de personal de la planta el cual se describe en la figura 3.12:



**FIGURA 3.12. ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO OPERACIONES CABOS MILLENIUM**

La importancia de reconocer esta área se debe a que gran parte de los cambios que se desean implementar en este nuevo proyecto va a ser necesario la participación y compromiso de cada uno ellos por lo que es importante comunicar y aclarar cada una de las dudas que se presenten a lo largo de la implementación.

# CAPÍTULO 4

## 4 DESARROLLO DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

En este capítulo se definirán las soluciones estratégicas que más se adapten a los modelos de negocios que mantiene Cabos Millenium, las mismas que le permitirán desarrollar Ventajas Competitivas Decisivas para satisfacer las necesidades significativas de sus clientes cumpliendo 3 características principales:

- Dificil de imitar por la competencia
- Riesgo minino para la compañía
- Inversión moderada

Asegurando el éxito empresarial de una manera sostenible convirtiéndola en una empresa siempre próspera.

Los modelos de negocios que actualmente maneja son:

- Distribuidores

- Cliente final

#### 4.1. ¿Qué Cambiar?

En este punto se describe el papel y modo actual de operación que cumplen los distribuidores y clientes finales, la identificación de los EIDE'S, elaboración de las Nubes Genéricas que sufre Cabos Millenium; y finalmente el desarrollo del Árbol de Realidad Actual de la empresa.

##### 4.1.1. Distribuidores

###### **Descripción:**

Son las empresas que ponen el producto a disposición de los consumidores finales para su consumo directamente a través de una red de tiendas.

###### **Modo Actual de Operación:**

En la actualidad los distribuidores trabajan en base a pronósticos de ventas, muchos de ellos planean sus órdenes dependiendo de la demanda que existe en el mercado. Esta demanda aumenta en temporadas altas, las cuales son en invierno, debido a esto los distribuidores comienzan a inflar las órdenes de pedido como reacción al posible riesgo de desabastecimiento, el cual puede ser

producido por los tiempos largos de producción por parte del proveedor o las entregas tardes por parte de los transportistas.

El riesgo al posible desabastecimiento puede ser temporal, pero deja en el sistema información distorsionada que tarda varios períodos en nivelarse. Esta información pasa a la previsión y de ahí al sistema de inventario, dando lugar a previsibles consecuencias como altos niveles de inventario que generan costos elevados de mantenimiento y capital amortizado, disminuyendo las ganancias al distribuidor; niveles de obsolescencia elevados que para reducirlos los distribuidores ofertan los productos a un precio inferior al costo normal y en casos hasta con precios inferiores al costo de compra.

Las cantidades demandadas en los pedidos realizados aumentan considerablemente entre cada uno de los agentes de la cadena de suministro en este caso Fabricante-Distribuidor-Cliente final. Dicho efecto de acumulación de inventarios e incremento de la cantidad demandada en cada pedido entre los distintos agentes se le denomina efecto látigo o bullwhip y se define como la ampliación de los pedidos entre los miembros de la cadena de suministro y, en consecuencia un aumento de inventario innecesario en toda la cadena de suministro.

Para Cabos Millenium esta situación no es ajena y para corroborarlo se realiza un estudio en uno de sus principales distribuidores, el cliente No. 7061, con el producto de mayor consumo, el SKU 904031J.

Como los pedidos que realiza este cliente actualmente son semanales, el estudio se lo realiza en el mismo periodo de tiempo. En la tabla 9 se muestra los consumos semanales en cada uno de los eslabones desde el mes de Octubre de 2013 hasta el mes de Mayo de 2014.

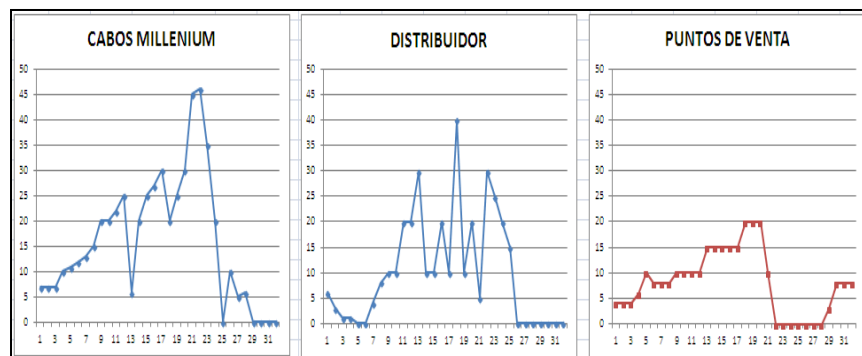
**TABLA 9**  
**CONSUMOS SEMANALES CLIENTE NO. 7061 - SKU**  
**904031J**

CONSUMO SKU 904031J			
SEMANA	PUNTOS DE VENTA	DISTRIBUIDOR	CABOS MILLENIUM
1	4	6	7
2	4	3	7
3	4	1	7
4	6	1	10
5	10	0	11
6	8	0	12
7	8	4	13
8	8	8	15
9	10	10	20
10	10	10	20
11	10	20	22
12	10	20	25

13	15	30	6
14	15	10	20
15	15	10	25
16	15	20	27
17	15	10	30
18	20	40	20
19	20	10	25
20	20	20	30
21	10	5	45
22	0	30	46
23	0	25	35
24	0	20	20
25	0	15	0
26	0	0	10
27	0	0	5
28	0	0	6
29	3	0	0
30	8	0	0
31	8	0	0
32	8	0	0

La primera columna de la tabla 9 indica el número de la semana, en la segunda columna se muestra el consumo de unidades que existió en los puntos de venta del distribuidor, en la tercera columna indica la cantidad de unidades que el distribuidor envió hacia sus puntos de venta y en la cuarta columna se muestra la cantidad de unidades que Cabos Millenium envió hacia el distribuidor en esa semana.

Para una mejor interpretación la figura 4.1 muestra los puntos en cada uno de los eslabones y se aprecia el efecto látigo que se genera en la Cadena de Suministro.



**FIGURA 4.1 EFECTO LATIGO CLIENTE NO. 7061**

Entre las ineficiencias que se generan por este efecto látigo se contiene: flujo de información deficiente, puesto que los agentes de la cadena mantienen una relación estrictamente comercial Fabricante-Distribuidor-Cliente final; poca flexibilidad y capacidad de reacción de la cadena de suministro; largos tiempos de entrega de los productos; falta de coordinación y comunicación entre los diferentes miembros de la cadena; roturas de stock y retrasos en las entregas de los pedidos a los clientes con sus correspondientes costes asociados; producción y planes de entrega no planificados; y como consecuencia de todas ellas, se deriva en un servicio al cliente deficiente.

#### **4.1.2. Consumidores**

##### **Descripción:**

Son las empresas que realmente utiliza el producto. El cliente final difiere al distribuidor que puede comprar el producto pero no necesariamente consumirlo.

##### **Modo Actual de Operación:**

Por lo general, estos clientes hacen su previsión de la demanda observando sus propios pronósticos y basándose en si es temporada alta o baja.

El cliente final al llevar la orden de pedido basada en pronósticos se puede enfrentar a únicamente a dos posibles escenarios: el pronóstico es menor a la demanda real ocasionando falta de materia prima por ende pérdida de ventas y el segundo escenario cuando el pronóstico es mayor a la demanda real sufriendo de dinero atrapado en sus bodegas.

Los clientes de Cabos Millenium se desenvuelven en el segundo escenario donde una medida que toman para realizar la orden de pedido basada en pronósticos es incorporar un stock de seguridad o

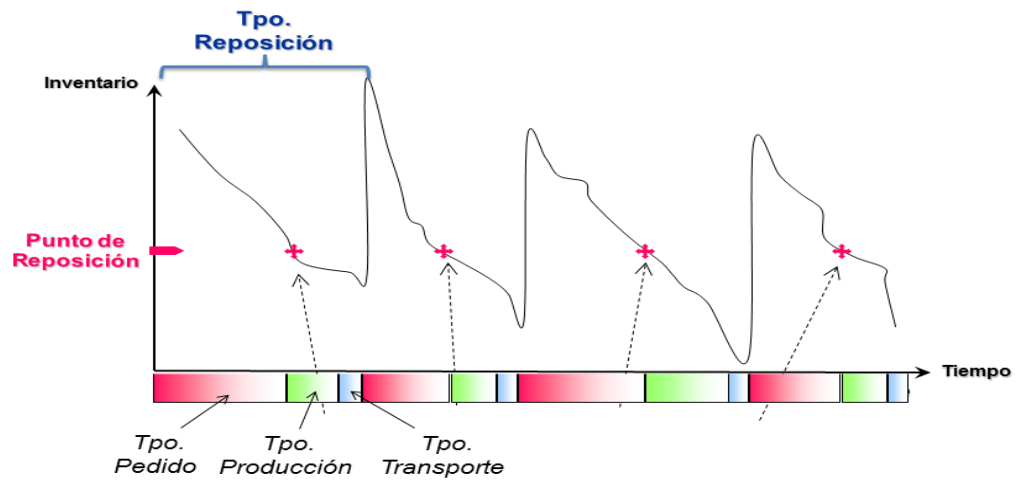


punto de reabastecimiento el cual es inflado por un posible desabastecimiento en caso que aumente la demanda.

El tiempo de reposición es el resultado de dos procesos: enviar la orden al fabricante, recibir la reposición del fabricante. El primero, como ya se ha indicado, depende directamente de los exportadores y productores, mientras que el segundo depende del fabricante y del medio de transporte. El tiempo total de suministro y su variabilidad se incorporan a la previsión de la demanda para calcular el punto de reposición o stock de seguridad. De esta manera, a mayor tiempo y fluctuación, mayor será el punto de reposición y así poder mantener un determinado nivel de servicio al cliente.

La figura 4.2 muestra los tres elementos que componen el tiempo de reposición:

- Tiempo del pedido: El tiempo hasta que el cliente coloca una nueva orden.
- Tiempo de producción: El tiempo en que toma procesar un pedido más el tiempo en cola esperando a ser producido para elaborar el pedido
- El tiempo de transporte: El tiempo necesario para trasladar las mercancías hasta el punto de consumo.



**FIGURA 4.2 ELEMENTOS DEL TIEMPO DE REPOSICIÓN**

Como se puede apreciar en la figura 4.2 el factor más representativo en el tiempo total de reposición es el tiempo de pedido el cual es guiado directamente por el Punto de Reposición es así que la nueva Ventaja Competitiva Decisiva desarrollada por Cabos Millenium debe atacar este fenómeno.

En caso de los clientes de Cabos Millenium el fenómeno es similar, para esto se muestra el comportamiento del cliente final más representativo, el cliente No. 4458

Este cliente los días lunes de cada semana envía un cuadro, como se muestra en la tabla 10, que indica el consumo “pronosticado” de los insumos que provee Cabos Millenium para la siguiente semana.

**TABLA 10****CONSUMO SEMANAL CLIENTE NO. 4458 - SKU 904031J**

SKU 904031J						
DIA	Hacienda 1	Hacienda 2	Hacienda 3	Hacienda 4	Hacienda 5	Total
Lunes	3	2	1	4	5	<b>15</b>
Martes	5	3	6	3	4	<b>21</b>
Miércoles	6	3	2	3	2	<b>16</b>
Jueves	4	4	4	3	5	<b>20</b>
Viernes	4	2	2	3	5	<b>16</b>
Sábado	4	0	5	0	4	<b>13</b>
Domingo	2	0	5	0	4	<b>11</b>
						<b>112</b>

Con esta información Cabos Millenium planifica su producción considerando estos consumos pronosticados. El acuerdo entre cliente y Cabos Millenium es que máximo hasta los días jueves en la mañana debe realiza el despacho caso contrario la empresa sufrirá una penalización. Esto se conoce como tiempo de reposición.

Por políticas de la empresa en resumen los tiempos de reposición para el cliente No. 4458 son los siguientes:

- **Tiempo de pedido:** 4 días, desde el día jueves que recibe el último pedido hasta el día lunes cuando envía los consumos pronosticados de la siguiente semana.
- **Tiempo de producción:** 2 a 3 días, desde el día lunes que recibe la planificación hasta la realización del despacho.
- **Tiempo de transporte:** max 1 día, la ubicación de las bodegas de este cliente se encuentra en la ciudad de Machala por lo que el tiempo transporte no toma más de 5 horas por vía terrestre.

Para un bosquejo de la situación que sufre el cliente en sus bodegas con el actual sistema de reposición el cliente 4458 provee información del comportamiento del SKU 904031J del mes de mayo de 2013 el cual se muestra en la tabla 11.

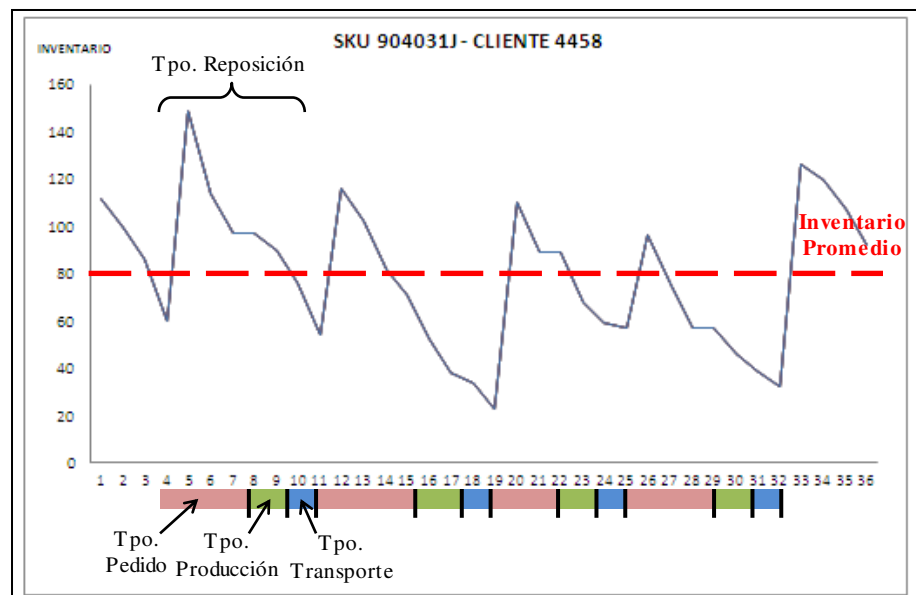
**TABLA 11**

**INVENTARIO CLIENTE NO. 4458 - SKU 904031J**

SKU 904031J	
DIA	NIVEL DE INVENTARIO
1	112
2	99
3	86
4	60
5	149
6	114
7	97
8	97

9	90
10	76
11	54
12	116
13	102
14	82
15	71
16	52
17	38
18	34
19	23
20	110
21	89
22	89
23	68
24	59
25	57
26	96
27	76
28	57
29	57
30	46
31	39
32	32
33	126
34	120
35	107
36	92

Para una mejor interpretación la figura 4.3 muestra el comportamiento del nivel de inventario a través del tiempo, los tiempos de pedido, producción transporte correspondiente a cada reposición y el inventario promedio que posee el cliente en sus bodegas actualmente.



**FIGURA 4.3 TIEMPO DE REPOSICIÓN CLIENTE NO. 4458**

Detallado el modo actual de operación de los clientes que posee Cabos Millenium es importante identificar los Efecto Indeseables (EIDE'S) que se han generado e impiden el éxito de su meta en convertirse en una Compañía Siempre Próspera.

#### **4.1.3. Identificación de Efectos Indeseables**

Junto a la Alta Gerencia se elabora una lista de los principales EIDE'S que sufre Cabos Millenium para conjuntamente desarrollar las Nubes de Conflicto las cuales se muestran en la tabla 12.

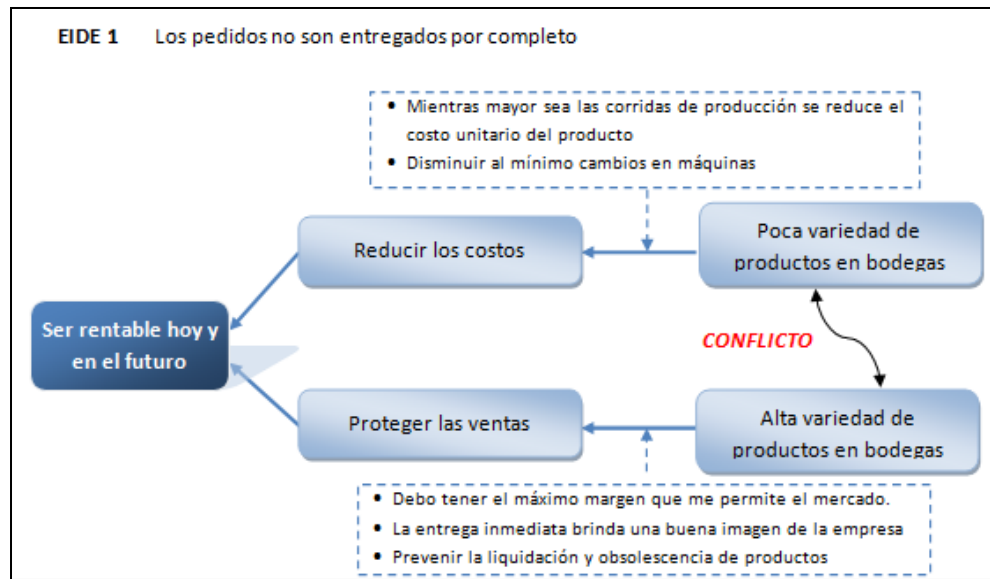
**TABLA 12**  
**EIDE'S CABOS MILLENIUM**

EIDE	DESCRIPCIÓN
1	Los pedidos no son entregados por completo.
2	El retorno sobre la inversión (ROI) está disminuyendo.
3	Tiempo de reposición a clientes es sumamente largo.
4	Precisión de los pronósticos de producción se deterioran cada vez más
5	No se reacciona rápidamente a un incremento imprevisto de demanda

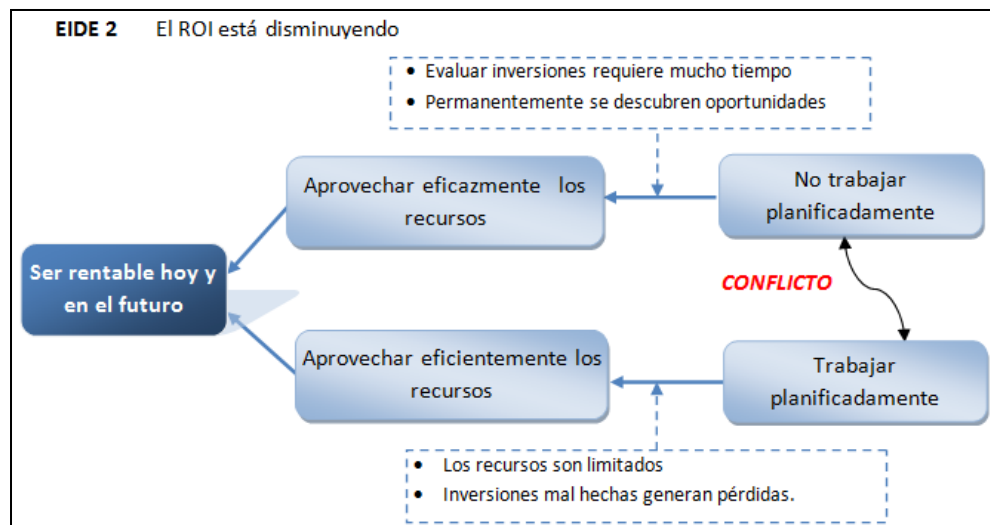
Determinados los EIDE'S de Cabos Millenium, el siguiente paso es el desarrollo de la Nube de Conflicto que llevado a la empresa a sufrir estos EIDE'S

#### **4.1.4. Nube Genérica**

El propósito de la Nube Genérica es validar cada EIDE y mediante una lógica de causa-efecto determinar el conflicto raíz. En las figuras 4.3 hasta la 4.7 se desarrolla la Nube de Evaporación de cada EIDE para identificar el conflicto y los supuestos que están detrás de cada uno.

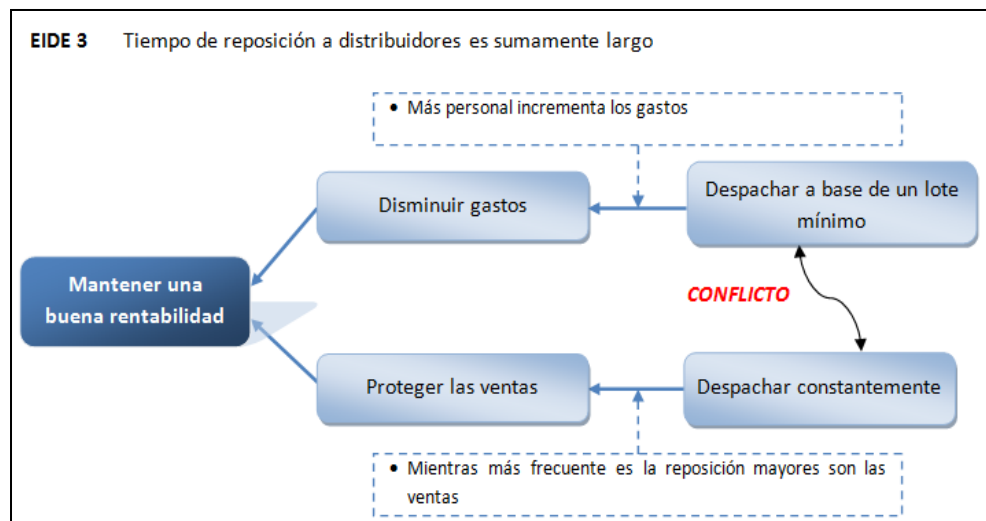


**FIGURA 4.4 NUBE DE EVAPORACIÓN - EIDE 1**

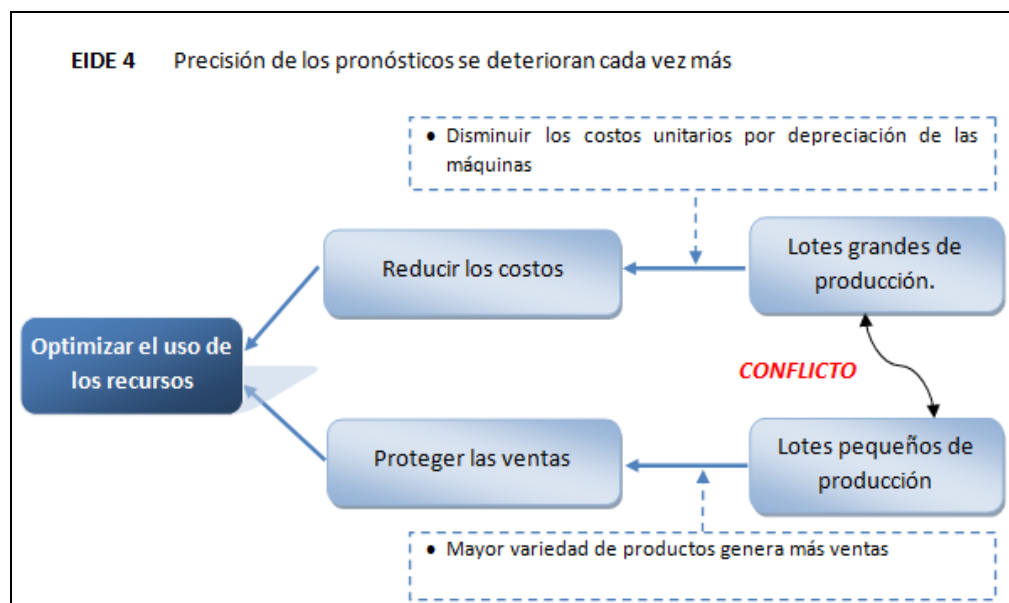


**FIGURA 4.5 NUBE DE EVAPORACIÓN - EIDE 2**

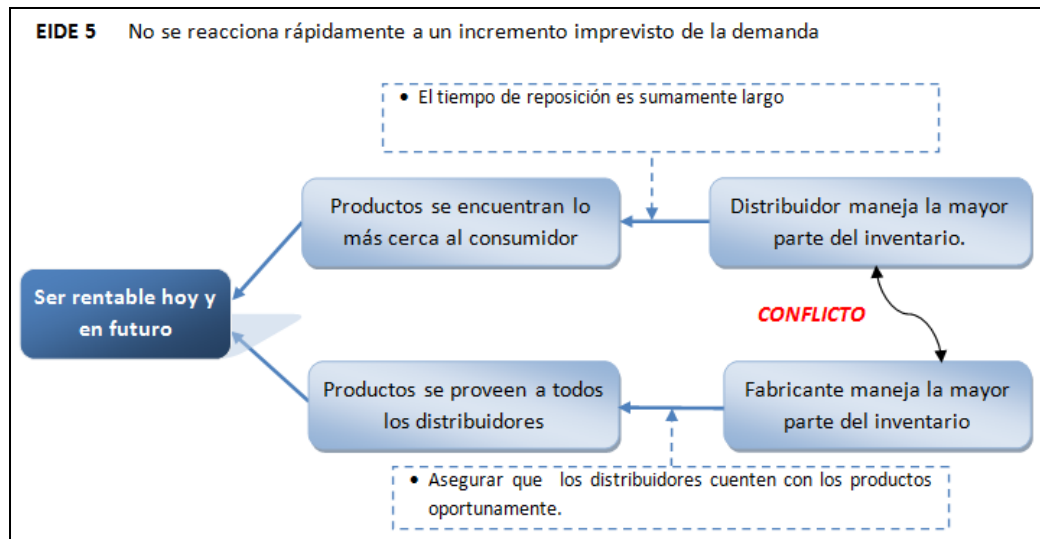




**FIGURA 4.6 NUBES DE EVAPORACIÓN - EIDE 3**



**FIGURA 4.7 NUBE DE EVAPORACIÓN - EIDE 4**



**FIGURA 4.8 NUBE DE EVAPORACIÓN - EIDE 5**

Desarrollada las Nubes de Evaporación a continuación se realiza una tabla donde se asocia a cada uno de sus elementos y se resumen en uno solo.

Con la síntesis de cada elemento de las Nubes en Evaporación, siguiendo los pasos que se encuentran en la página 64 y 65, se construye la Nube Genérica de Cabos Millenium donde se identifica el supuesto que ocasiona el conflicto medular para después ser invalidado.

En las tablas 13 a la 16 se muestra la descripción resumida para cada uno de los elementos de Nube en Evaporación. En la primera columna de las tablas se indica el EIDE que se está analizando, en la segunda columna se muestra el contenido del elemento a

analizarse de la Nube de Evaporación de cada EIDE y en la tercera columna se muestra la descripción resumida tomando en cuenta los elementos de la segunda columna.

**TABLA 13**

**ELEMENTO B'' – NUBE GENÉRICA CABOS MILLENIUM**

EIDE	B	B''
EIDE 1	Reducir los costos	
EIDE 2	Aprovechar eficazmente los recursos	
EIDE 3	Disminuir gastos	<b>Reducir los costos</b>
EIDE 4	Reducir los costos	
EIDE 5	Productos se encuentran lo más cerca al consumidor	

**TABLA 14**

**ELEMENTO C'' – NUBE GENÉRICA CABOS MILLENIUM.**

EIDE	C	C''
EIDE 1	Proteger las ventas.	
EIDE 2	Aprovechar eficientemente los recursos	
EIDE 3	Proteger las ventas	<b>Proteger las ventas</b>
EIDE 4	Proteger las ventas	
EIDE 5	Productos se proveen a todos los distribuidores	

TABLA 15

## ELEMENTO D'' – NUBE GENÉRICA CABOS MILLENIUM

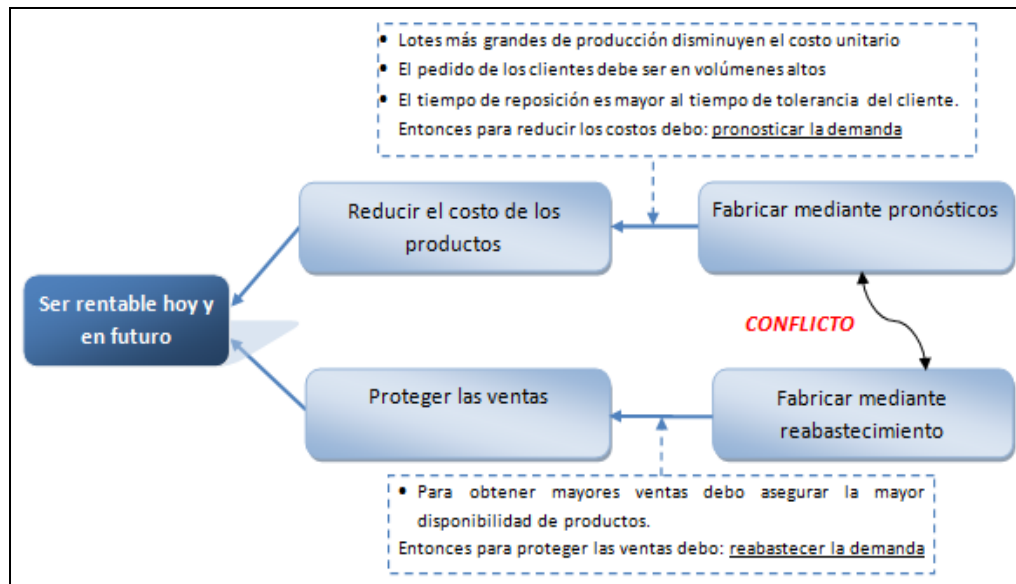
EIDE	D	D''
EIDE 1	Poca variedad de productos en bodegas.	
EIDE 2	No trabajar planificadamente	<b>Fabricar mediante pronósticos</b>
EIDE 3	Despachar a base de un lote mínimo	
EIDE 4	Lotes grandes de producción	
EIDE 5	Distribuidor maneja la mayor parte del inventario	

TABLA 16

## ELEMENTO D''' – NUBE GENÉRICA CABOS MILLENIUM

EIDE	C	C'''
EIDE 1	Alta variedad de productos en las bodegas.	
EIDE 2	Trabajar planificadamente	<b>Fabricar mediante reabastecimiento</b>
EIDE 3	Despachar constantemente	
EIDE 4	Lotes pequeños de producción	
EIDE 5	Fabricante maneja la mayor parte del inventario	

Definida la descripción resumida para cada elemento de la Nube Genérica, la figura 4.9 muestra cómo queda establecida y los supuestos que están atrás de cada requisito.



**FIGURA 4.9 NUBE GENÉRICA-CABOS MILLENUM**

En resumen, la Nube Genérica de Cabos Millenium muestra que su objetivo principal es ser rentable hoy y en el futuro pero para esto deben cumplir dos requisitos: reducir los costos y proteger las ventas.

Actualmente la empresa para cumplir el requisito de reducir costos ha decidido trabajar mediante pronósticos de producción para así satisfacer algunos supuestos como: mayores lotes de producción, los pedidos despachados deben ser en volúmenes altos y el tiempo de reposición es mayor al tiempo de tolerancia del cliente.

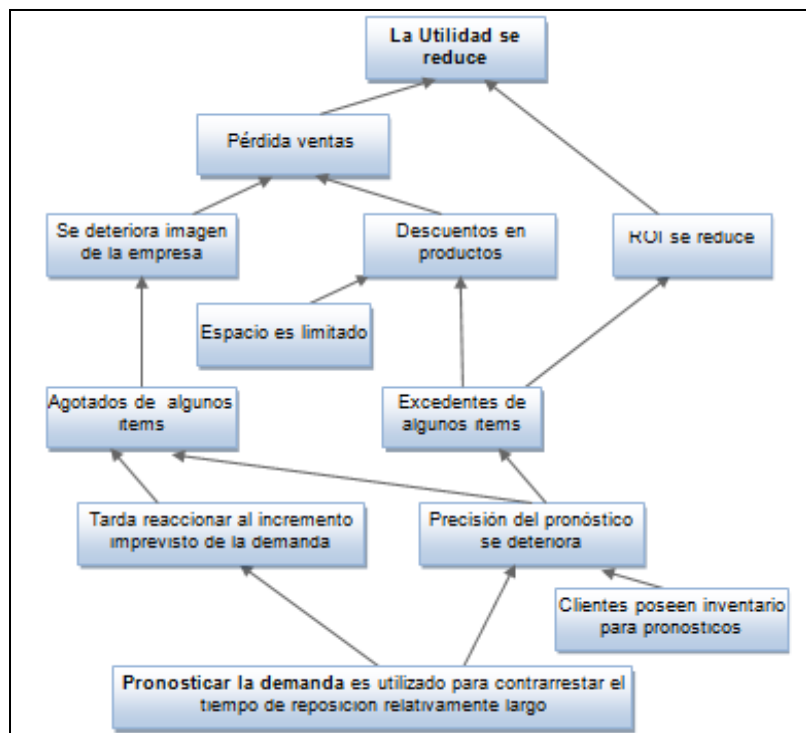
En cambio para cumplir el requisito de proteger las ventas la TOC indica que debe ofrecer la más alta disponibilidad de productos y eso se logra reabasteciendo la demanda constantemente.

Es así que el siguiente paso, una vez elaborada la Nube Genérica de Cabos Millenium, es analizar e invalidar el supuesto “pronosticar la demanda” desarrollando el Árbol de Realidad Actual.

#### **4.1.5. Árbol de Realidad Actual**

A continuación, en la figura 4.10, se muestra el ARA desarrollado para Cabos Millenium y donde se demuestra que el supuesto de fabricar para pronósticos solo conlleva a ramificaciones negativas.

Con este ARA se demuestra que el supuesto de fabricar para pronósticos queda invalidado, por las diversos EIDE'S que provoca esta acción. Entonces la siguiente pregunta que debe contestar la Alta Gerencia es, ¿Cómo debe operar Cabos Millenium si su supuesto de inicio es que no conocen la demanda futura?, la respuesta se la desarrolla en el siguiente paso ¿Hacia qué cambiar? utilizando las herramientas que indica la metodología TOC.



**FIGURA 4.10 ARA – CABOS MILLENIUM**

#### 4.2. ¿Hacia qué cambiar?

En este punto la Alta Gerencia llega al consenso que producir mediante pronósticos únicamente ha conllevado a crear los EIDE'S que constantemente han sido batallados para eliminarlos pero sin ningún resultado favorable por lo cual el proceso para responder a la pregunta ¿Hacia qué cambiar? establece el camino en que la organización elimine los EIDE'S y logre una mejora substancial hacia la meta de la compañía utilizando las herramientas de

Formula Ganadora y finalmente construir la Ventaja Competitiva Decisiva.

#### **4.2.1. Fórmula Ganadora**

Como se define en el punto 4.1 Cabos Millenium clasifica a sus clientes en dos sectores: distribuidores y cliente final.

En ambos casos, distribuidores y cliente final, su Cadena de Suministro cumple dos condiciones:

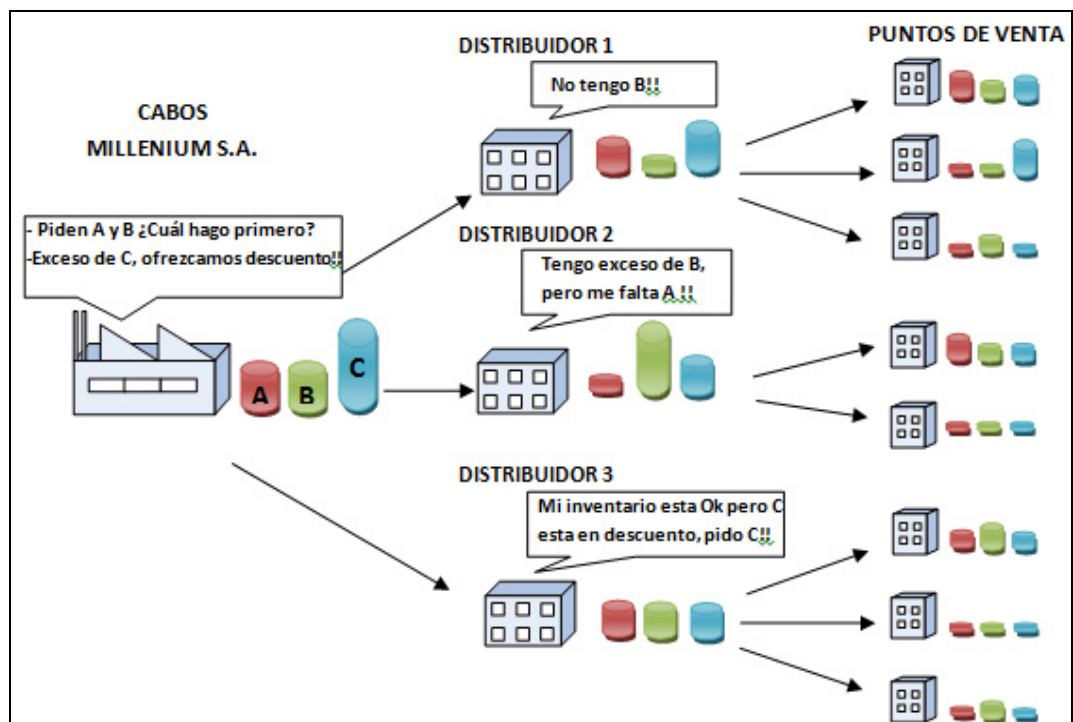
1. Los puntos de consumo están lejos de lugar de producción
2. El tiempo de tolerancia del comprador es menor que el tiempo que toma hacer disponible el producto en los puntos de consumo.

Tomando en cuenta estos puntos junto al Departamento de Ventas se realiza un esquema, mostrado en la figura 4.10, de la Cadena de Suministro donde se hace énfasis en el comportamiento típico de cada uno de los eslabones.

Para este esquema se toma como ejemplo tres productos A, B y C. En el distribuidor 1 hay una escasez del producto B, en el distribuidor 2 hay una escasez de producto A pero a la vez tiene un exceso de producto B y el distribuidor 3 no tiene escasez de ningún



producto pero a la tentativa de la promoción en el producto C se decide a comprar C.



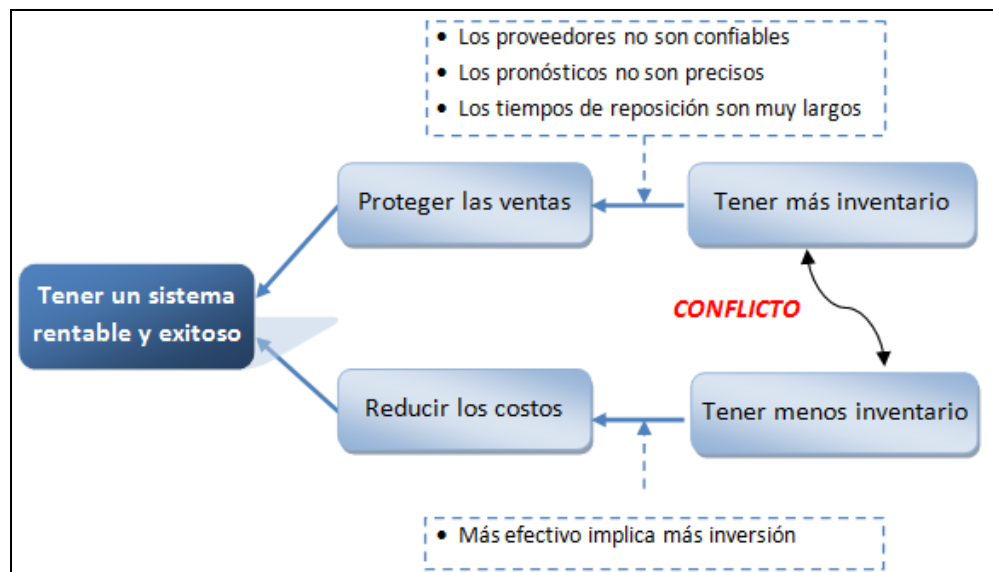
**FIGURA 4.11 CADENA DE SUMINISTRO CABOS MILLENIUM**

Como se puede apreciar la cadena de suministro no se encuentra alineada y al aceptar estos hechos los clientes de Cabos Millenium sufren de dos importantes consecuencias: agotados y sobrantes de SKU'S donde en ambas se generan EIDE'S como se muestra en la tabla 17.

**TABLA 17**  
**EIDE'S – AGOTADOS Y SOBRANTES**

AGOTADOS	SOBRANTES
Pérdida de ventas	Costos elevados de manejo de inventario
Baja fidelidad de los clientes	Baja rotación, menos retorno sobre la inversión
Incremento de costos por compras urgentes	Remates, promoción o liquidación de productos
Su pueden perder hasta clientes	Disminución significativa de la liquidez

Con estos EIDE'S la figura 4.11 muestra el desarrollo de la Nube Genérica para los clientes-distribuidores donde el Conflicto Medular que sufren es en decidir en tener mucho o poco inventario en sus bodegas para así cumplir con los requisitos principales: proteger las ventas y reducir los costos.



**FIGURA 4.12 NUBE GENERICA - CLIENTES  
DISTRIBUIDORES**

Un factor clave para determinar si el sistema está cumpliendo su meta, es decir es rentable y exitoso, es necesario llevar indicadores que lo comprueben, para el caso de los distribuidores se llevan dos indicadores claves que determinan el grado de rentabilidad que mantiene el negocio, a continuación se muestran cuales son estos indicadores y como se los determina.

- **Retorno sobre la Inversión**  $\frac{\text{Utilidad}}{\text{Inventario}}$
- **Vueltas de**  $\frac{\text{Ventas}}{\text{Inventario}}$

Como se puede apreciar en ambas fórmulas de los indicadores el común denominador es el “inventario promedio” en conclusión mientras mayor sea el inventario más bajas serán las mediciones financieras.

Analizados todos los aspectos claves junto al Departamento de Ventas se determina que la nueva propuesta para los clientes, distribuidores y consumidor final, es asegurar tener el inventario correcto, en el lugar correcto y en el momento correcto.

#### **4.2.2. Ventaja Competitiva Decisiva**

Definidos los principales problemas que tienen los clientes de Cabos Millenium, cuando la mayoría de efectivo está atrapado en inventario y la disponibilidad es todavía un problema, la mejora de las vueltas de inventario es una necesidad significativa de los clientes.

Junto a la Alta Gerencia se determina que la principal Estrategia de Cabos Millenium es:

**Desarrollar una Ventaja Competitiva Decisiva para distribuidores y clientes finales que consumen SKU'S continuamente, proveyendo una “sociedad” que garantiza una alta disponibilidad de productos junto con una reducción de**

**inventarios, mientras el resto de los parámetros se mantienen igual**

Con el desarrollo de esta estrategia Cabos Millenium asegura en satisfacer una necesidad significativa de los clientes hasta el punto que ningún otro competidor lo pueda hacer, obteniendo así una Ventaja Competitiva Decisiva.

# CAPÍTULO 5

## **5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN – ÁRBOL DE ESTRATEGIA Y TÁCTICAS (¿Cómo causar el cambio?)**

En el presente capítulo se muestra detalladamente el plan de implementación de la TOC de manera teórico-práctica, en el cual se describe los pasos a seguir para que la empresa logre implementar un proceso efectivo de mejora continua, el mismo que le permita alcanzar un aumento en el Throughput (ingreso de dinero a través de las ventas) al mismo tiempo que se reducen sus inventarios y sus gastos operativos.

El éxito del proyecto dependerá del respaldo de la Alta Gerencia, el compromiso de la gerencia es mandatorio y al poner esto como una meta se garantizará el compromiso de toda la organización

Una vez que se cuente con el apoyo de la Alta Dirección, proceda a convencer a los demás niveles de gerencia y a los mandos operativos;

instruya a la organización acerca de los conocimientos que ofrece la TOC; una herramienta bastante útil es la visualización del video “La Meta”, este video debe ser mostrado a todos los colaboradores de Cabos Millenium para que comprendan la importancia del cambio y se sientan comprometidos al mismo.

### **5.1 VCD: Rotación de Inventario.**

Como se nombra en el Capítulo 4 la Ventaja Competitiva Decisiva de Cabos Millenium se centra en dos aspectos importantes:

- Alta Disponibilidad, considerando como alta una disponibilidad mayor al 90%
- Reducción de inventarios, considerando como mínimo una reducción del 30%

Se conoce de manera general que no se puede mejorar aquello que no se puede medir y si no se mide el avance que se tiene hacia los objetivos planteados por Cabos Millenium el proyecto y todos los esfuerzos que se pusieron en el corren el riesgo de desvanecerse.

Para medir los dos principales aspectos de la VCD, Alta Disponibilidad y Reducción de Inventario, en la tabla 18 se definen las fórmulas para cada uno de ellos.

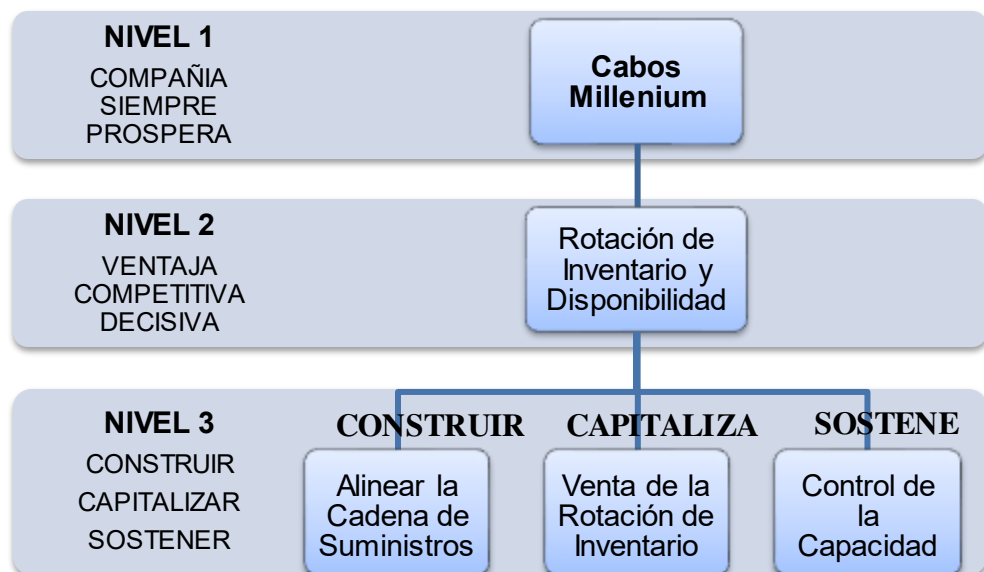
**TABLA 28**  
**INDICADORES CABOS MILLENIUM.**

<b>Ventaja Competitiva Decisiva</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>
<b>Disponibilidad de inventario</b>	Obtener una disponibilidad de productos mayor al 90 %	$= \frac{\text{Pedidos despachados}}{\text{Pedidos realizados por el cliente}}$
<b>Rotación de inventario</b>	Reducir mínimo en un 30% en comparación a los inventarios actuales	$= \frac{\text{Ventas anuales}}{\text{Inventario promedio}}$

Definidos los indicadores principales que permitirán a la organización tener una idea de qué tan bien está realizando las cosas; es decir, cuantificar el alcance de sus objetivos el siguiente paso es mostrar el Plan de Implementación utilizando como herramienta el Árbol de E&T desarrollado para Cabos Millenium, el cual se encuentra descrito en el Apéndice A.

En la figura 5.1 se muestra las tres etapas principales (construir, capitalizar y sostener) que componen el Árbol de E&T y las cuales Cabos Millenium al momento de implementarlas desarrolla su VCD.





**FIGURA 5. 1 ÁRBOL DE E&T – CABOS MILLENIUM**

Es sumamente importante que para las etapas de Construir, Capitalizar y Sostener con que cuenta el Plan de Implementación se asignen responsables y las tareas que tiene que cumplir cada uno de ellos.

Mediante reuniones junto con la Alta Gerencia se definen como los responsables para cada una de las etapas a las siguientes personas:

*Gerente General*, es el responsable del seguimiento del Plan de Implementación teniendo como principales herramientas el Árbol de E&T y los indicadores de Disponibilidad y Rotación de Inventario.

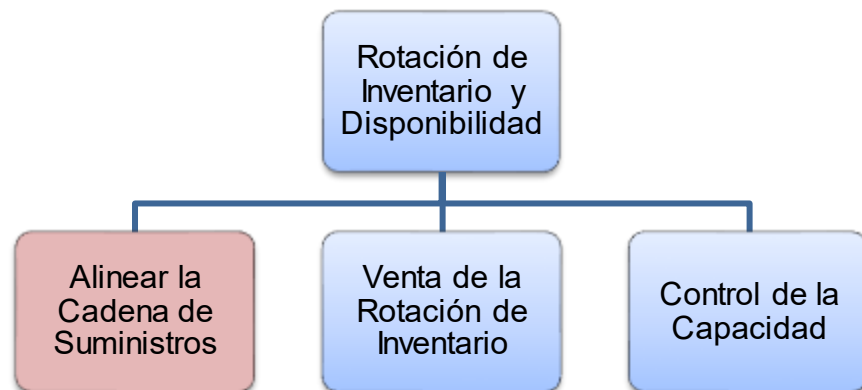
*Jefe de Producción*, es el encargado de construir las habilidades necesarias en las operaciones internas de la empresa y desarrollar la nueva VCD siguiendo los pasos que se desarrollan en el punto 5.1

*Gerente de Ventas*, es el encargado de capitalizar todos los tratos existentes y futuros entre Cabos Millenium y sus clientes de acuerdo al nuevo estilo de negociación siguiendo los pasos que se desarrollan en el punto 5.1.2

*Gerente de Operaciones*, es el encargado de sostener la nueva ventaja competitiva donde su principal tarea es tener un control de la capacidad instalada en la planta siguiendo los pasos que se desarrollan en el punto 5.1.3

#### **5.1.1. Construir: Alinear la Cadena de Suministros**

***Proveer de acuerdo al consumo reciente (diario) requiere de capacidades y distribución que la mayoría de las empresas no poseen.*** Para atacar este problema Cabos Millenium desarrolla una programación de producción que garantiza que sus bodegas cuentan con el suficiente inventario para satisfacer inmediatamente cualquier demanda razonable.



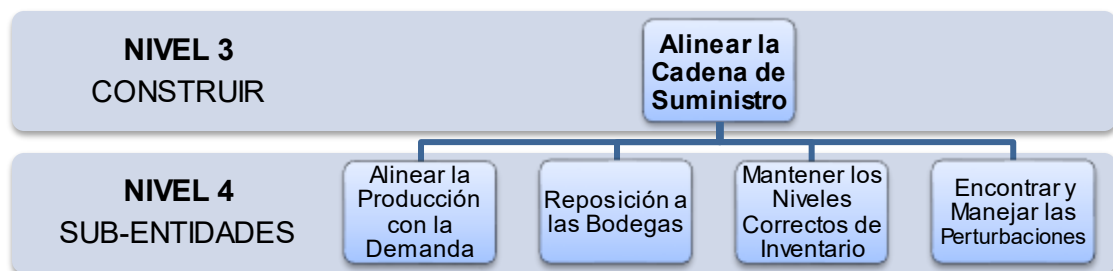
**FIGURA 5. 2 ÁRBOL DE E&T – ALINEAR LA CADENA DE SUMINISTRO**

Es así que de ahora en adelante la programación de producción que ha de emplear Cabos Millenium se basa en los lineamientos del sistema Tambor-Amortiguador-Cuerda Simplificado con su respectiva Gerencia de Amortiguadores.

Para que se realice la primera etapa de la VCD, Alinear la Cadena de Suministros, el Árbol de E&T señala 4 sub-entidades que deben ser cumplidas:

- Alinear la Producción con la Demanda.
- Reposición a las Bodegas Regionales.
- Mantener los Niveles Correctos de Inventario.
- Encontrar y Manejar las Perturbaciones.

En la figura 5.3 se muestra como queda el Árbol de E&T agregando estas sub-entidades a la entidad Alinear la Cadena de Suministros.



**FIGURA 5. 3 SUB-ENTIDADES ALINEAR LA CADENA DE SUMINISTRO**

#### **Alinear la Producción con la Demanda.**

Tener muchos inventarios en la bodega reduce el ROI de la empresa, lo cual genera presión para deshacerse de algunos productos a tal punto que la fuerza de ventas ofrece tratos dañinos que pone en peligro la liquidez de la empresa.

La causa raíz por la que Cabos Millenium ha caído en esta situación se debe a que por su ansiedad de alcanzar una activación completa de todos sus recursos genera excesivas órdenes de trabajo, entonces como táctica principal es que Cabos Millenium cambie de un modo de operación que produce para stock (inventarios) al modo de producir para disponibilidad (MTA), es decir solo producir para los niveles de inventario objetivo determinados más adelante.

El actual nivel objetivo de inventario de Cabos Millenium en cada uno de sus SKU'S es el reflejo de los altos tiempos de respuesta,

principalmente por el objetivo de proveer trabajo a áreas ociosas y consideraciones de ahorro en set-up.

Como punto de arranque para determinar el nivel objetivo de inventario de cada SKU es que este nivel debe ser igual a su demanda diaria promedio más dos sigma multiplicado por la mitad del tiempo histórico de reposición [9].

$$Inv\_Obj = (\bar{D} + 2\sigma) \times (1/2)t$$

Dónde:

**D̄**: Demanda diaria promedio del SKU

**σ**: Desviación estándar de la demanda diaria del SKU

**t**: Tiempo histórico de reposición.

Para ejemplo se muestra el cálculo del inventario objetivo de unos de los SKU'S de mayor rotación, código 904031J, donde la tabla 19 muestra los consumos diarios de 15 días calculando su media y variación.

**TABLA 19**  
**CONSUMOS DIARIOS - SKU 904031J**

<b>DÍA</b>	<b>CANTIDAD</b>
Día 1	142 u
Día 2	130 u
Día 3	115 u
Día 4	124 u
Día 5	65 u
Día 6	136 u
Día 7	147 u
Día 8	115 u
Día 9	107 u
Día 10	178 u
Día 11	117 u
Día 12	97 u
Día 13	117 u
Día 14	157 u
Día 15	93 u
<b><math>\bar{D}</math></b>	<b><i>122.66 u</i></b>
<b><math>\sigma</math></b>	<b><i>27.68</i></b>

Es importante recordar que no se debe ser más preciso que el ruido, es decir, no importa si no se cuenta con una desviación exacta de cada uno de los SKU'S, lo importante es comenzar lo más rápido posible ya que la gerencia de amortiguadores es la que indicará si el nivel objetivo de inventario inicial escogido fue el correcto o si necesita un reajuste.

Junto al Departamento de Producción se determina como tiempo de reposición 15 días, donde este número representa el objetivo de las políticas de inventario internas que maneja Cabos Millenium.

En resumen el nivel objetivo para el inventario del SKU 904031J sería el siguiente:

$$Inv\_Obj = (122.66 + (2 \times 27.68)) \times (1/2)^{15}$$

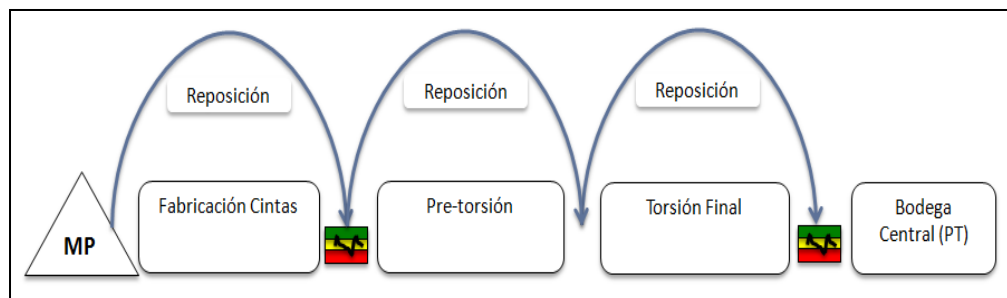
$$Inv\_Obj \approx 1335 \text{ unidades}$$

Como se observa en la figura 3.7 el flujo general de proceso para la realización de cada SKU tiene un Ambiente de Operación tipo V, es decir de un subproducto pueden salir varios productos, para el caso de Cabos Millenium esto sucede en la elaboración de cintas, es decir de una misma cinta se pueden realizar varios productos.

Por esta situación característica se decide Junto al Departamento de Producción establecer el Primer Amortiguador para la elaboración de Cintas.

Para los procesos de pre-torsión y torsión final junto con el Departamento de Producción se decide que estos procesos van a ir alineados con los Amortiguadores que se determinen en la Bodega Central debido a que el tiempo de respuesta desde el proceso de cintas hasta el producto final es bajo.

En resumen, la estrategia de producción para la ubicación de los amortiguadores se define en dos puntos clave, el primer amortiguador será ubicado en el proceso de fabricación de cintas y el segundo será ubicado para producto terminado.



**FIGURA 5.4 UBICACIÓN DE AMORTIGUADORES EN PLANTA**

Definida la ubicación de los amortiguadores, el Apéndice B muestra el tamaño de los amortiguadores para cada SKU además de agregarse una columna donde se indica el reabastecimiento mínimo para cada SKU que conjuntamente con el Departamento de Producción se establece que sea igual a media hora de producción. Establecido el tamaño de cada uno de los amortiguadores que se van a manejar en el proceso de fabricación de cintas y en los productos finales, el siguiente paso necesario es analizar las órdenes de producción (O/P) actuales debido a que se originaron

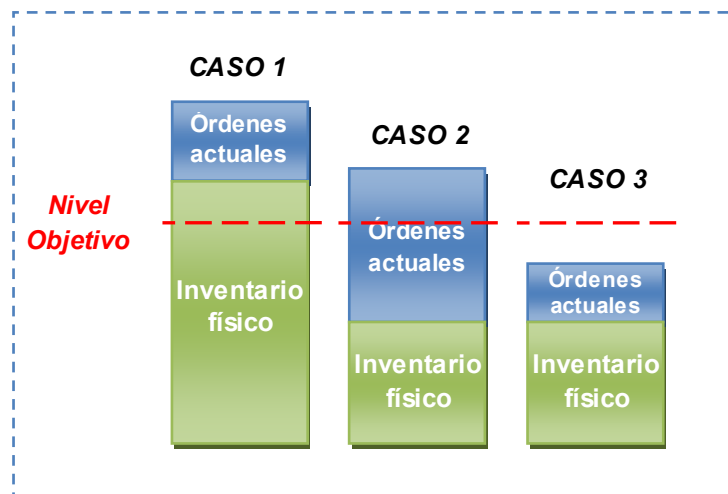


durante el período donde la empresa funcionaba de acuerdo al modo convencional Make to Stock.

#### Ordenar las Órdenes de Producción.

Cabos Millenium al cambiar del sistema Make to Stock (MTS) hacia el nuevo sistema de reposición Make to Availability (MTA) es muy probable que muchas de las O/P en el piso planta existan para SKU'S cuyo inventario está por encima del nuevo nivel objetivo, mientras que para otros SKU'S no existen O/P activas aunque el inventario esté por debajo del nivel objetivo.

El efecto de continuar produciendo O/P liberadas para SKU'S cuyo inventario está por encima del nivel objetivo u O/P que van a ocasionar que el inventario esté por encima del nivel objetivo pone en riesgo el tiempo de reacción para responder con los SKU'S cuyo inventario está por debajo del nivel objetivo, en resumen la figura 5.4 muestra los diferentes casos que se pueden presentar para las O/P actuales.



**FIGURA 5.5 ANÁLISIS DE INVENTARIO VS. NIVEL OBJETIVO**

Entonces la táctica a seguir para cada uno de los casos que se pueden presentar para cada SKU'S de Cabos Millenium son los siguientes:

- **Caso 1:** Las O/P activas para SKU'S cuyo inventario existente está por encima del nivel objetivo son eliminadas inmediatamente.
- **Caso 2:** Las O/P en caso de ser producidas generarían cantidades muy por encima del nivel objetivo son reducidas hasta alcanzar el nuevo nivel objetivo.
- **Caso 3:** Las O/P en caso de ser producidas no alcanzarían aún el nuevo inventario objetivo es necesario la creación de una nueva O/P.

Para la creación de la nueva O/P esta es igual al inventario objetivo menos el inventario físico y las órdenes existentes [9].

$$O/P_{NUEVA} = \text{Inv\_Obj} - \text{Inv\_Fis} - \text{OP\_Exis}$$

Dónde:

**Inv\_Obj:** Inventario Objetivo del SKU.

**Inv\_Fis:** Inventario Físico del SKU

**OP\_Exis:** Las órdenes de producción existentes del SKU.

Como ejemplo se toma como referencia al SKU 904031J donde anteriormente se definió que su nivel objetivo era de 1335 unidades. Al momento de realizar la nueva O/P para el presente SKU anteriormente se encuentran planificadas las O/P 1257, 1284 y 1297 y como inventario físico existen 385 unidades. A continuación se muestran los datos y se determina la cantidad de la nueva O/P:

Inventario Objetivo= 1335 unidades

Inventario Físico= 385

O/P#1257= 250

O/P#1284= 200

O/P#1297= 200

$$O/P_{NUEVA} = 1335 - 385 - (250 + 200 + 200)$$

$$O/P_{NUEVA} = 300 \text{ uniddes}$$

Es importante recordar que en caso que la nueva O/P sea un valor menor al reabastecimiento mínimo este debe ser reemplazado por dicho valor.

Siguiendo esta táctica Cabos Millenium asegura que todas las O/P (nuevas y existentes) han sido filtradas y lanzadas a planta para asegurar una muy buena disponibilidad de los productos.

Como siguiente paso es necesario identificar y establecer la prioridad de cada una de estas órdenes, la prioridad de cada una de las órdenes debe ser de acuerdo a la urgencia de que exista inventario de ese producto.

Suponiendo que el nivel objetivo de inventario del producto ha sido establecido correctamente, la necesidad de más unidades de este producto se refleja por el nivel de inventario existente relativo al nivel de inventario objetivo. Si el nivel de inventario está muy bajo comparado al nivel objetivo, existe una necesidad urgente de tener más inventario. Si el nivel de inventario está muy cercano al nivel objetivo no hay una urgencia apremiante de tener más inventario.

En resumen, el piso de producción debe contar con un sistema efectivo, simple y a la vez robusto para el manejo de las prioridades.

### Manejar las Prioridades de Producción

El sistema recomendado por la metodología TOC para el manejo de las O/P es el conocido como Tambor-Amortiguador-Cuerda Simplificado, o por sus siglas en inglés S-DBR, con su respectiva gerencia de amortiguadores.

El sistema S-DBR usa un mecanismo el cual asigna colores a cada orden de producción indicando su prioridad,

En el caso de que exista más de una orden de producción para un mismo SKU, la prioridad se establece tomando en cuenta las cantidades de las órdenes liberadas con anterioridad.

Para un ejemplo claro se toma el caso del SKU 904031J desde la creación de la primera orden hasta la última que fue creada.

Para determinar la prioridad en que se encuentra cada O/P se utilizan los siguientes parámetros, que se muestran en la tabla 20:

- Nivel de Inventario Actual, indica la cantidad de inventario que existe actualmente
- Orden de Producción, indica las O/P planificadas para el SKU
- Cantidad, indica la cantidad con la que está creada cada O/P
- Inventario Aguas Abajo, indica la cantidad de inventario en el que se encuentra cada O/P tomando en consideración el inventario actual y las órdenes planificadas anteriormente.

- % de Penetración en Amortiguador, indica el porcentaje de penetración que tiene cada orden en el amortiguador del SKU. La fórmula de cómo calcularlo es [9]:

- 

$$Penetracion_{Amortiguador} = 1 - \frac{Inv\_Aguas\_Abajo}{Inv\_Objetivo}$$

- Color, indica la prioridad en la que se encuentra la O/P considerando el porcentaje de Penetración. Como se muestra en la figura 2.13 los colores utilizados para la identificación de las prioridades son el Rojo, Amarillo y Verde. En caso que el % de Penetración se encuentre entre 0 y 33% la O/P tomará color Rojo, en caso que el % de Penetración se encuentre entre 33 y 66% la O/P tomará color Amarillo y en caso que el % de Penetración en el Amortiguador sea mayor a 66% la O/P tomará color Verde.

En resumen, las prioridades para las órdenes de producción del SKU 904031J están detalladas en la última columna de la tabla 20.

**TABLA 20**  
**PRIORIDADES O/P - SKU 904031J**

Nivel de Inventario Actual	Orden de Producción	Cantidad	Inventario Aguas Abajo	% de Penetración en Amortiguador	Color
385	OP-1257	250	385	71%	ROJO
	OP-1284	200	+250= 635	52%	AMARILLO
	OP-1297	200	+200= 835	37%	AMARILLO
	OP-1344	300	+200= 1035	22%	VERDE

Este procedimiento debe ser repetido para cada una de las O/P de cada SKU para así establecer las prioridades y dejar en claro que las O/P lanzadas a planta van cambiando de prioridad dependiendo del stock físico del SKU y de las órdenes que fueron lanzadas con anterioridad.

Establecidas las prioridades para las O/P existentes de ahora en adelante para la creación de nuevas O/P, estas se generarán inmediatamente cuando exista un consumo del inventario, donde estas nuevas órdenes de producción son igual al inventario objetivo menos el inventario físico y las órdenes existentes.

Junto con el Planificador de Producción se determina que la creación para las nuevas O/P se realizará diariamente conociendo los consumos del día anterior de cada SKU para lo cual es

sumamente importante que el sistema de información interno con el que cuenta Cabos Millenium se encuentre actualizado antes de realizar las nuevas O/P.

Para entender con mayor detalle se realiza dos posibles escenarios con las O/P del SKU 904031J en donde como supuesto principal se determina que una vez que fueron establecidas las prioridades de las O/P ese día en la bodega central existió un consumo total de 150 unidades.

**Escenario 1:** Se asume que aún en piso planta no se ha procesado ninguna de las O/P anteriores, por lo cual las prioridades para las O/P son como se muestra en la tabla 21.

**TABLA 21**

**CAMBIO DE PRIORIDADES - ESCENARIO 1**

Consumo	Nivel de Inventario Actual	Orden de Producción	Cantidad	Inventario Aguas Abajo	Penetración en Amortiguador	Color
150	235	OP-1257	250	235	82%	ROJO
		OP-1284	200	+250= 485	64%	AMARILLO
		OP-1297	200	+200= 685	49%	AMARILLO
		OP-1344	300	+200= 885	34%	AMARILLO
		OP-1360	150	+300= 1185	11%	VERDE



En este primer escenario, tabla 21, se evidencia la creación de la O/P 1360 por 150 unidades (igual al consumo) además que existe un cambio en la penetración y en los colores de las O/P, el principal cambio se da en la O/P 1344 la cual antes del consumo se encontraba en status verde pero ahora cambio a status Amarillo con un porcentaje de penetración del 34%.

**Escenario 2:** Se asume que la O/P 1257 (250 unidades) fue fabricada por lo cual las prioridades para el resto de las O/P seria como se muestra en la tabla 22.

**TABLA 22**  
**CAMBIO DE PRIORIDADES - ESCENARIO 2**

Consumo	Nivel de Inventario Actual	Orden de Producción	Cantidad	Inventario Aguas Abajo	Penetración en Amortiguador	Color
150	485	OP-1284	200	485	64%	AMARILLO
		OP-1297	200	+200= 685	49%	AMARILLO
		OP-1344	300	+200= 885	34%	AMARILLO
		OP-1360	150	+300= 1185	11%	VERDE

Como se observa las diferencias entre la tabla 21 y 22 primero es en el nivel de inventario actual, ahora es de 485 unidades, y segundo el más importante es que en la lista de O/P ninguna de las órdenes se encuentra en status rojo lo cual es un factor fundamental porque así no se pone en riesgo la ventaja competitiva

decisiva (disponibilidad) como se detalla más adelante en Mantener los Niveles Correctos de Inventario.

Indicado el procedimiento de cómo establecer las prioridades para cada O/P cuando una estación de trabajo debe escoger la siguiente O/P sobre la cual debe trabajar debe:

- Tomar una roja antes que una amarilla,
- Una amarilla antes que una verde y,
- En caso que existan más de una O/P con el mismo color se toma la que tiene mayor % de penetración.

Cumplidos todos los pasos para determinar las prioridades que tienen de ahora en adelante cada una de las O/P es sumamente importante que antes de implementar este sistema en piso planta se realice una reunión donde estén involucrados el Jefe de Producción, Supervisores y personal operativo de planta indicando que el sistema de Gerencia de Amortiguadores de cuatro colores es el ÚNICO sistema de prioridades utilizado en el piso de producción.

Siguiendo el nuevo método S-DBR el sistema se asegura:

- Reposiciones frecuentes.
- Reducir el tamaño de lote y siempre desafiarlos

- Preferir asegurar la disponibilidad, incluso si esto significa un nivel objetivo más alto.

Con la correcta implementación del sistema S-DBR se ha culminado la etapa de Alinear la Producción con la Demanda, el siguiente punto a tratar es la Reposición a las Bodegas Regionales

### **Reposición a las Bodegas**

En sistemas tradicionales de distribución la mayoría de los inventarios son canalizados aguas abajo basados en sistemas de Min.-Max (llevando a confiar en exceso en los forecast y a entregas poco frecuentes para cada SKU). Como resultado, los eslabones aguas abajo (distribuidores-cliente final) están llenos de sobre inventarios para muchos SKU'S y aún sufren de faltantes de otros (que muchas veces están disponibles en otra parte del sistema.

Cabos Millenium cuenta únicamente con una bodega ubicada en la misma planta pero además en este punto también aplica para la cantidad de inventario que deben llevar las bodegas de los distribuidores y clientes finales donde se define el éxito de la VCD, es así que el objetivo principal es mantener una cantidad relativamente pequeña de inventarios apropiados y a la vez brindar una reposición inmediata lo que se conoce como Reposición Activada por el Mercado o RAM

Los nuevos niveles de inventario objetivo de cada SKU en los distribuidores y clientes finales se determina mediante la demanda promedio diaria más tres sigma multiplicado por el tiempo de transporte desde la Bodega Central al Distribuidor o Cliente final.

$$Inv\ Obj\ Almacén = (\bar{D} + 3\sigma) \times Tt$$

Dónde:

**$\bar{D}$** : Demanda diaria promedio del SKU.

**$\sigma$** : Desviación estándar de la demanda diaria del SKU.

**$Tt$** : Tiempo de transporte de la bodega central al punto de venta.

Aplicado en Cabos Millenium se va a determinar los amortiguadores para dos clientes representativos, el mayor distribuidor (cliente No. 7061) y el mayor cliente final (cliente No. 4458) en lo que se refiere a ventas.

El mayor distribuidor, cliente No. 7061, representa el 8.98% de la ventas de Cabos Millenium y maneja 131 de los 257 SKU'S que posee la empresa, su bodega central se encuentra ubicada en la ciudad de Guayaquil e históricamente, verificando los datos con el Departamento de Ventas, indica que sus pedidos los realiza semanalmente.

Para el cálculo de los amortiguadores se toma como datos los consumos del mes de mayo. A continuación, en la tabla 23, en la

primera columna se muestra el código del SKU que actualmente maneja el distribuidor, en la segunda columna se muestra la demanda diaria promedio del SKU (D), en la tercera columna la desviación estándar diaria del SKU, en la cuarta columna el tiempo de transporte de la bodega central al punto de venta que mediante consenso con el Jefe de Bodega se decide que sea cada dos días y en la quinta columna se muestra el tamaño del amortiguador del SKU.

**TABLA 23**

**TAMAÑO DE AMORTIGUADORES - CLIENTE NO. 7061**

Código SKU	D	$\sigma$	Tt	Tamaño del Amortiguador (uni)
901750R0	0.17	0.16	2	1
901750V0	0.35	0.32	2	3
901751I0	0.56	0.33	2	3
901751R0	1.49	0.42	2	6
901751V0	3.3	1.41	2	15
901751Z0	1.27	0.46	2	5
903102E0	5.83	1.48	2	21
903102M0	7.19	1.81	2	25
903102R0	0.04	0.03	2	1
903104E0	7.73	1.33	2	23
903104M0	7.62	1.68	2	25
903104R0	0.07	0.04	2	1
903304E0	1.25	0.63	2	6
903304M0	1.78	0.72	2	8
903308E0	7.09	1.97	2	26
903308M0	7.4	1.96	2	27
903308R0	0.07	0.06	2	1
903316E0	8.51	1.63	2	27
903316M0	10.22	1.75	2	31
903316R0	0.69	0.54	2	5
903508E0	1.18	0.37	2	5
903508M0	1.26	0.36	2	5
903516E0	6.69	1.74	2	24
903516M0	8.36	2.43	2	31
903516R0	0.15	0.08	2	1
903716E0	3.95	0.78	2	13
903716M0	3.09	0.85	2	11

903716R0	0.18	0.14	2	1
903916E0	0.88	0.42	2	4
903916M0	1.19	0.42	2	5
903920E0	2.57	0.88	2	10
903920M0	2.56	0.91	2	11
903920R0	0.03	0.03	2	1
903921E0	2.8	1.11	2	12
903921M0	3.27	1.23	2	14
903921R0	0.17	0.15	2	1
904100V0	3.5	1.2	2	14
904100Z0	0.32	0.29	2	2
904102I0	0.38	0.24	2	2
904102V0	0.05	0.05	2	1
904102Z0	0.17	0.15	2	1
904104I0	0.38	0.26	2	2
904104V0	1.58	0.48	2	6
904104Z0	2.01	1.49	2	13
904304V0	1.31	0.53	2	6
904304Z0	0.63	0.38	2	4
904308I0	0.39	0.24	2	2
904308V0	0.67	0.38	2	4
904308Z0	0.59	0.28	2	3
904316I0	0.37	0.26	2	2
904316V0	1.04	0.5	2	5
904316Z0	0.93	0.33	2	4
904508V0	0.22	0.12	2	1
904508Z0	0.32	0.29	2	2
904516I0	0.61	0.43	2	4
904516V0	5.66	2	2	23
904516Z0	2.71	0.95	2	11
904708V0	0.67	0.34	2	3
904716I0	0.38	0.19	2	2
904716V0	1.31	0.47	2	5
904716Z0	0.83	0.45	2	4
904916I0	0.27	0.14	2	1
904916V0	0.96	0.4	2	4
904916Z0	0.39	0.22	2	2
904919V0	0.97	0.39	2	4
904919Z0	0.24	0.22	2	2
904920V0	50.32	13.68	2	183
904920Z0	5.43	2.11	2	24
904921V0	30	7.06	2	102
904921Z0	6.38	2.13	2	26
904944V0	20.92	5.67	2	76
904944Z0	1.9	0.94	2	9
906100V0	2.74	1.14	2	12
906102V0	3.31	1.13	2	13
906102Z0	2.34	1.07	2	11
906104V0	7.41	2.32	2	29
906104Z0	7.11	2.15	2	27
906304V0	1.68	0.49	2	6
906304Z0	1.38	0.45	2	5
906308A0	0.22	0.14	2	1
906308R0	0.22	0.13	2	1
906308V0	7.59	1.25	2	23

906308ZO	6.75	1.11	2	20
906316V0	4.39	1.05	2	15
906316ZO	4.1	0.89	2	14
906508R0	0.05	0.05	2	1
906508V0	1.54	0.46	2	6
906508ZO	0.98	0.26	2	4
906516A0	0.1	0.1	2	1
906516R0	0.1	0.1	2	1
906516V0	9.5	1.6	2	29
906516ZO	9.19	1.42	2	27
906708V0	0.79	0.53	2	5
906716A0	0.1	0.1	2	1
906716R0	0.11	0.1	2	1
906716V0	3.94	1.06	2	14
906716ZO	3.11	0.89	2	12
906916V0	1.39	0.48	2	6
906916ZO	1	0.42	2	5
906919V0	1.15	0.54	2	6
906919ZO	0.84	0.43	2	4
906920V0	1.53	0.7	2	7
906920ZO	1.23	0.55	2	6
906921V0	3.92	1.37	2	16
906921ZO	2.74	1.01	2	12
906929V0	0.14	0.13	2	1
906929ZO	0.16	0.15	2	1
907100I0	0.54	0.4	2	3
907102I0	3.53	0.68	2	11
907304I0	0.48	0.14	2	2
907308I0	3.89	0.64	2	12
907508I0	0.83	0.21	2	3
907708I0	0.34	0.13	2	1
907716I0	3.31	0.65	2	11
907916I0	1.8	0.32	2	6
909002T0	35.13	9.67	2	128
909004N0	0.38	0.35	2	3
909004T0	72.91	25.93	2	301
909006R0	0.59	0.55	2	4
909006T0	102.72	49.74	2	504

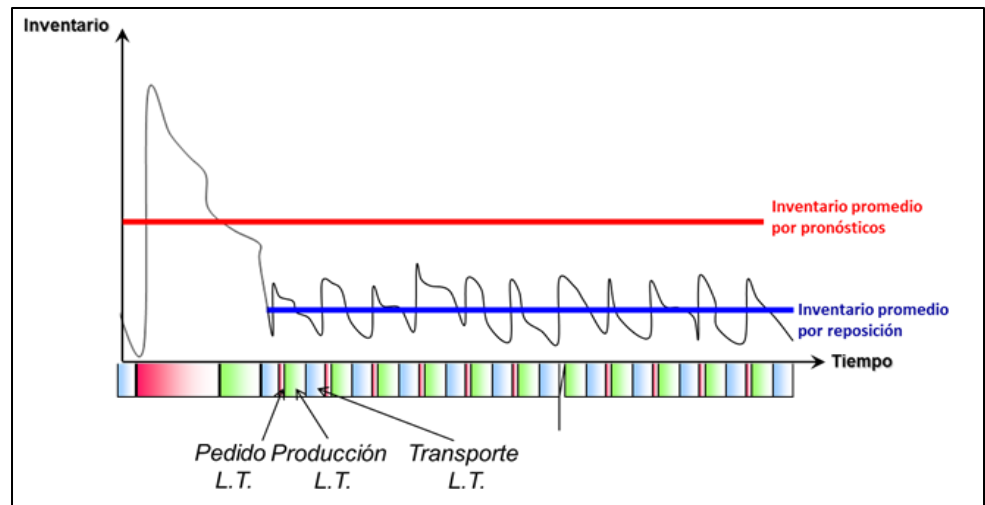
Para el caso de cliente final se analiza al cliente No. 4458, el cual representa el 13.70% de las ventas de Cabos Millenium, su bodega central se encuentra en la ciudad de Guayaquil e históricamente realiza sus pedidos semanalmente.

**TABLA 24**  
**TAMAÑO DE AMORTIGUADOR - CLIENTE NO. 4458**

Código SKU	D	$\sigma$	Tt	Tamaño del Amortiguador (uni)
904031J0	14.11	7.72	2	75

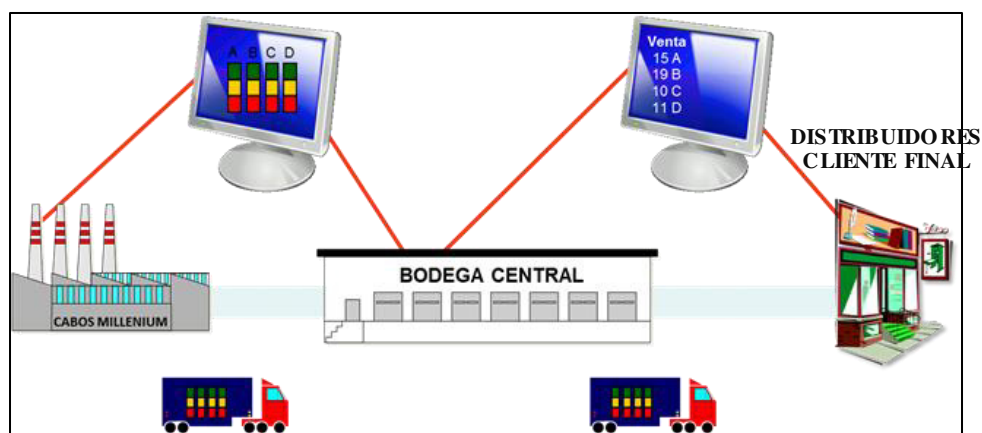
Con este nuevo sistema RAM se observa que en comparación al análisis que se muestra en la figura 4.3 el inventario promedio será mucho menor al que actualmente tiene el cliente y así Cabos Millenium cumple con la Ventaja de Competitiva de reducir inventario. Para una mejor interpretación se muestra la figura 5.6 que indica cómo se comportaría el nivel de inventario con este nuevo método de reposición en comparación al método de pronósticos.





### FIGURA 5.6 COMPARACIÓN DE INVENTARIO MTS VS. MTA

En la figura 5.6 se observa claramente que con el método RAM los tiempos de pedido, producción y transporte sufren una disminución pero para que se mantenga este nuevo sistema, donde cada consumo de cualquier SKU que exista en las Bodegas de los clientes se repone desde la Bodega Central de Cabos Millenium, es sumamente importante que exista la tecnología necesaria para transferir la información del consumo diario en los distintos eslabones de la cadena de suministros, como se muestra en la figura 5.7



**FIGURA 5.7 PASO DE INFORMACIÓN ENTRE ESLABONES DE CADENA DE SUMINISTRO**

Para la transferencia de consumos entre cada eslabón junto al Departamento de Ventas se elabora un cuadro, como se muestra en la tabla 25, en el cual el cliente debe registrar el consumo diario en su respectiva bodega y mediante vía electrónica enviarlo hacia al Departamento Ventas para luego ser registrado en el sistema y se genera la respectiva orden de reposición hacia la bodega del cliente.

**TABLA 25  
CUADRO DE INFORMACION DE VENTAS PARA  
DISTRIBUIDORES Y CLIENTES FINALES**

CLIENTE	FECHA	CODIGO SKU	VENTA DIARIA TOTAL	NIVEL DE INVENTARIO FINAL

Con este procedimiento la empresa Cabos Millenium se asegura que los niveles objetivos de los inventarios mantenidos en los distintos eslabones de la cadena de suministro son monitoreados continuamente.

El siguiente paso para continuar con el Plan de Implantación es determinar cuándo es necesario que los inventarios sean ajustados apropiadamente.

### **Mantener los Niveles Correctos de Inventario**

Con el tiempo las tasas de consumo cambian (aún Murphy y los tiempos de reposición pueden cambiar) y si los niveles de los inventarios no son ajustados de acuerdo con los cambios en la demanda en unos casos las ventas se perderán y otros el exceso de inventario disminuirá el ROI.

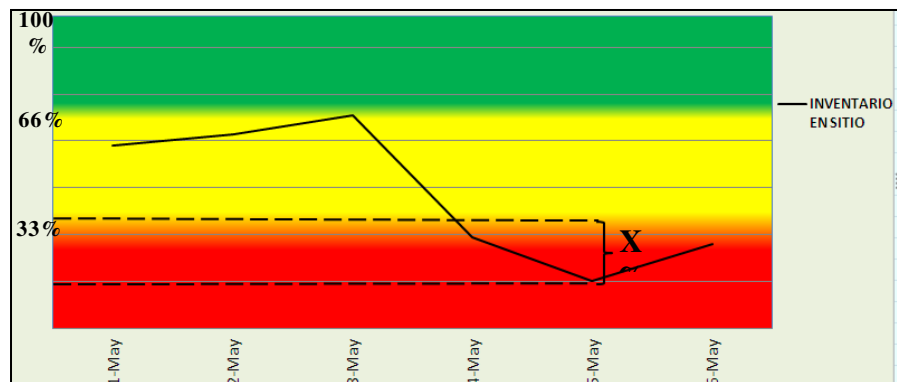
La Gerencia de Amortiguadores (GA) es un mecanismo robusto utilizado por la TOC que permite el ajuste de los niveles objetivo de inventarios, de acuerdo con el nivel de disponibilidad, asegurando unos niveles relativamente bajos de inventario junto con una elevada disponibilidad.

Si por mucho tiempo el nivel de inventario en mano está en la zona roja o verde, se necesita hacer un ajuste al nivel objetivo de inventario. Cambiar el nivel de inventario objetivo muy poco ocasionará que transcurra un tiempo largo hasta que el sistema se haya ajustado a la nueva situación. Cambiar el nivel de inventario objetivo demasiado, hace que el sistema oscile. La experiencia muestra que cambiar el nivel de inventario objetivo sólo en el tamaño de una zona actual de amortiguador es efectivo.

Es así, que para que la empresa no sufra estas consecuencias Cabos Millenium implementa Gerencia de Amortiguadores, la cual indica:

- Si el inventario en mano pasa mucho tiempo en la zona roja, el nivel objetivo de inventario es incrementado en el tamaño equivalente a una zona (1/3) del nivel objetivo de inventario actual. Si pasa mucho tiempo en zona verde, el nivel objetivo se reduce en el tamaño equivalente a una zona.

Al referirse “mucho tiempo en la zona roja” o “mucho tiempo en la zona verde” Cabos Millenium debe definir el grado de sensibilidad que la GA tiene para cada % de penetración.



**FIGURA 5.8 PORCENTAJE DE PENETRACIÓN ZONA ROJA**

En la figura 5.8 se muestra donde se halla el porcentaje de penetración en zona roja que se considera para tomar la decisión del aumento en el amortiguador.

Para calcular el porcentaje de penetración en la zona roja de cada punto (fecha) se utiliza la siguiente fórmula:

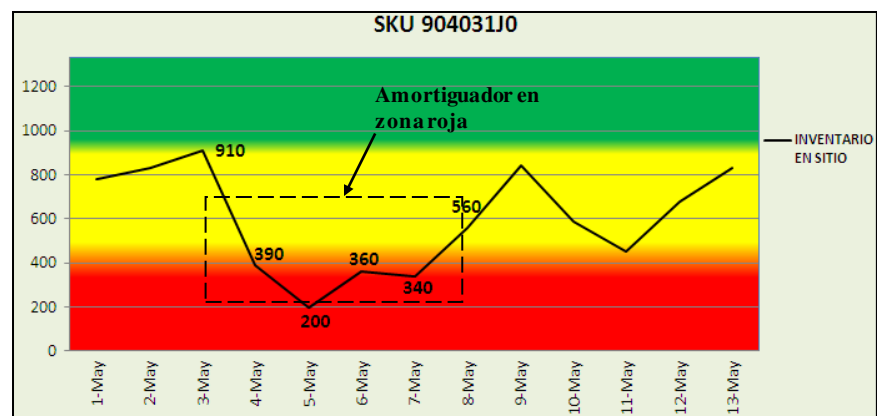
$$\%Penetracion\_zona\_roja = 1 - \frac{Cantidad\_inventario\_i}{\frac{1}{3}Nivel\_objetivo}$$

Dónde:

**Cantidad\_inventario\_i:** Es la cantidad de inventario que existe en la fecha i

**Nivel\_obejtivo:** Es la cantidad del nivel objetivo que tiene el SKU

Junto con el Departamento de Producción se determina como “mucho tiempo en la zona roja” cuando el % acumulado de penetración en que el SKU pasa en la zona roja es mayor al 100% y por lo tanto se incrementa el amortiguador para no poner en riesgo la disponibilidad del producto. Como demostración, se desarrolla el estudio con el SKU 904031J0 donde se toman los datos del 1 al 13 de mayo del año 2013, recordando que el nivel objetivo para este SKU es de 1335 unidades



**FIGURA 5.9 GERENCIA DE AMORTIGUADORES -  
“MUCHO TIEMPO EN ZONA ROJA”**

Como se puede apreciar en la figura 5.9 las fechas en las que el amortiguador se encuentra en la zona roja son el 4, 5, 6 y 7 de mayo. Debido a que son fechas consecutivas el resultado a considerar es el acumulado como se muestra en la tabla 26.

**TABLA 26**  
**PORCENTAJE DE PENETRACION ZONA ROJA SKU**  
**904031J**

FECHA	INVENTARIO EN SITIO	PENETRACION ZONA ROJA
4-May	390	12.36%
5-May	200	55.06%
6-May	360	19.10%
7-May	340	23.60%
<b>% ACUMULADO</b>		<b>110.11%</b>

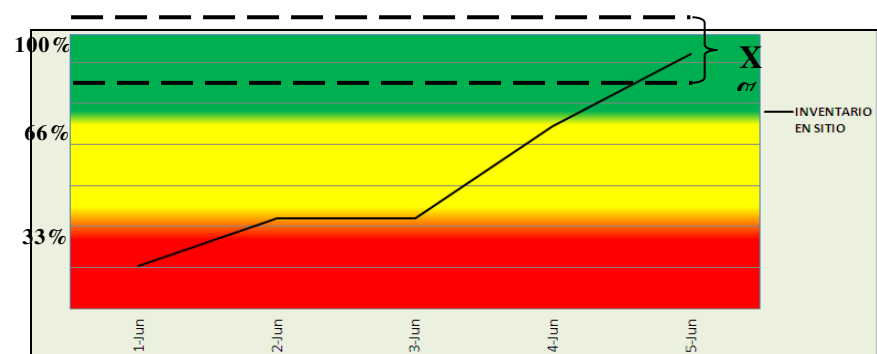
Como se observa en la tabla 26 el % acumulado de penetración en zona roja desde el 4 al 7 de mayo es mayor al 100% por lo que se recomienda que este amortiguador deba ser incrementado en un 1/3 de su valor actual.

Cuando el nivel objetivo es incrementado, el embarque correspondiente debe incluir lo que se vendió más la cantidad necesaria para el incremento del nivel objetivo. El sistema espera que el embarque arribe antes de comenzar a darle seguimiento al inventario para un nuevo ajuste.

Para el caso de “mucho tiempo en la zona verde” el Departamento de Producción determina que si el % acumulado de penetración en

que el SKU pasa en la zona verde es mayor al 200% se deberá disminuir el amortiguador en 1/3 del tamaño actual para así asegurar un aumento en ROI de la empresa.

En la figura 5.10 se muestra donde se halla el porcentaje de penetración en zona verde que se considera para tomar la decisión de disminuir el tamaño en el amortiguador.



**FIGURA 5.10 PORCENTAJE DE PENETRACIÓN ZONA VERDE**

Para calcular el porcentaje de penetración en la zona verde de cada punto (fecha) se utiliza la siguiente fórmula:

$$\%Penetracion\_zona\_verde = \frac{Cantidad\_inventario\_i - \frac{2}{3} Nivel\_Objetivo}{\frac{1}{3} Nivel\_objetivo}$$

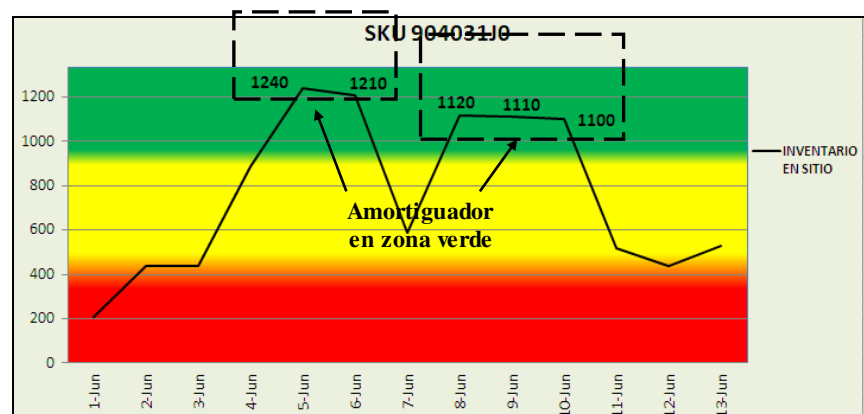
Dónde:



**Cantidad\_inventario\_i:** Es la cantidad de inventario que existe en la fecha i

**Nivel\_obejtivo:** Es la cantidad del nivel objetivo que tiene el SKU

Para una mejor demostración, se desarrolla el estudio con el SKU 904031J donde se toman los datos del 1 al 13 de junio del año 2013. Recordando que el nivel objetivo para este SKU es de 1335 unidades



**FIGURA 5.11 GERENCIA DE AMORTIGUADORES -  
“MUCHO TIEMPO EN ZONA VERDE”**

Como se puede apreciar en la figura 5.11 las fechas en las que el amortiguador se encuentra en la zona verde son el 5, 6, 8, 9, y 10 de junio. Debido a que solo se considera las fechas consecutivas para el resultado acumulado se hacen dos análisis:

- Primer análisis va desde el 5 al 6 de junio y,
- Segundo análisis va desde el 8 al 10 de junio.

Los resultados de cada uno de los análisis se muestran en la tabla 27.

**TABLA 27**  
**PORCENTAJE DE PENETRACION ZONA VERDE**  
**SKU 904031J**

FECHA	INVENTARIO EN SITIO	PENETRACION ZONA VERDE
5-Jun	1240	78.7%
6-Jun	1210	71.9%
<b>ACUMULADO</b>		<b>150.6%</b>
8-Jun	1120	51.7%
9-Jun	1110	49.4%
10-Jun	1100	47.2%
<b>ACUMULADO</b>		<b>148.3%</b>

Como se observa en la tabla 27 el % acumulado de penetración en zona verde en ninguno de los análisis es mayor a 200% por lo que se recomienda que el nivel objetivo del amortiguador se mantenga.

Pero en caso de que se recomiende en que el nivel objetivo de inventario debe ser reducido, se lo hace en  $1/3$  del amortiguador actual y el sistema espera a que el inventario en mano se reduce para estar nuevamente en la zona verde antes de comenzar a dar seguimiento para un nuevo ajuste del nivel objetivo de inventario.

Como es común en toda industria existen algunas etapas donde existen picos considerables de la demanda, generalmente son generados por promociones, fin de mes, días especiales, etc.

La mayoría de estos fenómenos son identificables, especialmente por el Departamento de Ventas, es así que se recomienda que en casos en que el aumento esperado en la demanda sea mayor a un 30% es necesario proveer al sistema los cambios conocidos específicamente en tiempo y magnitud del cambio para así modificar los niveles objetivos de los SKU'S en los eslabones involucrados de la Cadena de Suministro.

Es importante que la información de los cambios esperados en la demanda sea provista con anticipación al Sistema de Gerencia de Amortiguadores, por lo que se recomienda que sea con una semana de anticipación tiempo necesario para que el sistema se encuentre preparado y pueda responder eficientemente sin perder

lo más importante de Cabos Millenium, su Ventaja Competitiva Decisiva.

Determinado como manejar correctamente los niveles inventarios bajo la Gerencia de Amortiguadores el siguiente paso de una correcta Implementación bajo los lineamientos TOC es hallar la forma de reducir los tiempos de reposición, mejorar el flujo y permitir al sistema mantener niveles menores de inventario, en resumen es necesario establecer un sistema que permita encontrar y manejar las perturbaciones que existan en el sistema.

### **Encontrar y Manejar las perturbaciones al flujo.**

Se considera perturbación al flujo toda acumulación de WIP frente a un centro de trabajo. Mientras el WIP espera en la cola, más grande es la perturbación al flujo, el tamaño de la cola no debe ser juzgado según la cantidad de inventario sino de acuerdo a la longitud de tiempo que el inventario espera.

Con el sistema S-DBR se ha dejado claro que existen 3 tipos de prioridades en las O/P: rojo, amarillo y verde.

Entonces, al momento de referirse que el WIP no debe ser juzgado por la cantidad de inventario sino la longitud de tiempo en que

espera una O/P, es necesario determinar las colas de WIP de acuerdo a las O/P que estén programados en cada recurso. El recurso más crítico será aquello donde el tiempo total para procesar las O/P en color rojo sea el mayor.

En esos casos, cuando las O/P se encuentran en la zona roja del amortiguador, la perturbación pone en peligro la alta disponibilidad la principal Ventaja Competitiva de Cabos Millenium.

Identificando el recurso crítico es importante explotarlo asegurando que este recurso no se encuentre ocioso durante los cambios de turno o comidas, descargar trabajo del recurso crítico a alguno con capacidad excedente y emplear técnicas LEAN para reducir los tiempos de paros del equipo crítico.

Hallar la causa para cada una de las perturbaciones (¿Por qué está esperando la orden?) es como Cabos Millenium reporta y guarda en un banco general las perturbaciones presentadas en el proceso.

Junto al Departamento de Mantenimiento y Producción se elabora una tabla, como se muestra en la tabla 28, donde se colocan las principales razones por las que existen perturbaciones en el flujo y que de ahora en adelante son necesarias que se coloquen en cada una de las O/P que se encuentren en status rojo.

**TABLA 28**  
**LISTA DE PERTURBACIONES EXTRUSORAS Y**  
**TORCEDORAS**

PERTURBACIONES	
EXTRUSORAS	TORCEDORAS
FALLA ELÉCTRICA - FALTA DE TEMPERATURA	FALLA ELÉCTRICA - FALTA EN SENSORES
FALLA ELÉCTRICA - FALTA DE AIRE COMPRIMIDO	FALLA ELÉCTRICA - DESCONFIGURACIÓN DE PROGRAMAS
FALLA ELÉCTRICA - FALTA EN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	FALLA MECÁNICA - FALTA EN REBOBINADOR
FALLA MECÁNICA - FALTA EN RODILLOS DE PRESIÓN	FALTA DE MP - FALTA DE CINTAS
FALLA MECÁNICA - FALTA EN REBOBINADOR	FALTA DE PERSONAL
FALTA DE MP - FALTA DE RESINA	FALTA DE PROGRAMACIÓN
FALTA DE MP - FALTA DE PIGMENTO	PROBLEMAS DE CALIDAD
FALTA DE PERSONAL	OTROS
FALTA DE PROGRAMACIÓN	
PROBLEMAS DE CALIDAD	
OTROS	

Esta lista puede sufrir cambios, aumentos o eliminación de perturbaciones, lo importante es que la información se encuentre debidamente registrada. Para la razón "Otros" se espera que esta no sea mayor al 5% del total de las razones de paros caso contrario se debe analizar cual/cuales fueron los motivos que hicieron que el % de Otros sea mayor al 5%.

En la figura 5.12 se muestra una tabla en Excel que se elabora junto al Departamento de Producción donde en la primera columna indica la fecha en que se produjo la O/P, en la segunda el número de la O/P, en la tercera el status de la O/P, en la cuarta el porcentaje de Penetración en el Buffer, en la quinta la máquina donde se produjo esta O/P, en la sexta la Perturbación por la que la orden obtuvo ese status y en la séptima el tiempo de duración de la perturbación.

PERTURBACIONES EXTRUSORAS						
FECHA DE PRODUCCION	O/P	STATUS	PENETRACION BUFFER	MAQUINA	PERTURBACION	DURACION (MIN)
6-May-13	OP- 1247	ROJO	92.33%	XC-36	FALLA ELÉCTRICA - FALTA DE TEMPERATURA	90
6-May-13	OP- 1282	ROJO	79.41%	XC-27	FALTA DE MP - FALTA DE RESINA	34
7-May-13	OP- 1290	ROJO	96.89%	XC-36	FALTA DE MP - FALTA DE RESINA	25
7-May-13	OP- 1295	ROJO	75.07%	XC-36		120
9-May-13	OP- 1299	ROJO	72.21%	XC-19	FALLA ELÉCTRICA - FALTA DE TEMPERATURA	
9-May-13	OP- 1305	ROJO	80.21%	XC-36	FALLA ELÉCTRICA - FALTA DE AIRE COMPRIMIDO	
10-May-13	OP- 1306	ROJO	92.87%	XC-27	FALLA ELÉCTRICA - FALTA SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	
					FALLA MECÁNICA - FALTA EN RODILLOS DE PRESIÓN	
					FALLA MECÁNICA - FALTA EN REBOBINADOR	
					FALTA DE MP - FALTA DE RESINA	
					FALTA DE MP - FALTA DE PIGMENTO	
					FALTA DE PERSONAL	

**FIGURA 5.12 INGRESO DE PERTURBACIONES EN O/P.**

Encontradas e identificadas las perturbaciones que existen en el flujo, el siguiente paso es manejarlas para lo cual se utiliza como herramienta principal el diagrama de Pareto.

El diagrama Pareto (80-20) es utilizado para identificar las perturbaciones más relevantes y enfocar los esfuerzos de mejora

continua en esos puntos y evitar que se vuelvan a repetir, para esto se crea equipos de Mejora Multifunciones donde la Alta Gerencia determina que estos equipos estarán conformados por 1 Supervisor de Producción (líder), 1 Inspector de Calidad y 1 Mecánico.

Para ejemplo se realiza un análisis de estudio del área de extrusión, específicamente la máquina XC-36. El motivo por lo que se decidió analizar esta máquina se debe a que según el Departamento de Producción es la máquina que ellos identifican como cuello de botella, aunque en el punto 5.3 se muestra como determinar el verdadero cuello de botella, el motivo por el que el Departamento de Producción indica que este recurso es el cuello de botella se debe a que gran parte de las O/P deben ser expeditadas.

Para ejemplo en la tabla 29 se muestra las perturbaciones que existieron desde el 6 al 10 de mayo de 2013 en la máquina XC-36. La primera columna de la tabla indica el tipo de perturbación, la segunda columna indica la duración total en minutos que duró la perturbación y en tercera columna se muestra el porcentaje acumulado el cual servirá para realizar un análisis Pareto más adelante

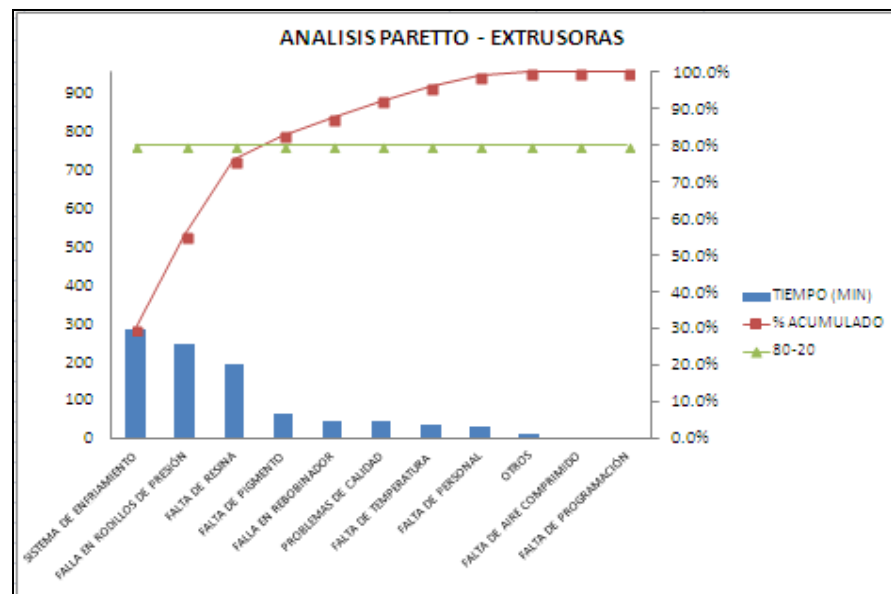


TABLA 29

## PERTURBACIONES 6 AL 10 DE MAYO – MÁQUINA XC-36

PERTURBACIONES – EXTRUSORAS		
RAZON	TIEMPO (MIN)	% ACUMULADO
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	285	29.9%
FALLA EN RODILLOS DE PRESIÓN	244	55.5%
FALTA DE RESINA	194	75.8%
FALTA DE PIGMENTO	65	82.6%
FALLA EN REBOBINADOR	46	87.4%
PROBLEMAS DE CALIDAD	45	92.1%
FALTA DE TEMPERATURA	35	95.8%
FALTA DE PERSONAL	30	99.0%
OTROS	10	100.0%
FALTA DE AIRE COMPRIMIDO	0	100.0%
FALTA DE PROGRAMACIÓN	0	100.0%
<b>TOTAL MINUTOS</b>	<b>954</b>	

Como se muestra en la tabla 29, las principales perturbaciones que se presentan en este recurso son problemas con el sistema de enfriamiento, falla en rodillos de presión y falta de resina. En la figura 5.13 se muestra gráficamente el análisis Pareto donde las barras representan el tiempo de cada paro, la línea ascendente representa el porcentaje acumulado y la línea continua es la franja que muestra cuando el porcentaje acumulado llega al 80%.



**FIGURA 5.13 ANÁLISIS PARETO – MÁQUINA XC-36**

Con este análisis Pareto la Empresa se asegura en concentrar sus acciones de mejora en aquellos problemas que realmente generaran un impacto al desempeño del recurso.

Desarrollados cada uno de los puntos de la primera etapa del Plan de Implementación, Alinear la Cadena de Suministro, se asegura que Cabos Millenium construya su VCD pero lo más importante es mantener este nuevo sistema, por lo que junto con la Alta Gerencia se establece un seguimiento semanal llamado “Reunión ADA (Administración Dinámica de Amortiguadores)” donde participan las Jefaturas de Producción, Calidad, Ventas, Mantenimiento y Logística.

En esta reunión se tocarán los siguientes puntos:

- Alinear la Producción con la Demanda: Departamento de Producción muestra los estados de los Amortiguadores en Planta y hace énfasis en los Amortiguadores que necesitan reducirse o aumentarse
- Reposición a las Bodegas Regionales: Departamento de Ventas muestra los estados de los Amortiguadores en clientes y hace énfasis en los Amortiguadores que necesitan reducirse o aumentarse
- Mantener los Niveles Correctos de Inventario: Junto con la Alta Gerencia se analiza el aumento o disminución del tamaño de los Amortiguadores y se analiza los posibles aumentos en la demanda por promociones, clientes nuevos o temporadas altas.
- Encontrar y Manejar las Perturbaciones en el Flujo: Departamento de Mantenimiento muestra el análisis Pareto de las perturbaciones que han sucedido en planta e indica las actividades realizadas o por realizarse para eliminar estas Perturbaciones y evitar que se vuelvan a ocurrir.

Cabos Millenium implementando cada uno de los puntos anteriores se asegura en ALINEAR LA CADENA DE SUMINISTROS

culminando así la primera etapa del Plan de Implementación CONSTRUIR la Ventaja Competitiva Decisiva.

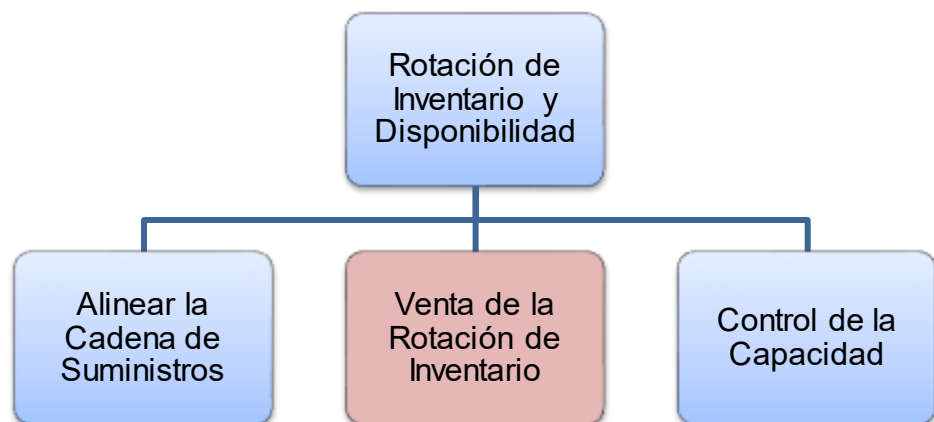
Una vez construida la VCD en la cual se alinee la cadena de suministros, se logrará un desempeño operativo y logístico excelente pero si esta ventaja no se convierte rápido en incrementos sustanciales de ventas, dará lugar a una pérdida mayor y pondrá en riesgo mantener el desempeño logrado hasta ahora.

El paso que debe seguir la compañía para capitalizar la Ventaja Competitiva Decisiva es brindar a los clientes un servicio muy superior basado en la oferta de Vueltas de Inventario y Alta Disponibilidad

#### **5.1.2. Capitalizar: Venta de la Rotación de Inventario.**

***Cuando la mayoría del efectivo está atrapado en inventario y la disponibilidad es todavía un problema, la mejora de las vueltas de inventario es una necesidad significativa de los clientes.***

Cabos Millenium cambia su forma de mercadear para que así las ventas generadas por las “sociedades” de Oferta de Vueltas de Inventario crezcan sostenidamente.

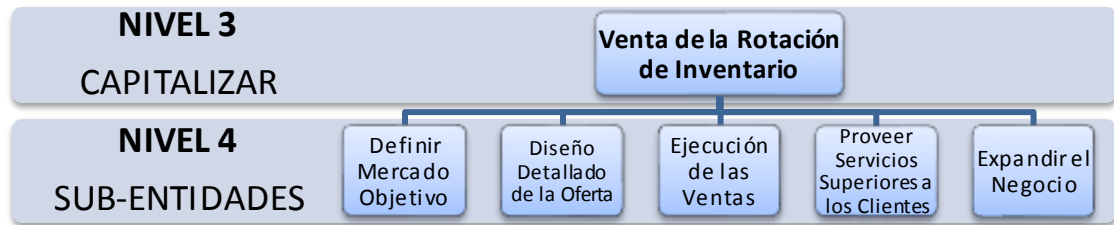


**FIGURA 5.14 VENTA DE LA ROTACIÓN DE INVENTARIO.**

Para que se realice correctamente la segunda etapa de la VCD, Venta de la Rotación de Inventario, el Árbol de E&T señala 5 sub-entidades que deben ser cumplidas:

- Definir Mercado Objetivo.
- Diseño Detallado de la Oferta.
- Ejecución de las Ventas.
- Proveer Servicios Superiores a los Clientes.
- Expandir el Negocio

En la figura 5.15 se muestra como queda el Árbol de E&T agregando estas sub-entidades a la entidad Venta de la Rotación de Inventario.



**FIGURA 5.15 SUB-ENTIDADES VENTA DE LA ROTACIÓN DE INVENTARIO**

### **Definir Mercado Objetivo**

El departamento de Ventas definirá cuales son los clientes prospectos más adecuados para la Oferta de Vueltas de Inventario, ya que conocen los consumos frecuentes que estos realizan lo cual evitará realizar trabajos equívocos en prospectos que podrían generar desperdicio de recursos valiosos como dinero, tiempo, capacidad de ventas, etc.; además puede llevar a la conclusión de que el camino tomado es inválido.

Para esto se elegirá a un equipo liderado por el Gerente de Ventas el mismo que estará facultado para identificar y priorizar a los prospectos de acuerdo a los siguientes criterios:

1. El número de SKU'S relevantes que manejan los clientes.
2. El Margen (entre el precio de compra vs. el de venta).
3. Las vueltas de inventario actual.

4. La dispersión geográfica de los clientes seleccionados.
5. La disposición de reponer directamente a las bodegas de los clientes.
6. Condiciones de Negocio (tipo productos, condiciones de pago, tiempo de entrega, precios, etc...)

Para los criterios antes mencionados se tendrán en cuenta los siguientes estados esperados:

1. Mientras más grande es el número de SKU'S relevantes, más alto es el nivel de sobre inventarios de los de baja rotación "slow-movers" y los agotados de los de alta rotación "fast-movers" y por lo tanto más atractiva será la oferta de la compañía.
2. Mientras más alto es el margen del prospecto, más espacio para los pagos de bonos.
3. Mientras más baja las vueltas de inventario actual, más espacio para mejorar
4. Mientras más alta es la correlación entre la dispersión geográfica de los prospectos y el área que sirve la compañía, menores los esfuerzos requeridos para proveer el servicio.

Determinados los puntos para seleccionar y priorizar los prospectos adecuados para Cabos Millenium en la tabla 30 y 31 se muestra a los clientes que posee actualmente la empresa clasificándolos como clientes-distribuidores y clientes finales respectivamente. En la tabla 30 y 31 la primera columna muestra el código que posee el cliente en la base de datos de la empresa, en la segunda columna muestra el porcentaje de ventas que representa el cliente para la empresa, en la tercera columna el porcentaje acumulado con respecto a las ventas, en la cuarta columna muestra la cantidad de artículos que adquiere cada cliente y en la última se muestra un análisis Pareto para identificar los clientes más representativos en cada línea de negocio.



**TABLA 30**  
**PROSPECTOS – CLIENTES DISTRIBUIDORES**

<b>CODIGO</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>% ACUMULADO</b>	<b>No. ARTICULOS</b>	<b>PARETTO</b>
7061	8.983	8.983	131	17%
4846	6.113	15.096	175	28%
1403	4.473	19.569	120	37%
1662	3.548	23.117	72	43%
7063	2.916	26.033	90	49%
6308	2.9	28.933	153	54%
2178	2.85	31.783	18	60%
2236	2.58	34.363	81	65%
1659	2.42	36.783	100	69%
1750	1.976	38.759	66	73%
1686	1.901	40.66	72	76%
5035	1.823	42.483	68	80%
1602	1.268	43.751	32	82%
1811	1.223	44.974	84	84%
1586	1.086	46.06	68	86%
1356	0.934	46.994	21	88%
9113	0.927	47.921	48	90%
6179	0.809	48.73	78	91%
6256	0.79	49.52	22	93%
1657	0.69	50.21	16	94%
9716	0.568	50.778	20	95%
1407	0.359	51.137	35	96%
1804	0.301	51.438	21	97%
4746	0.298	51.736	18	97%
1801	0.248	51.984	10	98%
7069	0.199	52.183	12	98%
7078	0.186	52.369	13	98%
1697	0.154	52.523	19	99%
1526	0.136	52.659	37	99%
1467	0.128	52.787	20	99%
1821	0.12	52.907	5	99%
1814	0.084	52.991	2	99%
4842	0.052	53.043	12	100%
3009	0.045	53.088	19	100%
1748	0.035	53.123	9	100%
9717	0.028	53.151	12	100%
1470	0.027	53.178	6	100%
1488	0.017	53.195	9	100%
5060	0.015	53.21	23	100%
1428	0.014	53.224	6	100%
4016	0.011	53.235	13	100%
1715	0.007	53.242	2	100%
1343	0.006	53.248	14	100%
4050	0.006	53.254	13	100%
1280	0.005	53.259	5	100%
1721	0.003	53.262	3	100%
1576	0.002	53.264	6	100%
4845	0.002	53.266	6	100%
4885	0.002	53.268	10	100%
1823	0.001	53.269	5	100%

**TABLA 31**  
**PROSPECTOS – CLIENTES FINALES**

<b>CODIGO</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>% ACUMULADO</b>	<b>No. ARTICULOS</b>	<b>PARETTO</b>
4458	14,699	14,699	1	31%
1423	10,677	25,376	3	54%
1708	4,085	29,461	4	63%
1474	3,251	32,712	2	70%
1306	1,751	34,463	1	74%
6200	1,54	36,003	1	77%
1645	1,315	37,318	2	80%
1385	0,99	38,308	1	82%
1297	0,841	39,149	1	84%
9114	0,587	39,736	1	85%
1682	0,535	40,271	1	86%
1334	0,518	40,789	1	87%
5031	0,497	41,286	1	88%
1826	0,478	41,764	1	89%
4826	0,431	42,195	1	90%
1687	0,385	42,58	3	91%
4461	0,346	42,926	1	92%
1495	0,334	43,26	1	93%
1811	0,324	43,584	1	93%
1675	0,315	43,899	2	94%
1806	0,295	44,194	5	95%
1654	0,289	44,483	7	95%
1745	0,288	44,771	2	96%
1643	0,259	45,03	1	96%
1625	0,237	45,267	3	97%
9128	0,207	45,474	2	97%
5020	0,168	45,642	3	98%
1716	0,147	45,789	1	98%
1289	0,135	45,924	1	98%
1658	0,11	46,034	1	99%
7004	0,108	46,142	38	99%
1719	0,09	46,232	1	99%
1424	0,083	46,315	1	99%
1447	0,062	46,377	3	99%
7022	0,057	46,434	1	99%
1707	0,056	46,49	3	99%
1752	0,056	46,546	1	100%
1714	0,033	46,579	1	100%
8081	0,028	46,607	1	100%
1559	0,025	46,632	1	100%
1777	0,025	46,657	1	100%
1746	0,024	46,681	3	100%
1838	0,017	46,698	2	100%
4136	0,013	46,711	4	100%
2280	0,009	46,72	2	100%
1568	0,006	46,726	1	100%
1723	0,003	46,729	1	100%
2175	0,002	46,731	1	100%

Para la clasificación de cada uno de los clientes y definir los prospectos potenciales que estarán más interesados en la nueva Oferta de Cabos Millenium se desarrolla un Manual de Procedimientos y Políticas para Prospección de Cliente los cuales se encuentran en el Apéndice C y D respectivamente.

### **Diseño Detallado de la Oferta**

La oferta de vueltas de inventario propuesta por la compañía provee beneficios excepcionales a sus clientes y asegura a la vez que la compañía incremente sus utilidades significativamente, para esto se debe detallar claramente la oferta con todos sus puntos y riesgos para afirmar los beneficios para ambos, la compañía y los clientes. Además, con esto se evitará que la oferta de ventas se convierta en un desastre cuyo resultado puede ser perder muchas oportunidades buenas de venta y/o perder márgenes de utilidad.

La responsabilidad de construir los detalles de la Oferta de Vueltas de Inventario recae sobre un equipo del departamento de ventas que este altamente facultado para llevar a cabo la construcción.

El equipo seleccionado deberá proporcionar un entendimiento que la oferta incrementa sustancialmente las vueltas de inventario y con estas el ROI, además que los beneficios que la compañía pide a

cambio también trabajan en conjunto con los beneficios del cliente mismo, esto facilitará la implementación de la oferta la cual no requiere de muchas complicaciones. Entonces los clientes gustosos aceptarán el trato Ganar-Ganar.

Al momento de realizar la presentación de ventas, el equipo seleccionado deberá enfocarse en los siguientes puntos:

1. **Situación Actual del Cliente**, en esta fase el vendedor conoce la situación actual del cliente realizándole las siguientes preguntas:

- ¿Cuánto son sus ingresos anuales por ventas?
- ¿Cuánto representa en porcentaje los costos totalmente variables con respecto a sus ventas?
- ¿Cuánto es el porcentaje de utilidad neta promedio que obtiene en comparación a sus ventas?

2. **Características entre Cliente y Cabos Millenium**, en esta fase el vendedor consulta al cliente cuanto representa Cabos Millenium en su portafolio de negocios realizando las siguientes preguntas:

- ¿De sus ingresos anuales, cuánto porcentaje representa Cabos Millenium?

- ¿Cuál es el %Throughput que percibe por comercializar productos de Cabos Millenium?
  - ¿Cuántas vueltas de inventario o cuánto es el inventario promedio que obtiene comercializando productos de Cabos Millenium al año?
  - ¿Frecuentemente posee agotados de productos de Cabos Millenium? De ser así, ¿Qué porcentaje representan estos productos agotados?
  - ¿Cuál es el porcentaje de volumen de venta de estos productos agotados?
3. **Impacto de la Nueva Oferta en Cliente**, suministrados los datos por el cliente el vendedor indica que gracias a las mejoras en las operaciones internas de Cabos Millenium la empresa garantiza a sus clientes una disponibilidad de productos mayor al 99% junto con un aumento de rotación de inventario de un 50% al actual y muestra el impacto de esta nueva oferta que se genera en el portafolio del cliente al comercializar productos de Cabos Millenium.
4. **Mejoras en Cliente Distribuidor**, en esta etapa el vendedor muestra de forma global como las mejoras que se obtuvieron con la nueva oferta de Cabos Millenium impactan en la línea

de fondo del cliente. haciendo especial énfasis en rotación de inventario y utilidad neta.

Para este análisis junto al departamento de ventas se realiza una Plantilla de Simulación donde al ingresar los datos proporcionados por el cliente inmediatamente se muestra el impacto que generaría la nueva oferta de Cabos Millenium.

En el Apéndice E se muestra las plantillas de simulación creadas y se toma como ejemplo al cliente 7061 para su realización.

### **Ejecución de las Ventas**

Los clientes y fuerzas de ventas, no están familiarizados ni preparados con ofertas no convencionales como en este caso es basada en un aumento notable de las Vueltas de Inventario al mismo tiempo de brindar una Alta Disponibilidad.

Pero una vez definido apropiadamente el mercado objetivo y diseñado claramente la oferta de valor es posible cambiar a la mayoría de las personas de venta, de la forma convencional de vender productos a la forma muy diferente de vender una solución de servicios.

El resultado de este cambio hace que los vendedores sean altamente exitosos vendiendo los tratos de vueltas de inventario. Para dicho cambio se invierte tiempo y entrenamiento apropiado y suficiente para reentrenar a la fuerza de ventas ya que va ser uno de los pilares para llevar adelante la oferta.

Para implementar exitosamente este punto, se deben desarrollar los siguientes requerimientos:

a. Fuerza de Ventas Adecuada

La atención por parte del departamento de ventas debe ser la adecuada hacia la fuerza de venta para que el enfoque en la venta de la oferta derivada de la ventaja competitiva decisiva sea la correcta. Caso contrario pueden realizarse ventas inadecuadas que retrasen los resultados esperados.

El Gerente de Ventas o Líder dedica personas de venta idóneas y responsables que conocen muy bien las causas y efectos que pertenecen al ambiente del prospecto para que pueden capacitarse para vender bien un trato de negocios.

b. Diseño del Proceso de Ventas:

El Departamento de Ventas diseña un proceso de venta detallado de la compañía el cual debe tener los pasos correctos para guiar al vendedor(a) que debe hacer en cada etapa, cómo

(utilizando herramientas estándar), con quién y por quién a fin de llevar a un prospecto identificado como correcto, desde la “ignorancia” a cerrar un trato de negocios.

c. Maestros en la Esencia de la Venta:

El departamento de ventas se asegura que las personas de venta (vendedores) sean altamente exitosos vendiendo un trato (servicio) basado en la oferta de vueltas de inventario.

Este logro de éxito en las ventas se alcanza mediante:

1. Capacitaciones continuas a los vendedores, que deben incluir simulaciones de ventas reales donde se experimenten con diferentes escenarios.
2. El líder del proyecto debe guiar a los futuros vendedores hasta que personalmente logren ventas exitosas.
3. Una vez realizadas las ventas un equipo seleccionado del departamento de ventas monitorea constantemente, mejora los procesos y la ejecución de la fuerza de ventas.

d. Gerencia del Porta-Folio de Ventas:

La compañía debe acostumbrarse a generar y manejar muchos prospectos a la vez para que las oportunidades no se pierdan por una atención indebida o inapropiada.

En base a esto se debe desarrollar y aplicar un mecanismo (basado en DBR-BM) para:



1. Ahogar la liberación de las oportunidades del reservorio a la tubería de ventas;
2. Darle seguimiento y priorizar las oportunidades de acuerdo al tiempo de permanencia de las oportunidades en la tubería de ventas (duración de cada paso y la duración total);
3. Identificar las causas principales de los retrasos/pérdidas y tomar acciones correctivas.
4. Dar seguimiento a la efectividad de la oferta en los distintos segmentos de mercado / categorías de producto, para redirigir a marketing/ventas.

Antes de la ejecución de las ventas junto con el departamento de ventas de Cabos Millenium se definen los indicadores de Gestión Internos para la empresa y los Indicadores de Gestión Externos para el cliente tal como se muestra en el Apéndice F y G respectivamente.

Definidos los Indicadores de Gestión Internos y Externos, para una correcta ejecución de las ventas se desarrolla un Manual de Procedimiento y Políticas para el proceso de Venta el cual se muestra en el Apéndice H y será utilizada como guía fundamental por los vendedores de Cabos Millenium.

### **Proveer Servicios Superiores a los Clientes**

En esta etapa la compañía se enfoca en afirmar que los clientes que aceptaron la oferta de vueltas de inventario mejoren dramáticamente sus vueltas de inventario ROI.

1. Al momento de mejorar efectivamente las vueltas de inventario (ROI), los niveles de inventario deben reducirse dramáticamente mientras que a la misma vez la disponibilidad mejora dramáticamente.
2. Establezca el mismo modelo de reposición en las bodegas regionales al modelo de reposición de los puntos de ventas con ciertas variaciones en caso que se necesite un inventario adicional.
3. Incorpore medios tecnológicos de comunicación en los diferentes puntos de acopio para compartir información y reportes de ventas, lo cual ayudará a los clientes a entrar en el proceso de reposición por consumo.

### **Expandir el Negocio**

Definida la oferta de vueltas de inventario superiores se abren oportunidades para expandir el negocio. Dado que el cliente tiene menos inventario y dinero libre se puede ofrecer productos nuevos que antes no se ofertaban creando así una relación ganar-ganar

La compañía para capitalizar su servicio de vueltas de inventario superiores que entrega a sus clientes debe:

- a. Medir periódicamente los beneficios a sus clientes derivados de la oferta de vueltas de inventario.
- b. Constantemente realizar reuniones con sus clientes donde se presentan los beneficios logrados.
- c. Tomar acciones para expandir su participación ofertando nuevos productos e incursionando en otros puntos de venta.
- d. Identificar nuevos clientes a los que expande el servicio, luego de realizar un análisis del mercado objetivo.
- e. En casos en los que el servicio se esté realizando con el Centro de Distribución de un cliente y no a sus puntos de venta, una vez que los beneficios son evidentes, la compañía convence al cliente de mejorar más su ROI al implementar el modelo con el siguiente eslabón en la cadena de suministros, sus puntos de ventas.

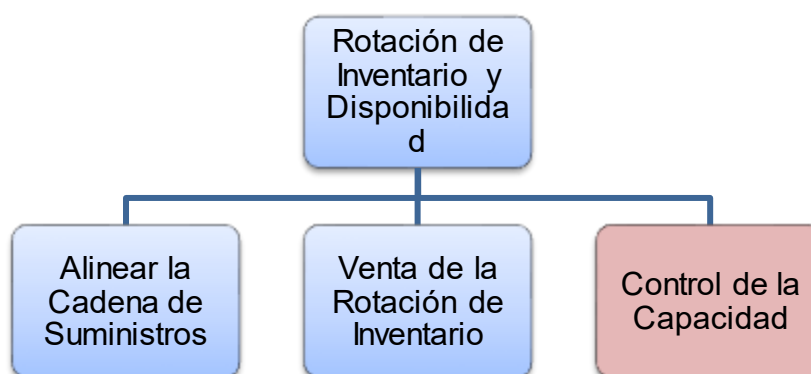
Para atacar los puntos nombrados anteriormente junto al departamento de ventas se desarrolla un Formato de Reporte de Resultados, una Acta de Reuniones y Seguimientos para los clientes de Cabos Millenium que se encuentren bajo el nuevo

sistema de reposición los cuales se encuentran descritos en los Apéndices I y J respectivamente.

El correcto seguimiento de la expansión del negocio es clave por lo que se desarrolla un Manual de Procedimientos y Políticas para el proceso de Soporte los cuales se encuentran en el Apéndice K y L respectivamente.

Desarrollada la entidad, Capitalizar: Venta de la Rotación de Inventario, es necesario que este incremento esperado en ventas no afecten el rendimiento de la empresa y pongan en peligro la VCD, es así que en el punto 5.3 Sostener: Control de la Capacidad se muestran las herramientas y procedimientos necesarios que garanticen a Cabos Millenium convertirse en una compañía Siempre Próspera.

### 5.1.3. Sostener: Control de la Capacidad



**FIGURA 5.16 CONTROL DE LA CAPACIDAD.**

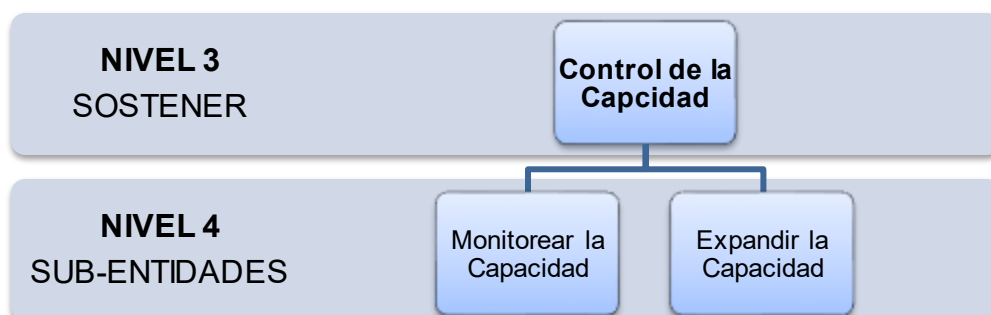
***Cuando las ventas crecen continuamente, la carga sobre la planta crece continuamente. Si no se toman medidas preventivas, la capacidad protectora se erosiona poniendo en alto peligro la Ventaja Competitiva Decisiva de Cabos Millenium.*** Para prevenir que el crecimiento de la compañía no ponga en peligro los niveles de servicio, el Árbol de E&T da las pautas que debe seguir la empresa y así evitar esta situación en el futuro.

Cuando Cabos Millenium comienza su operación bajo el nuevo sistema MTA siguiendo los lineamientos de S-DBR con la respectiva GA los pocos centros de trabajo que tienen la menor capacidad protectora se conocen bien, es así que la empresa instituye mecanismos para cuidar su capacidad protectora mientras cumple sin tropiezos con las ventas crecientes.

Para el desarrollo de los mecanismos que garanticen el Control de la Capacidad de Cabos Millenium, el Árbol de E&T señala 2 sub-entidades que deben ser cumplidas:

- Monitorear la Capacidad
- Expandir la Capacidad

En la figura 5.17 se muestra como queda el Árbol de E&T agregando estas sub-entidades a la etapa Control de la Capacidad.



**FIGURA 5.17 SUB-ENTIDADES CONTROL DE LA CAPACIDAD**

Para el desarrollo de estas sub-entidades se utiliza como herramienta base el proceso POOGI, el cual se encuentra descrito en el punto 2.2 del presente documento.

#### **Monitorear la Capacidad**

Es de suma importancia que antes que Cabos Millenium decida realizar cualquier inversión en el área de Producción verifique que el/los recursos, donde se hará la inversión, se encuentren explotados apropiadamente. Para este punto se utiliza como referencia los dos primeros pasos del proceso POOGI.

Para proceder con el paso 1, Identificar la restricción del sistema, con el nuevo sistema de S-DBR, con su respectiva GA, la restricción será aquel recurso que posea mayor tiempo de producción para procesar aquellas O/P que se encuentren en status rojo, esta es un señal clara que la capacidad del recurso no cumple

con la carga de trabajo y pone en peligro la VCD, a estos recursos también se los conoce como RCR (Recurso de Capacidad Restringida)

Para el paso 2, Explotar la restricción, esto se cumple en el punto de 5.1 en la sub-entidad Encontrar y Manejar las Perturbaciones al Flujo. Es importante determinar hasta qué grado la restricción se encuentra explotada es así que junto al departamento de producción se establece como indicador principal la Eficiencia Global del Equipo o conocido como OEE (por sus iniciales en inglés Overall Equipment Effectiveness). El cálculo para el OEE se lo determina de la siguiente manera [11]:

$$OEE = Disponibilidad \times Rendimiento \times Calidad$$

- Disponibilidad, resulta de dividir el tiempo que la máquina ha estado produciendo (TO, Tiempo de Operación) por el tiempo que la máquina podría haber estado produciendo (TPO, Tiempo Planificado de Producción). El TPO es el tiempo total menos los periodos en los que no estaba planificado producir por razones legales, días festivos, capacitaciones, mantenimientos programados, etc., lo que se denominan Paradas Planificadas.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{TO}{TPO} \times 100$$

Donde:

TPO= Tiempo Total de trabajo - Tiempo de Paradas Planificadas

TO= TPO - Paradas y/o Averías

- Rendimiento, resulta de dividir la cantidad de piezas realmente producidas (Conformes y No Conformes) por la cantidad de piezas que se podrían haber producido. La cantidad de piezas que se podrían haber producido se obtiene multiplicando el tiempo en producción (TO) por la capacidad de producción nominal de la máquina o su velocidad máxima.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{No. Total de Unidades}}{TO \times \text{Velocidad Maxima}} \times 100$$

Donde:

TO: Tiempo de Operación de la máquina

- Calidad, tiene en cuenta todas las pérdidas de calidad del producto. Las unidades producidas pueden ser Conformes y No Conformes. A veces, las unidades No Conformes pueden ser reprocesadas y pasar a ser unidades Conformes pero este tiempo empleado deberá ser estimado y sumado al tiempo de Paradas.



$$\text{Calidad} = \frac{\text{No. Unidades Conformes}}{\text{No. Unidades Conformes} + \text{No. Unidades Retrabajas} + \text{No. Unidades No Conformes}} \times 100$$

Detectar cuáles son los motivos por los cuales el OEE limita su crecimiento es de suma importancia, es así que se ha clasificado a estos motivos como las "6 Grandes Pérdidas", las cuales están descritas en la tabla 32.

**TABLA 32**

**LAS SEIS GRANDES PÉRDIDAS DEL OEE [2]**

FACTOR	PÉRDIDA	DEFINICIÓN
Disponibilidad	Averías	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay flexibilidad en donde fijar el umbral entre una avería y una pequeña parada</li> <li>• Ejemplos: mantenimiento no planificado, avería general del equipo, fallos de equipos</li> </ul>
	Puesta a punto o Ajustes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta pérdida es tratada con técnicas de reducción de tiempo de aislamiento como la técnica SMED</li> <li>• Ejemplos: cambios de máquinas, falta de materiales u operarios, tiempos de calentamiento</li> </ul>
Rendimiento	Micro-paradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Típicamente se incluye las paradas de menos de 5 minutos y que no requiere la intervención del personal de mantenimiento</li> <li>• Ejemplos: Obstrucción del flujo de productos, atascos de componentes, alimentaciones incorrectas, sensor bloqueado, limpieza, verificaciones.</li> </ul>
	Velocidad Reducida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier cosa que evite que el proceso funcione a su velocidad estándar.</li> <li>• Ejemplos: desgaste de máquina, ineficiencia del operador</li> </ul>
Calidad	Rechazos en el Arranque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los rechazos durante el inicio de producción</li> <li>• Ejemplos: parámetros incorrectos de calentamiento, aislamiento incorrecto, montaje incorrecto, ajustes, etc.</li> </ul>
	Rechazos de Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los rechazos durante el proceso productivo</li> <li>• Ejemplos: rechazo por mala calidad de MP, rendimiento de MP (scrap), rechazo por incumplimiento en especificaciones</li> </ul>

Es así que conocidas las 6 grandes pérdidas, cada uno de los factores del OEE evalúa al sistema o RCR de la siguiente manera:

- % de disponibilidad, indica si se está manufacturando o se está parando
- % de rendimiento, indica si se está manufacturando a la capacidad máxima.
- % de calidad, indica si se está manufacturando según las especificaciones técnicas del producto

El valor obtenido por el **OEE** también permite clasificar una o más líneas, incluso toda una planta, respecto a otras consideradas excelentes y proporciona una idea de cuáles son los factores a mejorar para escalar posiciones en esta clasificación.

En la tabla 33 se muestra la clasificación que se obtiene de acuerdo al OEE resultante, donde la primera columna muestra el rango en que se analiza el OEE, la segunda columna muestra el calificativo del OEE y la tercera columna muestra las consecuencias que tiene la compañía dependiendo del OEE obtenido

**TABLA 33**  
**CLASIFICACIÓN DE OEE [2]**

OEE	CALIFICATIVO	CONSECUENCIAS
<65%	Inaceptable	Importantes pérdidas económicas. Baja Competitividad
≥65% <75%	Regular	Pérdidas económicas. Aceptable solo si está en proceso de mejora
≥75% <85%	Aceptable	Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja
≥85% <95%	Buena	Buena competitividad. Entra en valores "World Class"
≥95%	Excelente	Competitividad Excelente

Retomando el esfuerzo de Cabos Millenium en hacer crecer la demanda, como se explica en el punto 5.2, esto generará que la capacidad protectiva vaya disminuyendo, es así que de acuerdo a los lineamientos de la TOC si el recurso identificado como el cuello de botella o RCR obtiene un OEE del 80% y aun así las O/P en status rojo son mayores al 10% de todas las O/P que tiene asignado, el departamento de producción dispara la alarma para un aumento de capacidad en el RCR y cuando el OEE del RCR llegue a un 90% y aun las O/P en status rojo son mayor al 10% de todas las O/P cualquier nueva expansión es congelada, es decir alianzas con nuevos clientes o lanzamientos de nuevos productos no se

realizan hasta asegurar que el RCR cuenta con capacidad excedente y no ponga en peligro la VCD de Cabos Millenium.

En la tabla 34 se muestra en resumen los lineamientos y la decisión que debe tomar Cabos Millenium con respecto a su OEE y el % de O/P que se encuentren en status rojo.

**TABLA 34**

**TOMA DE DECISIONES OEE Y % DE O/P EN STATUS ROJO**

OEE	O/P EN STATUS ROJO	ACCIÓN
<80%	<10%	Se mantiene el sistema. No aumentar capacidad en RCR
≥80%	≥10%	Se dispara alarma. Se realizan estudios para futuro aumento de capacidad en RCR
≥90%	<10%	Se mantiene el sistema. No aumentar capacidad en RCR
≥90%	≥10%	Se congela cualquier Plan de Expansión y se aumenta la capacidad del RCR.

Para continuar con el análisis que se realiza en el punto 5.1 en la sub-entidad Encontrar y Manejar las Perturbaciones se sigue tomando como análisis de estudio a la máquina XC-36, esto no

quiere decir que este sea el RCR de Cabos Millenium, como se dejó establecido el RCR será la máquina o recurso que tenga el mayor tiempo para procesar todas aquellas O/P que se encuentren en status rojo.

Para este caso de estudio se realiza el análisis con los datos obtenidos en mes de mayo de 2013.

La tabla 35 muestra el % de Disponibilidad que obtuvo la máquina XC-36 donde la primera columna indica la fecha en que se obtuvieron los datos, la segunda columna muestra el Tiempo Planificado de Operación (TPO), la tercera columna el Tiempo de las Paradas y/o Averías, la cuarta columna el Tiempo Operativo (TO) y la quinta columna el % de Disponibilidad (%A) que se obtuvo de la máquina en cada uno de los días del presente mes

**TABLA 35**

**% DISPONIBILIDAD – MÁQUINA XC-36**

DISPONIBILIDAD				
FECHA	TPO (min)	Parada y/o Averías (min)	TO (min)	%A
01-may	1440	158	1282	89,05%
02-may	1440	98	1342	93,18%
03-may	1440	22	1418	98,44%
06-may	1440	355	1085	75,35%

07-may	1440	327	1113	77,31%
08-may	1440	30	1410	97,90%
09-may	1440	196	1244	86,39%
10-may	1440	46	1394	96,81%
13-may	1440	161	1279	88,83%
14-may	1440	260	1180	81,95%
15-may	1440	95	1345	93,40%
16-may	1440	424	1016	70,53%
17-may	1440	371	1069	74,27%
20-may	1440	388	1052	73,05%
21-may	1440	86	1354	94,02%
22-may	1440	156	1284	89,19%
23-may	1440	307	1133	78,71%
27-may	1440	66	1374	95,44%
28-may	1440	316	1124	78,08%
29-may	1440	296	1144	79,43%
30-may	1440	337	1103	76,60%
31-may	1440	132	1308	90,81%

En la tabla 36 se muestra el % de Rendimiento que obtuvo la máquina XC-36 donde la primera columna indica la fecha en que se obtuvieron los datos, la segunda columna muestra el No. Total de unidades medido en kg, la tercera columna la velocidad máxima de la máquina (130 kg/h) y la cuarta columna el % de Rendimiento (%R) de la máquina.

TABLA 36

## % RENDIMIENTO – MÁQUINA XC-36

RENDIMIENTO			
FECHA	No. Total de Unidades (kg.)	Velocidad max (kg/h)	%R
01-may	2064	130	74,28%
02-may	2644	130	90,96%
03-may	2303	130	74,98%
06-may	1967	130	83,69%
07-may	2109	130	87,44%
08-may	2228	130	72,93%
09-may	2299	130	85,29%
10-may	2569	130	85,07%
13-may	2076	130	74,89%
14-may	2266	130	88,61%
15-may	2049	130	70,30%
16-may	1943	130	88,28%
17-may	1896	130	81,83%
20-may	1576	130	69,17%
21-may	2689	130	91,67%
22-may	2182	130	78,40%
23-may	1791	130	72,95%
27-may	2249	130	75,52%
28-may	1669	130	68,52%
29-may	2051	130	82,76%
30-may	1835	130	76,80%
31-may	2167	130	76,50%

En la tabla 37 muestra el % de Calidad que obtuvo la máquina XC-36 donde la primera columna indica la fecha en que se obtuvieron los datos, la segunda columna muestra el No. de unidades Conformes medido en kg, la tercera columna el No. De unidades No

Conformes medido en kg y la cuarta columna el % de Calidad (%Q)  
de la máquina

**TABLA 37**

**% CALIDAD – MÁQUINA XC-36**

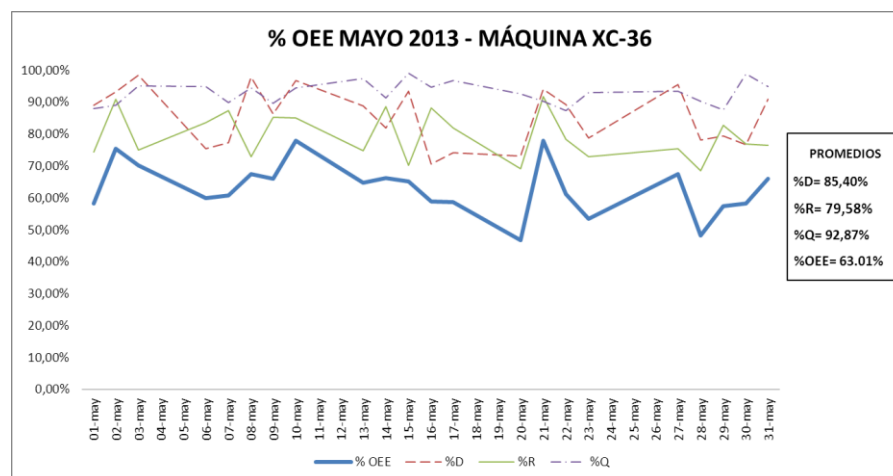
CALIDAD			
FECHA	Conformes (kg.)	No Conformes (kg.)	%Q
01-may	1815	249	87,94%
02-may	2352	292	88,94%
03-may	2190	113	95,09%
06-may	1868	99	94,95%
07-may	1894	215	89,82%
08-may	2105	123	94,49%
09-may	2061	238	89,65%
10-may	2429	140	94,54%
13-may	2022	53	97,44%
14-may	2069	196	91,33%
15-may	2031	18	99,14%
16-may	1838	104	94,63%
17-may	1834	62	96,73%
20-may	1461	115	92,69%
21-may	2430	259	90,36%
22-may	1908	274	87,45%
23-may	1665	126	92,94%
27-may	2102	146	93,49%
28-may	1506	163	90,22%
29-may	1794	257	87,49%
30-may	1815	21	98,88%
31-may	2059	109	94,98%



Determinados los %A, %R y %Q en la tabla 38 se muestra el %OEE obtenido diariamente y en la figura 5.18 se realiza un diagrama mostrando el comportamiento del %OEE durante el mes de mayo.

**TABLA 38****% OEE – MÁQUINA XC-36**

FECHA	OEE			% OEE
	%A	%R	%Q	
01-may	89,05%	74,28%	87,94%	<b>58,17%</b>
02-may	93,18%	90,96%	88,94%	<b>75,38%</b>
03-may	98,44%	74,98%	95,09%	<b>70,19%</b>
06-may	75,35%	83,69%	94,95%	<b>59,88%</b>
07-may	77,31%	87,44%	89,82%	<b>60,72%</b>
08-may	97,90%	72,93%	94,49%	<b>67,46%</b>
09-may	86,39%	85,29%	89,65%	<b>66,06%</b>
10-may	96,81%	85,07%	94,54%	<b>77,86%</b>
13-may	88,83%	74,89%	97,44%	<b>64,82%</b>
14-may	81,95%	88,61%	91,33%	<b>66,32%</b>
15-may	93,40%	70,30%	99,14%	<b>65,10%</b>
16-may	70,53%	88,28%	94,63%	<b>58,92%</b>
17-may	74,27%	81,83%	96,73%	<b>58,79%</b>
20-may	73,05%	69,17%	92,69%	<b>46,84%</b>
21-may	94,02%	91,67%	90,36%	<b>77,88%</b>
22-may	89,19%	78,40%	87,45%	<b>61,15%</b>
23-may	78,71%	72,95%	92,94%	<b>53,37%</b>
27-may	95,44%	75,52%	93,49%	<b>67,38%</b>
28-may	78,08%	68,52%	90,22%	<b>48,27%</b>
29-may	79,43%	82,76%	87,49%	<b>57,51%</b>
30-may	76,60%	76,80%	98,88%	<b>58,17%</b>
31-may	90,81%	76,50%	94,98%	<b>65,98%</b>



**FIGURA 5.18 %OEE MAYO 2013 - MÁQUINA XC-36.**

Como se observa el %OEE de la máquina XC-36 se encuentra por debajo del 65% y en caso de que este sea el RCR este OEE del 63,01% posicionaría a toda la planta con una calificación de Inaceptable o de Baja Competitividad. Con estos resultados el Gerente de Operaciones antes de realizar cualquier inversión debe atacar los puntos más débiles del RCR en este caso la Disponibilidad y el Rendimiento de la máquina para así cumplir con uno de los requerimientos que se necesitan antes de una Expansión de la Capacidad ( $\%OEE \geq 90\%$ ).

### **Expandir la Capacidad.**

La aplicación estratégica de la TOC en el largo plazo, no alienta a que la restricción cambie continuamente; más bien, la idea es

escoger donde debe estar la restricción para explotar de mejor manera las oportunidades de negocios, y entonces mantener la restricción estacionada.

Como norma principal que tiene S-DBR y Gestión de Amortiguadores es que las operaciones se orientan hacia una restricción identificada. Pero si la restricción cambia, la orientación de toda la operación debe cambiarse, esto por supuesto traerá ramificaciones negativas significativas. La GA ayuda a prevenir los daños causados por cambios del cuello de botella, ya sea avisando que el cuello de botella está por cambiar o mostrando cómo evitar que el cuello de botella cambie.

Es así que en el paso 3 del proceso POOGI, Subordinar todo lo demás a la restricción, es que Cabos Millenium determine cuáles son los recursos o máquinas potenciales a convertirse en cuello de botella o RCR. La forma como Cabos Millenium determina los potenciales RCR se indica en el punto 2.1.13 paso 5, Monitorear Operaciones para Futuras Mejoras, que en resumen serán aquellos recursos o máquinas, que después del RCR, necesiten mayor tiempo para procesar aquellas O/P que se encuentren en status rojo.

De forma similar al paso 5.1 sub-entidad Encontrar y Manejar las perturbaciones al flujo, estos recursos potenciales se realiza un análisis Pareto determinando las causas de cada una de las Perturbaciones y atacándolas, es importante recalcar que en este paso no se aumenta la capacidad de los potenciales RCR sino lo que se busca es que estos recursos se encuentren debidamente explotados a su máxima capacidad.

En el paso 4 del proceso POOGI, Elevar la Capacidad de la Restricción, es de suma importancia que cumpliendo los 3 pasos anteriores el RCR aún se mantenga en el mismo recurso o máquina caso contrario se pasa directamente al paso 5. Al asegurar que el RCR continua siendo el mismo, al momento en que se lanzó la alarma, cuando el OEE supera el 80% y las O/P en status rojo son mayores al 10% de las O/P totales, los estudios realizados, cotizaciones y aprobaciones para el aumento de la capacidad ya fueron realizados es así que en el instante en que el RCR supere un OEE del 90% y las O/P status rojo aún siguen superando el 10% de las O/P totales Cabos Millenium ya se encuentra lista para el aumento de capacidad en el RCR.

Aumentada la capacidad en el RCR se continúa con el último paso del proceso POOGI, paso 5 Regresar al paso 1. La empresa al regresar al paso 1 se enfrenta a dos posibles escenarios, el RCR cambió de lugar o el RCR se mantiene. En el caso de que el RCR cambie de lugar, la empresa anteriormente ya había identificado y explotado los recursos potenciales en convertirse en RCR es así que los dos primeros pasos del proceso POOGI ya se han realizado ganando tiempo y aprovechando los recursos.

Cumpliendo la etapa de Control de la Capacidad Cabos Millenium previene la auto-derrota al monitorear y expandir su capacidad en los RCR'S y así evita poner en peligro su VCD en el mercado.

# CAPÍTULO 6

## 6. VALIDANDO EL IMPACTO FINANCIERO

En el capítulo 5, Desarrollo del Plan de Implementación, se han descrito todos los procesos necesarios para alcanzar la VCD de Cabos Millenium y así lograr su meta de convertirse en una Compañía Siempre Próspera. Para el desarrollo del presente capítulo la manera adecuada de determinar el mejoramiento en el desempeño de la empresa es realizando el análisis desde dos puntos de vista: desde el punto de vista de operaciones (reducción de inventarios y alta disponibilidad) y desde el punto de vista financiero (aumento de ventas, Utilidad Neta, vueltas de inventario y ROI).

### 6.1 Mejoras en Indicadores Operacionales.

Para alcanzar la VCD de Cabos Millenium un pilar importante es operar bajo el sistema S-DBR con su respectiva Gerencia de Amortiguadores disciplinadamente, los indicadores principales que

obtendrán una mejora potencial con la reducción de inventarios y el aumento de la disponibilidad de productos.

### **Reducción de Inventarios.**

A pesar de que la TOC es una filosofía enfocada primordialmente en generar un aumento en las ventas, con el nuevo sistema de S-DBR con su respectiva GA, aparte de lograr este incremento en las ventas simultáneamente, se genera un decrecimiento en los niveles de inventario; todo nace del hecho de compartir la información diaria de las ventas como se muestra en el punto 5.1.1 sub-entidad Reposición a las Bodegas, esto permite que el inventario que mantiene cada eslabón de la cadena de suministro se limite sólo al necesario para protegerlo de cualquier variación en el proceso de producción y de algún imprevisto en el transporte del producto.

Como se muestra en el Apéndice B, se detalla los niveles de inventario objetivo de cada uno de los amortiguadores sub-productos y producto final que posee Cabos Millenium, los stocks que se ha manejado hasta el momento en planta comparado con el nivel de inventario objetivo permiten identificar claramente la mejora

que se espera con la implementación de los procesos para alcanzar la VCD.

Para esto en el Apéndice M muestra un análisis donde se realiza una comparación del inventario llevado en hasta el primer semestre del año para cada uno de los SKU'S en comparación al inventario objetivo determinado en el Apéndice A.

La tabla 39 muestra, en resumen, el porcentaje de reducción de inventarios que se obtendrían al implementar los nuevos niveles de inventario además del el ahorro económico que esto representaría para Cabos Millenium.

En la primera columna de la tabla 39 se indica la familia de productos que se está analizando, en la segunda columna se muestra el costo promedio del inventario actual en el que está incurriendo la empresa bajo el sistema MTS, en la tercera columna se muestra el costo de inventario que se obtiene al implementar TOC, en la cuarta columna se muestra el ahorro que se obtendría al implementar TOC y en la quinta columna se muestra la reducción de inventario en comparación al sistema actual.



**TABLA 39**  
**COMPARACIÓN INVENTARIO ACTUAL VS. NIVEL OBJETIVO**

PRODUCTO	COSTO INV_ACTUAL	COSTO INV_TOC	AHORRO	REDUCCIÓN DE INVENTARIO
SEMIELABORADOS	\$ 16.289,77	\$ 11.828,40	\$ 4.461,37	27,39%
CINTAS	\$ 2.140,78	\$ 1.526,60	\$ 614,18	28,69%
OVILLOS	\$ 1.729,04	\$ 1.291,00	\$ 438,04	25,33%
MADEJA	\$ 829,76	\$ 572,25	\$ 257,51	31,03%
PIOLA	\$ 62.393,83	\$ 52.644,70	\$ 9.749,13	15,63%
CABO BANANERO	\$ 38.742,25	\$ 27.314,00	\$ 11.428,25	29,50%
CABO NATURAL	\$ 46.184,47	\$ 31.056,00	\$ 15.128,47	32,76%
CABO REGULAR	\$ 188.981,31	\$ 141.325,00	\$ 47.656,31	25,22%
CABO SILVER	\$ 238.438,04	\$ 189.211,00	\$ 49.227,04	20,65%
CABO GOLD	\$ 189.069,18	\$ 136.870,00	\$ 52.199,18	27,61%
<b>Total general</b>	<b>\$ 784.798,43</b>	<b>\$ 593.638,95</b>	<b>\$ 191.159,48</b>	<b>24,36%</b>

Como se observa en la tabla 39, el impacto inmediato que obtiene Cabos Millenium al implementar el nuevo sistema de S-DBR reflejaría un ahorro de \$191.159,48 representando una disminución del 24,36% del inventario total.

Uno de los objetivos específicos que busca la empresa es en disminuir como mínimo en un 30% el inventario que posee actualmente, esta meta se logra al momento de que la empresa trabaje con el nuevo sistema de S-DBR con su respectiva Gerencia de Amortiguadores, la Gerencia de Amortiguadores es la que indicará que tan bueno es el nivel objetivo del inventario, es decir,

en el supuesto de que el nivel objetivo actual fue el correcto, la empresa no va permanecer con un inventario promedio igual al inventario objetivo, sino que el inventario promedio de la empresa se ubicará dentro la zona amarilla como indica la Gerencia de Amortiguadores, es decir será entre un 33% a 66% del nivel objetivo evitando así, permanecer “mucho tiempo en la zona verde” o “mucho tiempo en la zona roja”.

En conclusión, la meta de disminuir al 30% el actual nivel inventario es factible, sumando la reducción del 24,36% que se genera al inicio de la implementación más el inventario promedio que se obtiene al implementar S-DBR con su respectiva GA.

Para una mejor interpretación la tabla 40 muestra los niveles de inventario esperados al inicio de la implementación y la reducción de inventario que se obtendría una vez implementado el sistema S-DBR con su respectiva GA.

La primera columna indica el costo de los posibles escenarios a los que se puede ubicar el inventario promedio, la segunda columna indica el costo de cada uno de los escenarios y la tercera columna indica la reducción en comparación al costo del inventario actual que maneja la empresa.

TABLA 40

**REDUCCIÓN DE INVENTARIO ESPERADO CABOS MILLENIUM**

	<b>COSTO</b>	<b>REDUCCIÓN DE INVENTARIO</b>
<b>INVENTARIO ACTUAL</b>	<b>\$ 784.798,43</b>	<b>-</b>
INVENTARIO OBJETIVO 100%	\$ 593.638,95	<b>24,36%</b>
INVENTARIO OBJETIVO 66%	\$ 391.801,71	<b>50,08%</b>
INVENTARIO OBJETIVO 33%	\$ 195.900,85	<b>75,04%</b>

Como se observa en la tabla 40, la reducción de inventario esperado una vez implementado el sistema de S-DBR con su respectiva GA puede ubicarse entre un 50,08% y un 75,04% en comparación al costo del inventario actual que posee la empresa cumpliendo así de forma mucha más que satisfactoria uno de los objetivos primarios del presente proyecto de Graduación, reducción de al menos un 30% del inventario inicial.

**Aumento de Disponibilidad de Productos.**

Al momento que Cabos Millenium implementa el sistema S-DBR con su respectiva GA, aparte de generar una reducción en los inventarios, otro efecto importante es que revela capacidad oculta en el proceso, esta capacidad oculta se debió principalmente por trabajar bajo el modelo MTS (pronosticar la demanda) tal como se

explica en el ARA de Cabos Millenium que se muestra en el capítulo 4 figura 4.1.

Entre uno de los EIDE´S que se generan al trabajar bajo el modelo MTS es que se generan agotados y excedentes de algunos ítems, por lo que al momento de que Cabos Millenium empieza a trabajar bajo el sistema S-DBR con su respectiva GA se enfoca estrictamente en producir aquellos SKU´S que demanda el mercado, tal como se explica en el punto 5.1.1 sub-entidad Alinear la Producción con la Demanda.

Otro punto importante que define el éxito de una mayor Disponibilidad de Productos es la cantidad de clientes que se encuentren conectados a Cabos Millenium bajo el nuevo sistema de reposición RAM ya que así se evitan que se produzcan los problemas que se mencionan en el Capítulo 4, puntos 4.1.1 para Clientes Distribuidores y 4.1.2 para Clientes Finales. La forma como la Cabos Millenium contrarresta estos problemas es cumpliendo el punto 5.1.1 sub-entidad Reposición a las Bodegas, principalmente por los reportes diarios de ventas e indicando los niveles de inventario que poseen en sus bodegas.

Para dimensionar el efecto que ocasiona el nivel de Disponibilidad de Productos que posee Cabos Millenium actualmente, se realiza un análisis del primer semestre del presente año donde se estudia los pedidos que recibió la empresa durante este lapso de tiempo y se determina en que porcentaje estos pedidos fueron despachados en su totalidad o parcialmente.

**TABLA 41**

**NIVEL ACTUAL DE ATENCIÓN CABOS MILLENIUM**

SEMANA	ORDENES DE VENTAS	DESPACHADO	PERDIDA DE VENTAS	%
SEMANA 1	\$ 107.701,79	\$ 83.969,87	\$ 23.731,92	77,97%
SEMANA 2	\$ 129.639,66	\$ 104.709,25	\$ 24.930,41	80,77%
SEMANA 3	\$ 164.842,27	\$ 116.864,02	\$ 47.978,25	70,89%
SEMANA 4	\$ 105.325,88	\$ 68.131,82	\$ 37.194,06	64,69%
SEMANA 5	\$ 114.447,35	\$ 85.811,42	\$ 28.635,93	74,98%
SEMANA 6	\$ 169.033,90	\$ 116.975,78	\$ 52.058,12	69,20%
SEMANA 7	\$ 133.436,55	\$ 94.851,14	\$ 38.585,41	71,08%
SEMANA 8	\$ 164.357,85	\$ 112.669,97	\$ 51.687,89	68,55%
SEMANA 9	\$ 121.972,73	\$ 94.302,43	\$ 27.670,30	77,31%
SEMANA 10	\$ 147.040,07	\$ 120.332,94	\$ 26.707,13	81,84%
SEMANA 11	\$ 98.454,46	\$ 67.471,87	\$ 30.982,60	68,53%
SEMANA 12	\$ 143.811,22	\$ 110.409,79	\$ 33.401,43	76,77%
SEMANA 13	\$ 158.872,50	\$ 116.752,38	\$ 42.120,12	73,49%
SEMANA 14	\$ 137.226,95	\$ 98.583,84	\$ 38.643,11	71,84%
SEMANA 15	\$ 142.077,48	\$ 105.861,93	\$ 36.215,55	74,51%
SEMANA 16	\$ 144.254,03	\$ 110.902,74	\$ 33.351,30	76,88%
SEMANA 17	\$ 143.935,53	\$ 103.425,67	\$ 40.509,85	71,86%
SEMANA 18	\$ 109.079,60	\$ 81.561,20	\$ 27.518,40	74,77%
SEMANA 19	\$ 138.241,57	\$ 96.134,15	\$ 42.107,42	69,54%
SEMANA 20	\$ 127.522,53	\$ 89.866,45	\$ 37.656,08	70,47%
SEMANA 21	\$ 84.385,87	\$ 64.124,03	\$ 20.261,84	75,99%
SEMANA 22	\$ 82.212,87	\$ 60.580,64	\$ 21.632,23	73,69%
SEMANA 23	\$ 134.516,51	\$ 106.085,12	\$ 28.431,38	78,86%
SEMANA 24	\$ 132.895,70	\$ 100.737,67	\$ 32.158,02	75,80%
SEMANA 25	\$ 107.979,30	\$ 77.636,47	\$ 30.342,84	71,90%
SEMANA 26	\$ 126.130,17	\$ 84.704,55	\$ 41.425,63	67,16%
<b>Total general</b>	<b>\$ 3.369.394,36</b>	<b>\$ 2.473.457,15</b>	<b>\$ 895.937,21</b>	<b>73,41%</b>

En la tabla 41 se muestra semanalmente el nivel en que la empresa ha aprovechado la demanda del mercado en comparación a la disponibilidad de productos que posee actualmente donde la primera columna indica la semana en que se tomaron los datos, la segunda columna el monto total de las órdenes de venta que existieron para cada semana, en la tercera columna el monto total de los productos que se despacharon, en la cuarta columna el monto que deja ingresar a la empresa por falta de disponibilidad de producto y en la quinta columna se indica el porcentaje de aprovechamiento sobre las ventas que obtuvo la empresa.

Como se observa en la tabla 41, durante el lapso de los últimos 6 meses el % de aprovechamiento que posee actualmente Cabos Millenium sobre las ventas es del 73,41% resultando en pérdidas de ventas de \$895.937,21

La empresa al implementar S-DBR con su respectiva Gerencia de Amortiguadores garantiza una disponibilidad de productos mayor al 90% y en medida en que los clientes de la empresa se encuentren alineados bajo el nuevo sistema RAM la disponibilidad de productos superará el 99%.

La experiencia en otras compañías que han implementado TOC ha demostrado que para alcanzar una disponibilidad mayor al 90% el tiempo estimado es de entre 1 a 3 meses a partir del momento en que el piso planta se empieza a trabajar bajo el sistema S-DBR con su respectiva GA.

En la tabla 42 se realiza un análisis donde se compara el sistema actual y los efectos que hubiera logrado la empresa si trabajaba bajo el sistema RAM.

En la primera columna se muestra los factores a comparar entre ambos sistemas, en la segunda columna se muestra los resultados obtenidos en el sistema actual y en la tercera columna se muestra los resultados que hubiera obtenido Cabos Millenium si hubiera trabajado bajo el sistema TOC.

**TABLA 42**

**COMPARACIÓN SISTEMA ACTUAL Y SISTEMA RAM**

	<b>SISTEMA ACTUAL</b>	<b>SISTEMA RAM</b>
% DE ENTREGAS	73,41%	90,00%
ÓRDENES DE VENTAS	\$ 3.369.394,36	\$ 3.369.394,36
DESPACHADO	\$ 2.473.457,15	\$ 3.032.454,92
PÉRDIDA DE VENTAS	\$ 895.937,21	\$ 336.939,44
<b>RECUPERACIÓN</b>		<b>\$ 558.997,77</b>

Como se observa en la tabla 42, Cabos Millenium al trabajar bajo el sistema de actual de MTS obtuvo una pérdida de ventas de \$895.037,21 y en el caso de que hubiera trabajado bajo el sistema RAM únicamente abasteciendo la bodega central de la empresa y aún sin contar con los clientes alineados a este nuevo sistema hubiera obtenido pérdidas de \$336.939,44.

En resumen, si Cabos Millenium trabajase bajo el sistema RAM hubiera tenido un aumento de sus ingresos de \$558.997,77.

Es por eso que la importancia de implementar este nuevo sistema es necesaria ya que demuestra un cambio drástico en muy poco tiempo y conforme el resto de la Cadena de Suministro se vaya alineando con el nuevo sistema RAM este se irá afinando hasta lograr una Disponibilidad de Productos mayor al 99%.

## **6.2 Impacto en el Desempeño Global.**

Para determinar el alcance que se obtiene al trabajar bajo el nuevo sistema de TOC es importante contar con referencias, para este punto se toma como referencia los resultados que Cabos Millenium obtuvo en los dos últimos años.

En la tabla 43 se muestra el Balance General de la empresa de los indicadores que TOC considera como claves para determinar el desempeño de la compañía, estos son: Ventas (V), Costos



Totalmente Variables (CTV), Throughput (TH), Gasto Operativo (GO), Utilidad Neta (UN), Inventario (I), Margen de Utilidad sobre las Ventas (MUV), Retorno sobre la Inversión (ROI) y Vueltas de Inventario.

**TABLA 43**

**ESTADO FINANCIERO CABOS MILLENIUM 2012 Y 2013**

PERIODO	2012	2013	% variación
V	\$ 4,580,589.56	\$ 5,092,183.44	11.17%
CTV (80%)	<u>-\$ 3,664,471.65</u>	<u>-\$ 4,073,746.75</u>	
TH	\$ 916,117.91	\$ 1,018,436.69	
GO	<u>-\$ 728,952.57</u>	<u>-\$ 894,082.19</u>	22.65%
<b>UN</b>	<b>\$ 187,165.34</b>	<b>\$ 124,354.50</b>	-33.56%
I	\$ 677,901.73	\$ 814,912.24	20.21%
<b>MUV (UN/V)</b>	4.09%	2.44%	-40.23%
<b>ROI (UN/I)</b>	27.61%	15.26%	-44.73%
<b>VUELTAS DE INVENTARIO (V/I)</b>	6.76	6.25	-7.52%

Como se puede apreciar en la tabla 43, aunque en el año 2013 existió un incremento en ventas de un 11,17% en comparación al año anterior, el Margen de Utilidades presentó un decrecimiento de un 40,23%.

Este fenómeno se debió a que los Gastos Operativos y el inventario también crecieron pero en mayor proporción a las Ventas ocasionando que las Utilidades Neta de la empresa se vean

afectadas y por ende los demás indicadores que utilizan a este factor como referencia.

Continuando como marco de análisis, se toma de referencia lo sucedido en el primer semestre del año 2014, para esto en la tabla 44 se realiza un análisis similar al que se hizo en la tabla 43 pero en esta ocasión se compara lo que se obtuvo en el primer semestre bajo el sistema actual y lo que se pudo haber obtenido si la empresa hubiera implementado los procedimientos que le permitan a la compañía el desarrollo de la VCD.

**TABLA 44**  
**ANÁLISIS PRIMER SEMESTRE CABOS MILLENIUM – SISTEMA ACTUAL Y SISTEMA RAM**

	1er Semestre 2014		
	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA RAM	% variación
V	\$ 2,573,457.15	\$ 3,032,454.92	17.84%
CTV (80%)	-\$ 2,058,765.72	-\$ 2,425,963.94	
TH	\$ 514,691.43	\$ 606,490.98	
GO	-\$ 380,132.06	-\$ 418,145.27	10.00%
<b>UN</b>	<b>\$ 134,559.37</b>	<b>\$ 188,345.71</b>	39.97%
I	\$ 784,798.43	\$ 593,638.95	-24.36%
<b>MUV (UN/V)</b>	5.23%	6.21%	18.79%
<b>ROI (UN/I)</b>	17.15%	31.73%	85.05%
<b>VUELTAS DE INVENTARIO (V/I)</b>	3.28	5.11	55.78%

Se observa en la tabla 44, se arranca con el supuesto de que la Disponibilidad de Productos que ofrece Cabos Millenium al mercado es del 90% generando un aumento del Throughput en un 17,84% esto gracias a que con el nuevo sistema RAM, para el Gasto Operativo con el nuevo sistema RAM se estableció un incremento de un 10% debido principalmente a los gastos de implementación y seguimiento entre estos constan la capacitación al personal, desarrollo del nuevo sistema de prioridades S-DBR con su respectiva GA y atacar las principales perturbaciones al flujo que se presenten en el RCR identificados por el análisis Pareto junto con los equipos de mejora continua.

Con el incremento del 10% al GO, el cual solo se presenta en el inicio de la implementación, la Utilidad Neta presenta un incremento del 39,97%, el Margen Utilidades sobre ventas un incremento del 18,79%, el ROI un 85,05% y las Vueltas de Inventario en un 55,78%.

Es importante recordar que en el transcurso del Plan de Implementación en Cabos Millenium una vez que se encuentre desarrollado cada uno de los procesos la integración de los clientes hacia el nuevo sistema RAM generará que la disponibilidad de

productos supere el 99% además que las ventas aumentarían en un 30% debido a la eliminación de agotados y el nivel de inventario se reduciría debido a que las órdenes producción están subordinadas estrictamente a las necesidades del mercado.

Con estos datos esperados se justifica que la implementación del nuevo sistema bajo los lineamientos de la TOC es rentable para la compañía además de garantizar un crecimiento próspero a través del tiempo.

# CAPÍTULO 7

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 Conclusiones.

1. Se registró la información necesaria mediante documentación antigua de la empresa donde se determinó que los EIDE'S que afectan a la empresa provienen del Modo de Operación bajo pronósticos y para obtener una mejora significativa es necesario cambiar este sistema al mismo tiempo que se desarrolla una Ventaja Competitiva Decisiva
2. Se determinó mediante la identificación de los EIDES, elaboración de la Nube Genérica y el desarrollo del ARA de Cabos Millenium que la restricción principal que limita el mejor desempeño de la empresa nace en pronosticar la demanda para contrarrestar el tiempo de reposición relativamente largo.
3. Se definió que las estrategias y tácticas de acuerdo al sistema de operación de Cabos Millenium es brindar una Alta

Disponibilidad de productos y a su vez una reducción significativa de sus Inventarios mediante el sistema S-DBR con su respectiva Gerencia de Amortiguadores que transformara a la empresa de trabajar de un sistema Make to Stock bajo pronostico a un sistema Make to Availability.

4. El modelo que se creó para la implementación de la TOC se basa en el desarrollo del Árbol de Estrategias y Táctica para Disponibilidad el cual muestra de manera sistemática la construcción, capitalización y sostenimiento de la Ventaja Competitiva Decisiva donde a través de cada una de las entidades y sub-entidades se involucra a los departamentos necesarios para integrarlos en un solo sistema y estos se enfoquen en el objetivo principal, transformar a Cabos Millenium en una compañía Siempre Próspera.
5. La información analizada de los resultados obtenidos con TOC al inicio de la Implementación de la VCD se espera que la compañía brinde una Disponibilidad de Productos mayor al 90% y una reducción de inventarios de un 24,36% generando incrementos en la Utilidad Neta de un 39,97% , en el MUV del 18,79%, en el ROI de un 85,05% y Vueltas de Inventario en un 55,75%

## 7.2 Recomendaciones.

1. El éxito del Plan de Implementación se da lugar como cada uno de los que conformar la organización, desde la Alta Gerencia hasta el nivel operativo, comprenden y están convencidos que el nuevo sistema de operación logrará transformar a Cabos Millenium en una compañía Siempre Próspera por lo que es de suma importancia que al momento de la explicación del método TOC se aclaren todas las dudas para garantizar que en un futuro no se vuelvan a presentar los paradigmas.
2. Antes de ofrecer VCD al mercado, se recomienda hacer un plan piloto con el cliente más representativo y que se tenga una excelente relación para ir afinando todos los detalles y los futuros inconvenientes que se puedan generar al momento de la implementación.
3. Para garantizar un crecimiento sostenido de la compañía es necesario contar con un sistema que ayude a identificar el Recurso de Capacidad Restringida y conocer las perturbaciones que afectan su flujo, esto se realiza mediante el seguimiento de la carga de trabajo en cada uno de los recursos haciendo énfasis en las O/P que se encuentren en

status rojo e ir eliminando las principales perturbaciones que se presenten en el mismo utilizando las técnicas apropiadas.

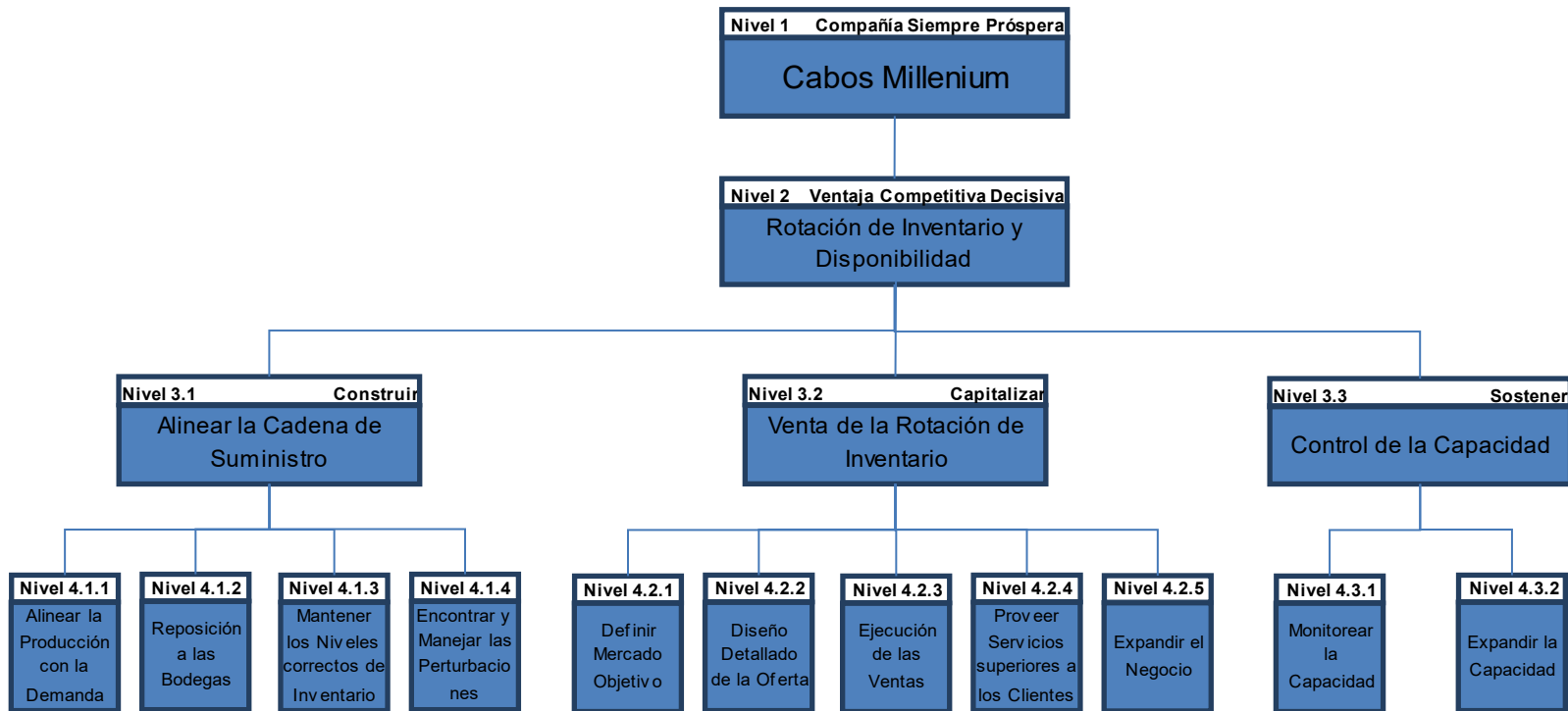
4. La comunicación es primordial entre los departamentos de tal forma que toda la organización se involucre y quede integrada en un solo sistema cuyo objetivo principal es “ganar dinero”.
5. En la mayor parte de los casos que se presentan en la organización se encuentran restricciones políticas y físicas. Se recomienda empezar el proceso a partir de las restricciones políticas ya que la mayoría de veces estas restricciones no permiten la exploración de las restricciones físicas para conseguir que el sistema siga hacia su meta.
6. La optimización de un sistema significa encontrar una forma que todos sus procesos que la conforman trabajen como un todo para lograr una mejora continua, acercándose progresivamente a su meta.
7. Una vez que Cabos Millenium empiece a laborar bajo el sistema S-DBR con su respectiva G-A el futuro crecimiento en el desempeño de la empresa radica principalmente en que la mayoría de los clientes se encuentren alienados bajo el sistema de Reposición Activada por el Mercado logrando así una Disponibilidad de Productos mayor al 99% y un incremento en ventas esperado de un 30%.



# APÉNDICES

# APÉNDICE A

## ÁRBOL DE ESTRATEGIAS Y TÁCTICAS – CABOS MILLENIUM



## APÉNDICE B

### NIVEL OBJETIVO SEMIELABORADOS Y PRODUCTOS TERMINADOS.

LUGAR DE AMORTIGUADOR	SKU	D (KG)	$\sigma$	t (Días)	NIVEL OBJETIVO (KG)	REABASTECIMIENTO MÍNIMO (KG)
S E M I E L A B O R A D O S	PSCBL00900	1,05	0,41	15	14	12
	PSCNA00900	0,50	0,62	15	13	12
	PSCVE00900	1,79	0,31	15	18	12
	PSCAZ00900	1,33	0,24	15	14	12
	PSCRO00900	0,41	0,60	15	12	12
	PSCPA00900	1,48	0,16	15	14	12
	PSCCE00900	0,99	0,28	15	12	12
	PSCNT00900	0,21	0,43	15	8	12
	PSCCA00900	0,30	0,32	15	7	12
	PSCAM00900	0,84	0,12	15	8	12
	PSCCR00900	0,23	0,39	15	8	12
	PSCBL01200	19,88	1,39	15	170	14
	PSCNA01200	1,16	1,09	15	25	14
	PSCVE01200	20,49	1,42	15	175	14
	PSCAZ01200	20,13	1,34	15	171	14
	PSCNE01200	4,44	1,11	15	50	14
	PSCRO01200	20,92	1,01	15	172	14
	PSCBL03500	1,29	1,02	15	25	14
	PSCAZ03500	1,37	0,85	15	23	14
	PSCAM03500	0,19	1,44	15	23	14
	PSCRO03500	0,67	1,00	15	20	14
	PSCNE03500	0,13	1,00	15	16	14
	PSCVE03500	1,39	1,04	15	26	14
	PSCCE03500	0,65	0,54	15	13	14
	PSCNA03500	0,90	0,29	15	11	14
	PSCCA03500	0,11	0,61	15	10	14
	PSCNT03500	0,21	0,56	15	10	14
	PSCCR03500	0,18	0,38	15	7	14
	PSCPA03500	0,04	0,18	15	3	14
	PSCVE04000	46,87	1,13	15	368	25
	PSCAZ04000	14,23	1,02	15	122	25
	PSCRO04000	6,50	1,08	15	65	25
	PSCAM04000	0,65	0,28	15	9	25
	PSCNT04000	0,44	1,11	15	20	25
	PSCNA21000	40,83	1,69	15	332	60
	PSCUB21000	184,76	1,57	15	1409	60
	PSCVE24000	80,84	1,56	15	630	60
	PSCAZ24000	69,47	1,01	15	536	60
	PSCRO24000	24,68	1,26	15	204	60
	PSCAM24000	16,53	1,07	15	140	60
	PSCNT24000	207,00	1,17	15	1570	60

LUGAR DE AMORTIGUADOR	SKU	D (KG)	$\sigma$	t (Días)	NIVEL OBJETIVO (KG)	REABASTECIMIENTO MÍNIMO (KG)
C I N T A S	901101K0	0,66	1,16	15	22	12
	901200I0	0,74	0,92	15	19	14
	901750I0	0,43	0,74	15	14	14
	901750M0	0,71	1,46	15	27	14
	901750N0	3,49	2,86	15	69	14
	901750R0	0,52	1,06	15	20	14
	901750V0	5,25	2,09	15	71	14
	901750Z0	1,21	1,42	15	30	14
	901751I0	0,54	0,85	15	17	25
	901751R0	0,87	0,73	15	17	25
	901751V0	11,96	6,21	15	183	25
	901751Z0	1,25	0,82	15	22	25
	901752N0	1,59	0,61	15	21	60

LUGAR DE AMORTIGUADOR	SKU	D (UNI)	$\sigma$	t (Días)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	REABASTECIMIENTO MÍNIMO (UNI)
O V I L L O S	902100A0	0,48	0,62	15	13	10
	902100B0	0,84	0,93	15	20	10
	902100C0	0,13	0,31	15	6	10
	902100E0	0,37	0,39	15	9	10
	902100G0	0,12	0,22	15	4	10
	902100I0	0,05	0,17	15	3	10
	902100J0	0,18	0,33	15	6	10
	902100M0	0,10	0,21	15	4	10
	902100N0	0,18	0,39	15	7	10
	902100Q0	0,28	0,36	15	8	10
	902100R0	0,69	0,65	15	15	10
	902100V0	0,64	0,66	15	15	10
	902100Z0	0,66	0,58	15	14	10
	902250A0	5,76	10,92	15	207	10
	902250B0	5,94	7,71	15	160	10
	902250C0	2,49	7,53	15	132	10
	902250E0	2,93	4,30	15	87	10
	902250G0	0,22	0,36	15	7	10
	902250I0	2,20	4,48	15	84	10
	902250J0	2,61	4,47	15	87	10
	902250M0	1,45	4,52	15	79	10
	902250N0	4,26	11,30	15	201	10
	902250Q0	2,41	3,73	15	74	10
	902250R0	4,98	3,75	15	94	10
902250V0	3,50	4,24	15	90	10	
902250Z0	5,88	11,11	15	211	10	

LUGAR DE AMORTIGUADOR	SKU	D (UNI)	$\sigma$	t (Días)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	REABASTECIMIENTO MÍNIMO (UNI)
M A D E J A	905100B0	0,42	1,00	15	18	20
	905100C0	0,07	0,20	15	35	20
	905100E0	0,18	0,43	15	79	20
	905100G0	0,18	0,60	15	104	20
	905100I0	0,08	0,21	15	36	20
	905100J0	0,37	0,75	15	139	20
	905100Q0	0,18	0,31	15	61	20
	905100R0	0,25	0,45	15	86	20
	905100V0	0,35	0,45	15	94	20
	905100Z0	0,25	0,62	15	111	20

LUGAR DE AMORTIGUADOR	SKU	D (UNI)	$\sigma$	t (Días)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	REABASTECIMIENTO MÍNIMO (UNI)
P I O L A	909002T0	41,59	24,90	15	685	120
	909004N0	0,78	2,01	15	361	120
	909004T0	57,58	65,25	15	14106	120
	909006R0	0,26	0,62	15	113	120
	909006S0	4,88	12,89	15	2300	120
	909006T0	88,09	100,68	15	21709	120

LUGAR DE AMORTIGUADOR	SKU	D (UNI)	$\sigma$	t (Días)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	REABASTECIMIENTO MÍNIMO (UNI)
CABO BANANERO	904031J0	122.66	27.68	15	1335	5
	904032J0	30.96	11.06	15	398	5
	904125N0	28.44	13.05	15	409	5
	904130N0	23.61	30.41	15	633	5

LUGAR DE AMORTIGUADOR	SKU	D (UNI)	$\sigma$	t (Días)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	REABASTECIMIENTO MÍNIMO (UNI)
C A B O  N A T U R A L	907100I0	0,30	0,64	15	12	2
	907102I0	3,53	1,58	15	50	4
	907304I0	1,26	1,07	15	25	5
	907308I0	5,46	2,20	15	74	3
	907508I0	1,68	0,79	15	24	5
	907708I0	0,17	0,21	15	4	2
	907716I0	3,72	1,64	15	52	4
	907916I0	2,05	0,92	15	29	4
	907927I0	0,82	0,93	15	20	4
	907936I0	0,55	0,65	15	14	3
	907940I0	0,38	0,35	15	8	5
	907945I0	0,72	0,61	15	15	4
	907947I0	0,88	0,74	15	18	4

LUGAR DE AMORTIGUADOR	SKU	D (UNI)	$\sigma$	t (Días)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	REABASTECIMIENTO MÍNIMO (UNI)
C A B O  R E G U L A R	903102E0	9,05	3,16	15	115	4
	903102M0	10,81	4,14	15	143	4
	903102R0	0,18	0,34	15	6	4
	903104E0	14,23	4,65	15	177	2
	903104M0	13,74	3,95	15	162	2
	903104R0	0,29	0,59	15	11	2
	903304E0	1,71	1,65	15	38	5
	903304M0	2,13	1,43	15	37	5
	903308E0	11,36	4,91	15	159	3
	903308M0	11,84	6,79	15	191	3
	903308R0	0,14	0,40	15	7	3
	903316E0	12,99	3,30	15	147	2
	903316M0	13,55	3,70	15	157	2
	903316R0	0,56	1,08	15	20	2
	903508E0	1,34	0,86	15	23	5
	903508M0	1,80	0,89	15	27	5
	903516E0	10,46	2,90	15	122	3
	903516M0	12,39	3,53	15	146	3
	903516R0	0,35	0,69	15	13	3
	903708E0	0,42	1,12	15	20	2
	903708M0	1,04	1,47	15	30	2
	903716E0	5,91	2,54	15	82	4
	903716M0	5,71	2,24	15	76	4
	903716R0	0,16	0,50	15	9	4
	903916E0	1,21	0,95	15	23	4
	903916M0	1,73	0,95	15	27	4
	903920E0	3,38	4,34	15	90	3
	903920M0	3,99	4,74	15	101	3
	903920R0	0,56	1,09	15	21	3
	903921E0	4,63	5,84	15	122	3
	903921M0	4,90	5,74	15	123	3
	903921R0	0,98	2,13	15	39	3

LUGAR DE AMORTIGUADOR	SKU	D (UNI)	$\sigma$	t (Dias)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	REABASTECIMIENTO MÍNIMO (UNI)
C A B O  S I L V E R	904936I0	1,97	1,24	15	33	3
	904947I0	3,63	2,99	15	72	4
	906100V0	4,03	2,59	15	69	2
	906100Z0	1,89	1,04	15	30	2
	906102A0	0,41	0,58	15	12	4
	906102R0	0,47	0,66	15	13	4
	906102V0	7,71	2,29	15	92	4
	906102Z0	7,40	2,08	15	87	4
	906103V0	0,53	0,44	15	11	4
	906103Z0	0,30	0,21	15	5	4
	906104A0	0,50	0,58	15	12	2
	906104R0	0,27	0,51	15	10	2
	906104V0	10,91	4,29	15	146	2
	906104Z0	8,54	2,66	15	104	2
	906304A0	0,15	0,22	15	4	5
	906304R0	0,13	0,17	15	4	5
	906304V0	3,57	2,02	15	57	5
	906304Z0	3,90	2,14	15	61	5
	906305V0	0,14	0,28	15	5	5
	906305Z0	0,12	0,26	15	5	5
	906308A0	0,69	0,70	15	16	3
	906308R0	0,67	0,63	15	14	3
	906308V0	10,57	3,17	15	127	3
	906308Z0	8,59	3,21	15	113	3
	906309V0	0,68	0,44	15	12	3
	906309Z0	0,44	0,25	15	7	3
	906316A0	0,34	0,52	15	10	2
	906316R0	0,34	0,57	15	11	2
	906316V0	7,20	2,71	15	95	2
	906316Z0	5,09	1,85	15	66	2
	906317V0	0,24	0,45	15	8	2
	906317Z0	0,24	0,44	15	8	2
	906508A0	0,09	0,22	15	4	5
	906508R0	0,15	0,21	15	4	5
	906508V0	2,57	0,99	15	34	5
	906508Z0	1,42	0,59	15	20	5
	906509V0	0,06	0,14	15	3	5
	906509Z0	0,10	0,27	15	5	5
	906516A0	0,51	0,66	15	14	3
	906516R0	0,61	0,54	15	13	3
	906516V0	10,04	4,21	15	138	3
	906516Z0	9,97	3,94	15	134	3
	906708V0	0,77	1,14	15	23	2
	906708Z0	0,64	0,79	15	17	2
	906716A0	0,35	0,46	15	10	4
	906716R0	0,46	0,60	15	12	4
	906716V0	5,71	1,77	15	69	4
	906716Z0	4,95	1,91	15	66	4
	906717V0	0,48	0,59	15	12	4
	906717Z0	0,26	0,33	15	7	4
	906916A0	0,25	0,30	15	6	4
	906916R0	0,12	0,19	15	4	4
	906916V0	2,63	1,13	15	37	4
	906916Z0	1,34	1,22	15	28	4
906917V0	0,53	0,44	15	11	4	
906917Z0	0,45	0,39	15	9	4	
906919I0	0,52	0,91	15	18	3	
906919V0	3,94	1,89	15	58	3	
906919Z0	2,70	1,49	15	43	3	
906920V0	4,24	1,78	15	58	3	
906920Z0	3,64	1,12	15	44	3	
906921V0	6,94	3,85	15	110	3	
906921Z0	4,81	3,41	15	87	3	
906927V0	0,67	0,67	15	15	4	
906927Z0	0,65	0,54	15	13	4	
906929V0	1,75	0,98	16	30	3	
906929Z0	1,04	0,50	17	17	3	
906935V0	0,09	0,16	18	4	5	
906935Z0	0,21	0,33	19	8	5	
906936V0	1,24	0,96	20	32	3	
906936Z0	0,89	0,57	21	21	3	
906940V0	0,35	0,57	22	16	5	
906944V0	5,22	5,43	23	185	4	
906944Z0	1,88	2,32	24	78	4	
906945V0	1,26	0,88	25	38	4	
906945Z0	0,99	0,61	26	29	4	
906947V0	0,32	0,33	27	13	4	
906947Z0	0,32	0,38	28	15	4	

LUGAR DE AMORTIGUADOR	SKU	D (UNI)	$\sigma$	t (Días)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	REABASTECIMIENTO MÍNIMO (UNI)
C A B O  G O L D	904100V0	1,59	1,53	15	35	2
	904100Z0	0,49	0,66	15	14	2
	904102I0	0,81	0,91	15	20	4
	904102V0	1,01	0,41	15	14	4
	904102Z0	0,66	0,62	15	14	4
	904104I0	0,60	0,67	15	15	2
	904104R0	0,07	0,16	15	3	2
	904104V0	3,13	2,43	15	60	2
	904104Z0	2,63	2,56	15	58	2
	904304I0	0,06	0,09	15	2	5
	904304V0	0,91	0,78	15	19	5
	904304Z0	0,55	0,84	15	17	5
	904308I0	0,66	0,39	15	11	3
	904308V0	2,81	1,21	15	39	3
	904308Z0	2,25	1,01	15	32	3
	904316I0	0,33	0,54	15	11	2
	904316V0	1,89	1,16	15	32	2
	904316Z0	1,47	1,44	15	33	2
	904508I0	0,17	0,26	15	5	5
	904508V0	0,74	1,09	15	22	5
	904508Z0	0,59	1,11	15	21	5
	904516I0	1,19	1,20	15	27	3
	904516R0	0,17	0,16	15	4	3
	904516V0	5,41	2,82	15	83	3
	904516Z0	3,69	2,15	15	60	3
	904708V0	0,65	0,98	15	20	2
	904708Z0	0,40	0,95	15	17	2
	904716I0	0,80	0,58	15	15	4
	904716R0	0,07	0,11	15	2	4
	904716V0	2,00	0,99	15	30	4
	904716Z0	1,42	1,18	15	28	4
	904916I0	0,53	0,44	15	11	4
	904916V0	0,58	0,69	15	15	4
	904916Z0	0,58	0,61	15	14	4
	904919I0	0,07	0,16	15	3	3
	904919V0	1,05	0,93	15	22	3
	904919Z0	0,95	1,07	15	23	3
	904920I0	0,27	0,61	15	11	3
	904920V0	29,65	32,62	15	712	3
	904920Z0	3,59	3,51	15	80	3
	904921I0	0,41	0,63	15	13	3
	904921V0	18,29	8,98	15	272	3
	904921Z0	4,18	2,73	15	72	3
	904927I0	4,88	3,04	15	82	4
	904927R0	0,09	0,15	15	3	4
	904927V0	0,70	0,73	15	16	4
	904927Z0	1,05	0,78	15	20	4
	904929I0	0,04	0,14	15	2	3
	904929R0	0,04	0,09	15	2	3
	904929V0	0,19	0,48	15	9	3
904935V0	0,12	0,27	15	5	5	
904935Z0	0,21	0,39	15	7	5	
904936V0	1,67	0,90	15	26	3	
904936Z0	1,19	0,76	15	20	3	
904940I0	1,07	0,58	15	17	5	
904940V0	0,38	0,41	15	9	5	
904940Z0	0,33	0,62	15	12	5	
904943I0	0,22	0,55	15	10	4	
904944V0	23,13	15,76	15	410	4	
904944Z0	2,89	3,22	15	70	4	
904945I0	4,58	3,33	15	84	4	
904945V0	1,38	0,76	15	22	4	
904945Z0	1,15	0,66	15	19	4	
904947V0	0,27	0,56	15	10	4	
904947Z0	0,42	0,66	15	13	4	

## APÉNDICE C

### PROCEDIMIENTO PROSPECCIÓN DE CLIENTES - CABOS MILLENIUM

#### PARÁMETROS PARA LA PLANTILLA DE PROSPECCIÓN

Cada prospecto debe ser calificado de acuerdo a los siguientes parámetros:

##### Parámetro N°1: SKU o artículo (15%)

- Se evalúa la cantidad de SKUs que comercializa el cliente. El criterio utilizado es a mayor cantidad de SKU's, mayor puntaje.

Cantidad de SKU	Puntuación
Menos de 40	1
De 41 a 80	2
De 81 a 120	3
De 121 a 160	4
Más de 161	5

##### Parámetro N°2: Vueltas de inventario del cliente (15%)

- Se define como vueltas de inventario al número de veces que el cliente vende su inversión en el año. El criterio utilizado es a menor cantidad de vueltas de inventario, mayor puntaje.

Vueltas de Inventario al año	Puntuación
De 0 a 6	5
De 7 a 12	4
De 13 a 24	3
De 25 a 48	2
48 en adelante	1



### Parámetro N°3: Bodegas (5%)

- Se evalúa el número de bodegas que maneja el cliente a nivel Nacional. El criterio utilizado es a mayor cantidad de bodegas, mayor puntuación.

Cantidad de Bodegas	Puntuación
1	1
De 2 a 4	2
De 5 a 6	3
De 7 a 8	4
De 9 en adelante	5

### Parámetro N°4: Participación de Cabos Millenium en el negocio del cliente (15%)

- Se debe obtener la ponderación de los productos de Cabos Millenium versus el total de productos que comercializa el cliente. El criterio utilizado es a mayor participación en el negocio del cliente mayor puntuación.

Porcentaje de Participación	Puntuación
Menor a 5%	1
Entre 5% y 10%	2
Entre 11% y 15%	3
Entre 16% y 40%	4
Mayor a 40%	5

La fórmula para obtener el porcentaje de participación es:

$$\% \text{ de Participación} = \frac{\text{Productos de Cabos Millenium}}{\text{Total de productos del cliente}} * 100$$

#### **Parámetro N°5: Acceso a la Gerencia (5%)**

- Se debe evaluar el nivel de accesibilidad del personal de Cabos Millenium con los directivos del cliente. El criterio utilizado es a mayor acceso, mayor puntuación.

<b>Nivel de Acceso</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Bajo</b>	1
<b>Medio</b>	3
<b>Alto</b>	5

#### **Parámetro N°6: Dispersión Geográfica (10%)**

- Se debe considerar la distancia en kilómetros desde el centro de distribución de Guayaquil (GQUIL) hasta las localidades del cliente. El criterio utilizado es a mayor distancia, mayor puntuación.

<b>Ubicación</b>	<b>Puntuación</b>
<b>De 0 a 50km</b>	1
<b>De 51 a 200Km</b>	3
<b>De 201Km en adelante</b>	5

#### **Parámetro N°7: Riesgo de Cobranza (15%)**

- Los clientes deben ser evaluados de acuerdo a la puntualidad en los pagos. El criterio utilizado es a menor cartera vencida, mayor puntuación.

Días de Vencimiento	Puntuación
De 0 a 15 días	5
De 16 a 30 días	4
De 31 a 60 días	3
De 61 a 90 días	2
De 90 días en adelante	1

### Parámetro N°8: Margen Bruto (10%)

- Se basa en el porcentaje de utilidad que obtiene el cliente por cada venta de productos de Cabos Millenium. El criterio utilizado es a menor margen de utilidad, mayor puntuación.

Margen Bruto	Puntuación
De 0 a 10%	5
De 11 a 15%	4
De 16 a 20%	3
De 21 a 30%	2
De 31% en adelante	1

La fórmula para obtener el margen bruto del cliente es:

$$\text{Margen bruto Cliente} = \text{Precio de Venta SKU} - \text{Precio de compra SKU}$$

### Parámetro N°9: Infraestructura Tecnológica (10%)

- Se debe considerar la infraestructura tecnológica con la que cuenta el cliente para conectarse automáticamente al sistema de reposición por consumo de Cabos Millenium. El criterio utilizado es a mayor infraestructura, mayor puntuación.

Infraestructura Tecnológica	Puntuación
Sin ningún recurso	1
Con PC	2
Con PC + Internet	3
Software tercerizado	4
Software propio	5

La fórmula para el cálculo de la ponderación de cada parámetro es:

$$\text{Calificación} = \sum \frac{\text{Puntuación obtenida} * \text{Peso del parámetro}}{\text{Máxima puntuación}}$$

El rango de puntuación está definido entre 1 y 5, donde 1 es considerada la mínima puntuación y 5 la máxima.

## **APÉNDICE D**

### **POLÍTICAS PROSPECCIÓN DE CLIENTES – CABOS MILLENIUM**

#### **Objetivo**

Establecer los parámetros para la calificación de prospectos.

#### **Alcance**

Aplica para el personal de Ventas y Cobranzas.

#### **Pre-requisito**

Base de datos de clientes de Cabos Millenium.

#### **Administración de la Política**

- El Gerente General de Cabos Millenium tiene la responsabilidad de la actualización, y divulgación, el Gerente de Ventas de la división tiene la responsabilidad de la ejecución y monitoreo de la presente Política.
- Cuando existieren cambios o modificaciones al presente documento se los deben comunicar a Control Interno para que efectúe la actualización en la base de Políticas.

## Política

- Para que un cliente pueda formar parte de la base de datos de clientes TOC, la Gerencia Financiera debe considerar los siguientes criterios:
  - El potencial de ventas del cliente debe ser superior a 1.5% unidades mensuales.
  - La situación crediticia del cliente debe ser estable, no debe tener cartera vencida por más de 90 días.
- La base de datos debe estar actualizada. Los prospectos se obtienen de la base de datos de clientes de Cabos Millenium del mercado de distribuidores y clientes de cintas piolas y cabos.
- Los prospectos deberán ser evaluados de acuerdo a los siguientes parámetros:
  - Parámetro No. 1: SKU o artículo, con una ponderación del 15% en relación al peso total.
  - Parámetro No. 2: Vueltas de inventario del cliente, con una ponderación del 15% en relación al peso total.
  - Parámetro No. 3: Bodegas, con una ponderación del 5% en relación al peso total.
  - Parámetro No. 4: Participación de Tecnova en el negocio del cliente, con una ponderación del 15% en relación al peso total.
  - Parámetro No. 5: Acceso a la Gerencia, con una ponderación del 5% en relación al peso total.

- Parámetro No. 6: Dispersión Geográfica, con una ponderación del 10% en relación al peso total.
  - Parámetro No. 7: Riesgo de Cobranza, con una ponderación del 15% en relación al peso total.
  - Parámetro No. 8: Margen Bruto, con una ponderación del 10% en relación al peso total.
  - Parámetro No. 9: Infraestructura Tecnológica, con una ponderación del 10% en relación al peso total.
- Debe existir la constancia física o digital de la evaluación de cada prospecto.

### **Controles**

- La Gerencia Comercial será responsable de supervisar, en términos generales, el cumplimiento de la presente política.

Es responsabilidad de los usuarios y de las áreas implicadas la correcta aplicación de la presente Política, cualquier cambio adicional al documento debe seguir los lineamientos de mejora continua y aplicabilidad efectiva. Control Interno se reserva el derecho de verificar sobre bases selectivas la correcta ejecución del presente instrumento de control.

## APÉNDICE E

### PLANTILLA DE SIMULACIÓN CABOS MILLENIUM – CLIENTE 7061

#### 1. *Situación Actual del cliente*

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Cuánto son sus ingresos anuales por ventas?	\$ 250.000,00
¿Cuánto representa en porcentaje los costos totalmente variables con respecto a sus ventas?	70%
¿Cuánto es el porcentaje de utilidad neta promedio que obtiene en comparación a sus ventas?	5%
¿Cuánto es el inventario promedio que posee en sus bodegas?	\$ 30.000,00

El vendedor obtenido los datos los ingresa a la primera plantilla de simulación en los cuadros sombreados y muestra la situación actual del cliente haciendo énfasis en el TH, UN, Inventario Promedio y Vueltas de Inventario actuales.

SITUACIÓN ACTUAL CLIENTE		
Total de Ventas Anuales (TVA)		\$ 250.000,00
Costos Totalmente Variables (CTV)	70%	\$ 175.000,00
Throughput (TH)		\$ 75.000,00
Gastos Operativos (GO)		\$ 62.500,00
Utilidad Neta (UN)	5%	\$ 12.500,00
Inventario Promedio (IP)		\$ 30.000,00
Vueltas de Inventario (TVA/IP)		8



## 2. Características entre cliente y Cabos Millenium

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿De sus ingresos anuales, cuánto porcentaje representa CM?	40%
¿Cuál es el %Throughput que percibe por comercializar productos de CM?	30%
¿Cuánto es el inventario promedio de productos de CM que posee en su bodega?	\$ 11.000,00
¿Frecuentemente posee agotados de productos de Cabos Millenium? De ser así, ¿Qué porcentaje representan estos productos de agotados?	10%
¿Cuál es el porcentaje de volumen de venta de estos productos agotados?	20%

El vendedor con estos datos los ingresa en las celdas sombreadas a la segunda plantilla de simulación y muestra la situación actual entre el cliente y Cabos Millenium identificando que tan representativo es la empresa en el Portafolio del cliente y los efectos que ocasionan los agotados en sus ingresos por ventas.

CARACTERÍSTICAS ENTRE CLIENTE Y CM		
Ventas totales anuales de productos CM	40%	\$ 100.000,00
Throughput generado por productos CM	30%	\$ 30.000,00
Inventario promedio de productos CM		\$ 11.000,00
Vueltas de Inventario actual productos CM		9
Porcentaje de productos agotados CM		10%
Volumen de ventas de productos agotados CM		20%

**3. Impacto de la nueva oferta en cliente,** una vez que el vendedor explica las mejoras en las operaciones internas de Cabos Millenium y los beneficios que esta trae a sus clientes, la tercera plantilla de simulación muestra el impacto que generaría la nueva oferta en el portafolio del cliente.

<b>IMPACTO DE LA NUEVA OFERTA EN PORTAFOLIO DE CLIENTE</b>	
Ventas anuales totales de productos CM con la nueva oferta	\$ 120.000,00
% Throughput generado por productos CM	30%
Throughput Generado con la nueva oferta	\$ 36.000,00
Throughput adicional generado por la nueva oferta	\$ 6.000,00
Rotación de inventario con la nueva oferta	14
Inventario promedio de productos CM con la nueva oferta	\$ 8.571,43

**4. Mejoras en cliente distribuidor,** el vendedor muestra de forma macro como la nueva oferta afecta en la línea de fondo del cliente y se muestra la variación en los puntos más importantes:

<b>MEJORAS EN CLIENTE</b>		<b>Variación</b>
Total de Ventas Anuales	\$ 270.000,00	8%
Costos Totalmente Variables	\$ 189.000,00	
Throughput	\$ 81.000,00	8%
Gastos Operativos	\$ 62.500,00	
Utilidad Neta	\$ 18.500,00	48%
Inventario Promedio	\$ 25.071,43	-16%
Total de Vueltas de Inventario	11	29%

## APÉNDICE F

### INDICADORES DE GESTIÓN INTERNOS CABOS MILLENIUM

La implementación de indicadores internos para la medición del desempeño del Sistema de Ventas TOC de Cabos Millenium, es fundamental para evaluar la situación actual del sistema y oportunidades de mejora.

#### *CLIENTES CONECTADOS*

Es importante tener conocimiento de la representación del número de clientes que se encuentran bajo el sistema de reposición de Cabos Millenium con respecto al total de clientes de la compañía.

$$\% \text{ Clientes conectados} = \frac{\# \text{ Clientes conectados}}{\# \text{ Total de clientes Cabos Millenium}}$$

#### *VOLUMEN DE VENTAS TOC*

Para medir el éxito de la oferta y el crecimiento de la compañía con la implementación de la misma, se debe conocer la representación del volumen de ventas proveniente de los clientes que se encuentran bajo el sistema de reposición de Cabos Millenium y compararlo con el total de ventas de Cabos Millenium.

$$\% \text{ Ventas TOC} = \frac{\text{Ventas clientes conectados}}{\text{Total ventas Cabos Millenium}}$$

### *NÚMERO DE SKU'S BAJO EL SISTEMA DE REPOSICIÓN*

Medir el porcentaje de SKU'S que se encuentran bajo el sistema de reposición es un dato necesario para la evaluación del alcance actual del sistema.

$$\% \text{ SKU's MTA} = \frac{\sum \text{SKU's bajo el sistema de reposición}}{\sum \text{Total SKU's}}$$

### *NÚMERO DE BODEGAS CONECTADAS*

Medir la representación del número de bodegas que se manejan bajo el sistema de reposición por consumo sobre el total de las bodegas de los clientes conectados, puede ser un dato que nos ayude a identificar oportunidades de crecimiento y fuentes de mejora.

$$\% \text{ Bodegas Conectadas} = \frac{\sum \text{Bodegas en reposición por consumo}}{\sum \text{Total bodegas clientes TOC}}$$

### *NÚMERO DE CLIENTES CONECTADOS POR REPRESENTANTE DE VENTAS*

Este indicador sirve para evaluar el éxito de la oferta en la zona asignada a cada agente de ventas (AV) e identificar oportunidades de mejora.

$$\% \text{ Clientes Conectados por AV} = \frac{\# \text{ Clientes conectados por AV}}{\# \text{ Total clientes del AV}}$$

## APÉNDICE G

### INDICADORES DE GESTIÓN EXTERNOS CABOS MILLENIUM (para clientes)

La implementación de indicadores externos para la medición del desempeño del Sistema de Ventas TOC de Cabos Millenium, es fundamental para evaluar la situación actual del cliente e ir midiendo las mejoras que obtiene el cliente implementado el sistema de consumo por reposición.

#### *VUELTAS DE INVENTARIO (VI)*

El indicador Vueltas de Inventario expresa el número de veces que se han renovado las existencias (SKU'S) durante un año. Mientras mayor sea el número de Vueltas de Inventario que obtiene el cliente, mayor va a ser su Retorno sobre la Inversión, flujo de efectivo y tendrá menores riesgos de obsolescencia en su mercadería.

La fórmula para calcular las Vueltas de Inventario es la siguiente:

$$VI = \frac{VENTAS}{INVERSIÓN PROMEDIO}$$

- Si se incrementan las ventas, las vueltas de inventario aumentan.
- Si se disminuye la inversión promedio, las vueltas de inventario aumentan.

## *RETORNO SOBRE LA INVERSIÓN (ROI)*

El ROI es un indicador financiero que mide la utilidad obtenida en relación a la inversión realizada. Si decimos que la empresa X obtuvo un ROI anual de \$0.35 USD, significa que por cada dólar invertido, la empresa tuvo una ganancia neta de \$0.35 USD, recuperó el dólar invertido y ganó \$0.35 USD.

La fórmula para calcular el ROI es la siguiente:

$$ROI = \frac{UTILIDAD\ NETA}{INVERSIÓN\ PROMEDIO}$$

- Si se incrementa la utilidad neta, el ROI aumenta
- Si se disminuye la inversión promedio, el ROI aumenta

El ROI es un indicador que se acumula, no se promedia. La inversión promedio cambia en función del inventario no del tiempo, por lo que, para efectos prácticos, se la utiliza como una constante en el cálculo.

## *% DE AGOTADOS*

Este indicador permite evidenciar los quiebres de stock del cliente.

$$\% DE AGOTADOS = \frac{\sum SKU'S\ AGOTADOS}{\sum TOTAL\ DE\ SKU'S}$$

### *EXCESO DE INVENTARIO*

Mide los excedentes de stock, o la cantidad de dinero que el cliente tiene invertido sin ser necesario.

$$EXCESO\ INVENTARIO = \sum\{(Inventario\ en\ sitio - amortiguador) \times consumo\ unitario\}$$

### *CONSUMO*

En este indicador se mide el desempeño del cliente, el dato que se obtiene es el número de unidades consumidas por el cliente y el Throughput obtenido por cada SKU.

### *SIN CONSUMO*

Este indicador muestra aquellos SKU'S que no han tenido movimiento durante los últimos 20 días, es una herramienta clave que ayuda a definir con el cliente si el ítem continúa bajo reposición por consumo o se maneja como MTO.

# **APÉNDICE H**

## **MANUAL GENERAL DE POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE VENTAS – CABOS MILLENIUM.**

### **Objetivo**

- Asegurar el diseño, implementación y ejecución de procesos robustos para la conexión y mantenimiento del sistema de reposición por consumo con los clientes de la compañía.
- Mantener abastecidas todas las localidades del cliente.

### **Alcance**

Aplica para el personal de Ventas, Sistemas y Logística que están a cargo de comercialización y despacho de productos.

### **Pre-requisito**

Listado de prospectos calificados y priorizados.

### **Documentos Relacionados**

- Árbol de Estrategia y Tácticas Cabos Millenium (Detalle de entidades relacionadas)
- Plantilla para cálculo de amortiguadores (Alinear la cadena de suministro - reposición a las bodegas)



- Sistema de prioridades TOC Cabos Millenium
- Definición de los Indicadores de Gestión Externos
- Definición de los Indicadores de Gestión Internos

### **Referencias Adicionales**

Herramientas: Laptop, Tablet, proyector, tarjetas de presentación, acceso telefónico y acceso a internet (dispositivo 3G).

### **Administración del Procedimiento**

- El Gerente de Mercadeo de Cabos Millenium. tiene la responsabilidad de la actualización, y divulgación, el Gerente de Ventas de la división tiene la responsabilidad de la ejecución y monitoreo del presente Procedimiento.
- Cuando existieren cambios o modificaciones al presente documento se los deben comunicar a Control Interno para que efectúe la actualización en la base de Procedimientos.

### **Procedimiento**

Inicia con los prospectos calificados, obtenidos en el proceso de prospección. Este proceso obedece a la entidad Ejecución de las Ventas del Árbol de Estrategia y Tácticas de la Compañía.

1. Preparar y Capacitar al Departamento Comercial para la Venta de la Oferta. El proceso de capacitación deberá ser teórico y práctico (juego de roles). Este proceso obedece a la sub-entidad Maestros en la Esencia de la Venta de Vueltas de Inventario del Árbol de Estrategia y Tácticas de la Compañía. Responsables: Equipo Comercial de Cabos Millenium.
2. Establecer cita con cliente, basándose en el orden establecido en la plantilla de clientes prospectados. Responsables: Gerente de Mercadeo.
3. Adaptar la presentación y plantilla de simulación de acuerdo a la realidad del cliente. Responsables: Agente de Ventas
4. Presentación de la Oferta. Responsables: Agente de Ventas.
  - 4.1. Exponer la oferta ante el cliente
  - 4.2. Llenar la plantilla de simulación realizada por Cabos Millenium en conjunto con el cliente.
5. Coordinar la firma del “Convenio de reabastecimiento por consumo”, el mismo que debe estar firmado por los representantes comerciales de cada compañía. Responsable: Gerente de Ventas.
  - 5.1. Realizar un informe en el que se defina responsables de cada área y fechas de compromisos para garantizar el cumplimiento de las tareas.
6. En caso de que el cliente no acepte la propuesta, deberá ser ingresado a la Plantilla de Prospección con el estatus “perdido”. Responsable: Gerente de Mercadeo.

7. Solicitar información de al menos los últimos 3 meses de ventas del cliente a conectar, la misma que debe estar detallada por bodegas, SKUs y asegurarse que el mismo envíe la información requerida máximo 3 días laborables posteriores a la fecha de la firma del convenio. Responsable: Gerente de Ventas.
8. Proporcionar al Responsable del cliente a conectar los datos técnicos necesarios para enviar diariamente el cuadro de información de ventas hacia Cabos Millenium. Responsable: Gerente de Mercadeo.
9. Definir el tamaño de amortiguador, número de bodegas y SKUs. Responsables: Gerente de Ventas y Gerente General.
  - 9.1. Con la información de mínimo tres meses de ventas, obtener el promedio de Ventas diario del cliente.
  - 9.2. Para calcular el tamaño del amortiguador la fórmula es el promedio de consumo diario más 3 sigmas multiplicado por el tiempo de transporte de la bodega central al punto de venta.
$$Inv\ Obj = (D + 3\sigma) \times Tt$$
  - 9.3. En conjunto con el cliente se validan los amortiguadores y se define el número de bodegas a monitorear, considerando volumen de ventas, ubicación y otros factores relevantes.
10. Solicitar información al cliente sobre las direcciones de entrega de las bodegas previamente definidas. Responsable: Gerente de Ventas

11. Crear una carpeta electrónica por cada cliente conectado que contenga: foto inicial, acuerdo, direcciones, datos de contactos, acuerdos extras, etc. Responsable: Gerente General.
12. Supervisar que la información se actualice automáticamente mediante reportes diarios. Responsable: Gerente de Mercadeo.
13. Acordar con cliente luz verde para inicio de reposición (primera reposición automática), días y frecuencia de despacho. Responsables: Gerente de Ventas.
14. Ingresar la orden de reposición a bodega de cliente. Responsable: Agente de ventas
15. El proceso de facturación y despacho se realiza considerando el estado de los amortiguadores. Responsable: Gerente de Operaciones

Es responsabilidad de los usuarios y de las áreas implicadas la correcta aplicación del presente Procedimiento, cualquier cambio adicional al documento debe seguir los lineamientos de mejora continua y aplicabilidad efectiva.

# APÉNDICE I

## FORMATO REPORTE DE RESULTADOS CLIENTES CABOS MILLENIUM

<b>CABOS MILLENIUM</b>	<b>Reporte: Estado Clientes MTA</b>
<b>Responsable:</b> _____	

<b>Cliente:</b>	<b>N° de bodegas:</b>
<b>Localización:</b>	<b>Fecha de Conexión:</b>
	<b>Fecha del Reporte:</b>

### ANÁLISIS DE INDICADORES

#### **Vueltas de Inventario (VI)**

*(Tendencia, estatus actual versus lo ofrecido, estatus actual versus situación inicial, promedio, recomendaciones)*

#### **Retorno Sobre la Inversión (ROI)**

*(Tendencia, estatus actual versus lo ofrecido, estatus actual versus situación inicial, calculo anual en base al promedio, recomendaciones)*

#### **Exceso de Inventario**

*(Nivel de inversión en excedentes, análisis de picos, tendencia, recomendaciones)*

#### **Agotados**

*(Porcentaje promedio, análisis de picos, tendencia, recomendaciones)*

### ANÁLISIS DE SKU'S

#### **Sin Consumo**

*(Análisis por SKU: cantidad en exceso por bodega, tiempo en exceso por bodega, impacto económico para el cliente, recomendaciones)*

**Consumo**

*(Throughput promedio diario, tamaño de amortiguadores, recomendaciones)*

**ANÁLISIS, RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS ADICIONALES**

(Se muestran los análisis y se anotan las recomendaciones y comentarios que existan por parte de Cabos Millenium o el cliente)



# **APÉNDICE K**

## **PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO DE SOPORTE – CABOS**

### **MILLENIUM**

#### **Objetivo**

Consolidar la confianza y compromiso del cliente con el sistema de reposición por consumo de Cabos Millenium e identificar fuentes y mecanismos de mejora continua.

#### **Alcance**

Aplica para el personal de Ventas, Sistemas y Logística que están a cargo de comercialización y despacho de productos.

#### **Pre-requisito**

Clientes trabajando bajo el sistema de reposición por consumo de Cabos Millenium.

#### **Documentos Relacionados**

- Árbol de Estrategia y Tácticas Cabos Millenium (Detalle de entidades relacionadas)
- Formato para Reporte de Resultados
- Acta de reuniones y seguimiento para clientes TOC



- POOGI - Bitácora de eventos/novedades clientes TOC
- Reuniones ADA

### **Referencias Adicionales**

- Herramientas: Laptop, Tablet, proyector, tarjetas de presentación, acceso telefónico, acceso a internet (dispositivo 3G)

### **Administración del Procedimiento**

- Gerente de Mercadeo de Cabos Millenium tiene la responsabilidad de la actualización, y divulgación, el Gerente de Ventas de la división tiene la responsabilidad de la ejecución y monitoreo del presente Procedimiento.
- Cuando existieren cambios o modificaciones al presente documento se los deben comunicar a Control Interno para que efectúe la actualización en la base de Procedimientos.

### **Procedimiento**

#### **1. Administración Dinámica de Amortiguadores (ADA) Responsables:**

Gerente de Operaciones y Gerente de Ventas.

##### **1.1. Revisar sugerencias de cambios en el tamaño de amortiguadores.**

Cada semana se realizará revisión manual de los cambios que en base a los algoritmos pre-establecidos.

- 1.2. Una vez verificado que los datos que envía el cliente son confiables, se cambiará la política de ADA.
- 1.3. Seguimiento a las acciones y compromisos derivadas de las reuniones de ADA del sistema de ventas

**2. Reunión de Resultados con Clientes Conectados. Responsable:  
Gerente de Ventas y Gerente de Mercadeo**

- 2.1. Llenar el Formato para Reporte de Resultados, tomando los indicadores de gestión Para las dos primeras presentaciones de resultados, cada representante deberá exponer previamente el contenido ante la gerencia para su respectiva revisión y aprobación. Responsables: Gerente de División, Subgerente de Ventas y Representante de Ventas.
- 2.2. Coordinar con el cliente reunión de seguimiento un mes después de implementado el proceso.
- 2.3. El Formato para Reporte de Resultados debe ser impreso para entregarlo al cliente.
- 2.4. Documentar en el acta de reuniones y seguimiento, los compromisos y acciones que se tomarán por cada parte para el mejoramiento del sistema.
- 2.5. Dar seguimiento a las acciones y compromisos derivadas de las reuniones periódicas de revisión de los reportes gerenciales del sistema de ventas.

**3. Proceso de Mejora Continua (POOGI). Responsable: Gerente General, Gerente Financiero y Gerente de Ventas.**

- 3.1. Revisión y ajuste frecuente del sistema de ventas con sus respectivos procesos y políticas.
- 3.2. Reuniones mensuales con las áreas de producción, logística y comercialización para identificar oportunidades de mejora (reducción de agotados, mejora en el nivel de atención y planes de contingencia).
- 3.3. Actualizar diariamente, de ser necesario, la Bitácora de novedades TOC.

**4. Expandir la oferta a clientes conectados. Responsable: Gerente de Ventas y Gerente de Mercadeo.**

- 4.1. Conectar bodegas adicionales del cliente, en caso de ser necesario.
- 4.2. Identificar oportunidades para incluir nuevos SKUs, preparar el listado y validarlo con el cliente.

# **APÉNDICE L**

## **POLÍTICAS PARA EL PROCESO DE SOPORTE – CABOS MILLENIUM**

### **Objetivo**

Establecer los parámetros para dar soporte a los clientes conectados y a los procesos del sistema de reposición por consumo.

### **Alcance**

Aplica para todo el personal que interviene en el proceso de soporte (Ventas, Sistemas, Logística, Producción, Cobranzas, Marketing).

### **Pre-requisito**

Clientes conectados al sistema de reposición por consumo.

### **Administración de la Política**

- El Gerente de Mercadeo de CABOS MILLENIUM tiene la responsabilidad de la actualización, y divulgación, el Gerente de Ventas de la división tiene la responsabilidad de la ejecución y monitoreo de la presente Política.
- Cuando existieren cambios o modificaciones al presente documento se los deben comunicar a Control Interno para que efectúe la actualización en la base de Políticas.

## **Política**

- El Agente de Ventas será responsable de elaborar los Reportes Gerenciales y compartirlos con el cliente de forma mensual, ya sea mediante visita personal o mediante correo electrónico.
- El Agente de Ventas será responsable de ejecutar las acciones y compromisos derivadas de las reuniones efectuadas con el cliente.
- El Agente de Ventas será responsable de actualizar el Acta de reuniones y seguimiento para clientes TOC, luego de cada sesión de trabajo.
- El Gerente General será responsable de dar seguimiento a los clientes en la tubería (dominio de prospectos calificados y liberados).
- El Gerente General será responsable de dar seguimiento a las acciones y compromisos derivadas de las reuniones de ADA del sistema de ventas.
- El Gerente General será responsable de informar anticipadamente al jefe del centro de distribución, los días de despacho acordados con cada cliente.
- El Jefe del centro de distribución deberá respetar los días de despacho establecidos. Si se llegase a presentar algún inconveniente, deberá ser notificado de inmediato al Gerente General.

- En caso de que alguno de los clientes conectados incumpla con las condiciones de crédito previamente acordadas, el Gerente financiero será responsable de notificar la situación al equipo comercial.

### **Controles**

- La Gerencia Comercial será responsable de supervisar, en términos generales, el cumplimiento de la presente política.
- El Gerente de Ventas será responsable de supervisar que se lleven a cabo las reuniones para mostrar los resultados al cliente y que se realicen las acciones derivadas de las mismas.

# APÉNDICE M

## COMPARACIÓN NIVEL OBJETIVO VS. STOCK PROMEDIO

LUGAR DEL AMORTIGUADOR	CÓDIGO SKU	STOCK PROMEDIO (KG)	NIVEL OBJETIVO (KG)	DIFERENCIA (KG)	PONDERADO (NO/SP)	PRECIO (\$/KG)	TOTAL (\$)
S E M I E L A B O R A D O S	PSCBL00900	24	14	10	171%	\$ 1,98	\$ 19,76
	PSCNA00900	38	13	25	293%	\$ 1,98	\$ 49,68
	PSCVE00900	26	18	8	142%	\$ 1,98	\$ 15,08
	PSCAZ00900	25	14	11	177%	\$ 1,98	\$ 21,26
	PSCRO00900	23	12	11	189%	\$ 1,98	\$ 21,17
	PSCPA00900	39	14	25	279%	\$ 1,98	\$ 49,56
	PSCCE00900	15	12	3	127%	\$ 1,98	\$ 6,44
	PSCNT00900	14	8	6	171%	\$ 1,98	\$ 11,27
	PSCCA00900	33	7	26	469%	\$ 1,98	\$ 51,10
	PSCAM00900	14	8	6	177%	\$ 1,98	\$ 12,18
	PSCCR00900	22	8	14	273%	\$ 1,98	\$ 27,38
	PSCBL01200	302	170	132	178%	\$ 1,98	\$ 262,01
	PSCNA01200	25	25	0	100%	\$ 1,98	\$ 0,20
	PSCVE01200	298	175	123	170%	\$ 1,98	\$ 243,17
	PSCAZ01200	267	171	96	156%	\$ 1,98	\$ 190,59
	PSCNE01200	71	50	21	142%	\$ 1,98	\$ 41,12
	PSCRO01200	229	172	57	133%	\$ 1,98	\$ 112,18
	PSCBL03500	26	25	1	106%	\$ 1,87	\$ 2,58
	PSCAZ03500	20	23	-3	88%	\$ 1,87	\$ -
	PSCAM03500	18	23	-5	79%	\$ 1,87	\$ -
	PSCRO03500	23	20	3	114%	\$ 1,87	\$ 5,10
	PSCNE03500	18	16	2	112%	\$ 1,87	\$ 3,73
	PSCVE03500	28	26	2	107%	\$ 1,87	\$ 3,22
	PSCCE03500	18	13	5	138%	\$ 1,87	\$ 9,27
	PSCNA03500	12	11	1	109%	\$ 1,87	\$ 1,90
	PSCCA03500	16	10	6	157%	\$ 1,87	\$ 10,68
	PSCNT03500	18	10	8	176%	\$ 1,87	\$ 14,22
	PSCCR03500	14	7	7	196%	\$ 1,87	\$ 12,57
	PSCPA03500	4	3	1	121%	\$ 1,87	\$ 1,17
	PSCVE04000	489	368	121	133%	\$ 1,87	\$ 227,09
	PSCAZ04000	330	122	208	270%	\$ 1,87	\$ 388,16
	PSCRO04000	76	65	11	117%	\$ 1,87	\$ 20,63
	PSCAM04000	11	9	2	123%	\$ 1,87	\$ 3,84
	PSCNT04000	35	20	15	176%	\$ 1,87	\$ 28,39
	PSCNA21000	371	332	39	112%	\$ 1,83	\$ 71,08
	PSCUB21000	1594	1409	185	113%	\$ 1,83	\$ 338,04
	PSCVE24000	958	630	328	152%	\$ 1,83	\$ 601,01
	PSCAZ24000	567	536	31	106%	\$ 1,83	\$ 55,91
	PSCRO24000	357	204	153	175%	\$ 1,83	\$ 279,39
	PSCAM24000	217	140	77	155%	\$ 1,83	\$ 140,76
PSCNT24000	2307	1570	737	147%	\$ 1,83	\$ 1.348,63	

LUGAR DEL AMORTIGUADOR	CÓDIGO SKU	STOCK PROMEDIO (KG)	NIVEL OBJETIVO (KG)	DIFERENCIA (KG)	PONDERADO (NO/SP)	PRECIO (\$/KG)	TOTAL (\$)
C I N T A S	901101K0	29	22	7	131%	\$ 2,45	\$ 16,75
	901200I0	33	19	14	173%	\$ 2,45	\$ 34,18
	901750I0	16	14	2	115%	\$ 2,45	\$ 5,04
	901750M0	39	27	12	146%	\$ 2,75	\$ 34,33
	901750N0	117	69	48	170%	\$ 2,75	\$ 131,95
	901750R0	35	20	15	177%	\$ 2,75	\$ 42,38
	901750V0	73	71	2	103%	\$ 2,75	\$ 6,42
	901750Z0	49	30	19	163%	\$ 2,75	\$ 51,56
	901751I0	28	17	11	163%	\$ 3,05	\$ 32,60
	901751R0	20	17	3	118%	\$ 3,05	\$ 9,45
	901751V0	250	183	67	136%	\$ 3,05	\$ 203,05
	901751Z0	23	22	1	105%	\$ 3,05	\$ 3,17
	901752N0	35	21	14	165%	\$ 3,15	\$ 43,31

LUGAR DEL AMORTIGUADOR	CÓDIGO SKU	STOCK PROMEDIO (UNI)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	DIFERENCIA (UNI)	PONDERADO (NO/SP)	PRECIO (\$/UNI)	TOTAL (\$)
O V I L L O S	902100A0	22	13	9	171%	\$ 0,65	\$ 5,99
	902100B0	31	20	11	153%	\$ 0,65	\$ 6,84
	902100C0	8	6	2	138%	\$ 0,65	\$ 1,47
	902100E0	15	9	6	164%	\$ 0,65	\$ 3,75
	902100G0	5	4	1	125%	\$ 0,65	\$ 0,65
	902100I0	4	3	1	131%	\$ 0,65	\$ 0,60
	902100J0	11	6	5	190%	\$ 0,65	\$ 3,50
	902100M0	5	4	1	116%	\$ 0,65	\$ 0,42
	902100N0	11	7	4	155%	\$ 0,65	\$ 2,48
	902100Q0	7	8	-1	85%	\$ 0,65	\$ -
	902100R0	21	15	6	137%	\$ 0,65	\$ 3,64
	902100V0	21	15	6	138%	\$ 0,65	\$ 3,70
	902100Z0	16	14	2	114%	\$ 0,65	\$ 1,27
	902250A0	245	207	38	118%	\$ 0,80	\$ 30,32
	902250B0	140	160	-20	87%	\$ 0,80	\$ -
	902250C0	167	132	35	126%	\$ 0,80	\$ 27,95
	902250E0	119	87	32	137%	\$ 0,80	\$ 25,51
	902250G0	12	7	5	178%	\$ 0,80	\$ 4,36
	902250I0	95	84	11	113%	\$ 0,80	\$ 8,86
	902250J0	141	87	54	162%	\$ 0,80	\$ 42,88
	902250M0	91	79	12	115%	\$ 0,80	\$ 9,23
	902250N0	303	201	102	151%	\$ 0,80	\$ 81,73
	902250Q0	99	74	25	134%	\$ 0,80	\$ 20,09
902250R0	159	94	65	169%	\$ 0,80	\$ 51,98	
902250V0	126	90	36	140%	\$ 0,80	\$ 29,15	
902250Z0	322	211	111	152%	\$ 0,80	\$ 88,55	

LUGAR DEL AMORTIGUADOR	CÓDIGO SKU	STOCK PROMEDIO (UNI)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	DIFERENCIA (UNI)	PONDERADO (NO/SP)	PRECIO (\$/UNI)	TOTAL (\$)
M A D E J A	905100B0	28	18	10	157%	\$ 0,75	\$ 7,74
	905100C0	97	35	62	278%	\$ 0,75	\$ 46,71
	905100E0	139	79	60	176%	\$ 0,75	\$ 45,17
	905100G0	184	104	80	177%	\$ 0,75	\$ 60,26
	905100I0	51	36	15	141%	\$ 0,75	\$ 11,17
	905100J0	154	139	15	111%	\$ 0,75	\$ 11,09
	905100Q0	77	61	16	126%	\$ 0,75	\$ 11,99
	905100R0	118	86	32	137%	\$ 0,75	\$ 23,83
	905100V0	161	94	67	171%	\$ 0,75	\$ 49,98
905100Z0	97	111	-14	87%	\$ 0,75	\$ -	

LUGAR DEL AMORTIGUADOR	CÓDIGO SKU	STOCK PROMEDIO (UNI)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	DIFERENCIA (UNI)	PONDERADO (NO/SP)	PRECIO (\$/UNI)	TOTAL (\$)
P I O L A	909002T0	820	685	135	120%	\$ 0,80	\$ 108,18
	909004N0	510	361	149	141%	\$ 1,10	\$ 163,53
	909004T0	19143	14106	5037	136%	\$ 1,10	\$ 5.540,98
	909006R0	203	113	90	180%	\$ 1,50	\$ 134,91
	909006S0	2177	2300	-123	95%	\$ 1,50	\$ -
	909006T0	24366	21709	2657	112%	\$ 1,50	\$ 3.985,77

LUGAR DEL AMORTIGUADOR	CÓDIGO SKU	STOCK PROMEDIO (UNI)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	DIFERENCIA (UNI)	PONDERADO (NO/SP)	PRECIO (\$/UNI)	TOTAL (\$)
CABO BANANERO	904031J0	1992	1335	657	149%	\$ 10,50	\$ 6.899,41
	904032J0	508	398	110	128%	\$ 10,50	\$ 1.152,99
	904125N0	654	409	245	160%	\$ 8,75	\$ 2.144,03
	904130N0	774	633	141	122%	\$ 8,75	\$ 1.231,82



LUGAR DEL AMORTIGUADOR	CÓDIGO SKU	STOCK PROMEDIO (UNI)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	DIFERENCIA (UNI)	PONDERADO (NO/SP)	PRECIO (\$/UNI)	TOTAL (\$)
C A B O  N A T U R A L	907100I0	20	12	8	170%	\$ 135,00	\$ 1.128,49
	907102I0	87	50	37	173%	\$ 102,00	\$ 3.745,44
	907304I0	40	25	15	162%	\$ 113,00	\$ 1.750,37
	907308I0	122	74	48	165%	\$ 50,00	\$ 2.395,75
	907508I0	42	24	18	176%	\$ 108,00	\$ 1.973,55
	907708I0	13	4	9	331%	\$ 130,00	\$ 1.200,58
	907716I0	60	52	8	116%	\$ 97,00	\$ 789,39
	907916I0	26	29	-3	88%	\$ 104,00	\$ -
	907927I0	29	20	9	145%	\$ 98,00	\$ 888,66
	907936I0	14	14	0	99%	\$ 46,00	\$ -
	907940I0	7	8	-1	91%	\$ 105,00	\$ -
	907945I0	23	15	8	155%	\$ 93,00	\$ 760,28
	907947I0	27	18	9	152%	\$ 100,00	\$ 937,62

LUGAR DEL AMORTIGUADOR	CÓDIGO SKU	STOCK PROMEDIO (UNI)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	DIFERENCIA (UNI)	PONDERADO (NO/SP)	PRECIO (\$/UNI)	TOTAL (\$)
C A B O  R E G U L A R	903102E0	141	115	26	122%	\$ 100,00	\$ -
	903102M0	179	143	36	125%	\$ 100,00	\$ 3.617,90
	903102R0	8	6	2	133%	\$ 100,00	\$ 198,06
	903104E0	246	177	69	139%	\$ 48,00	\$ 3.288,80
	903104M0	278	162	116	172%	\$ 48,00	\$ 5.581,61
	903104R0	15	11	4	133%	\$ 48,00	\$ 174,35
	903304E0	53	38	15	141%	\$ 113,00	\$ 1.743,36
	903304M0	38	37	1	104%	\$ 113,00	\$ 161,80
	903308E0	167	159	8	105%	\$ 52,00	\$ 436,55
	903308M0	217	191	26	114%	\$ 52,00	\$ 1.367,64
	903308R0	12	7	5	173%	\$ 52,00	\$ 265,65
	903316E0	250	147	103	170%	\$ 46,00	\$ 4.725,96
	903316M0	227	157	70	145%	\$ 46,00	\$ 3.236,18
	903316R0	16	20	-4	80%	\$ 46,00	\$ -
	903508E0	26	23	3	111%	\$ 108,00	\$ 283,67
	903508M0	47	27	20	173%	\$ 108,00	\$ 2.138,59
	903516E0	162	122	40	133%	\$ 50,00	\$ 2.000,80
	903516M0	105	146	-41	72%	\$ 50,00	\$ -
	903516R0	35	13	22	272%	\$ 50,00	\$ -
	903708E0	31	20	11	156%	\$ 131,00	\$ 1.456,46
	903708M0	38	30	8	128%	\$ 131,00	\$ 1.104,72
	903716E0	137	82	55	167%	\$ 96,00	\$ 5.308,09
	903716M0	128	76	52	168%	\$ 96,00	\$ 4.991,92
	903716R0	15	9	6	166%	\$ 96,00	\$ 568,34
	903916E0	20	23	-3	87%	\$ 103,00	\$ -
	903916M0	47	27	20	173%	\$ 103,00	\$ 2.018,17
	903920E0	73	90	-17	82%	\$ 17,00	\$ -
	903920M0	176	101	75	175%	\$ 17,00	\$ 1.281,05
	903920R0	18	21	-3	85%	\$ 17,00	\$ -
	903921E0	143	122	21	117%	\$ 19,00	\$ 389,89
	903921M0	139	123	16	113%	\$ 19,00	\$ 301,47
	903921R0	52	39	13	132%	\$ 19,00	\$ 238,16

LUGAR DEL AMORTIGUADOR	CÓDIGO SKJ	STOCK PROMEDIO (UNI)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	DIFERENCIA (UNI)	PONDERADO (NO/SP)	PRECIO (\$/UNI)	TOTAL (\$)
	904936I0	58	33	25	175%	\$ 50,00	\$ 1.230,74
	904947I0	94	72	22	131%	\$ 103,00	\$ 2.300,44
	906100V0	74	69	5	107%	\$ 140,00	\$ 653,02
	906100Z0	31	30	1	104%	\$ 140,00	\$ 149,94
	906102A0	9	12	-3	71%	\$ 105,00	\$ -
	906102R0	11	13	-2	83%	\$ 105,00	\$ -
	906102V0	86	92	-6	94%	\$ 105,00	\$ -
	906102Z0	134	87	47	154%	\$ 105,00	\$ 4.937,47
	906103V0	19	11	8	168%	\$ 100,00	\$ 750,53
	906103Z0	5	5	0	97%	\$ 100,00	\$ -
	906104A0	11	12	-1	93%	\$ 50,00	\$ -
	906104R0	17	10	7	175%	\$ 50,00	\$ 374,05
	906104V0	155	146	9	106%	\$ 50,00	\$ 456,25
	906104Z0	159	104	55	153%	\$ 50,00	\$ 2.744,56
	906304A0	3	4	-1	71%	\$ 118,00	\$ -
	906304R0	7	4	3	172%	\$ 118,00	\$ 338,33
	906304V0	69	57	12	120%	\$ 118,00	\$ 1.364,71
	906304Z0	84	61	23	138%	\$ 118,00	\$ 2.730,20
	906305V0	4	5	-1	71%	\$ 112,00	\$ -
	906305Z0	7	5	2	138%	\$ 112,00	\$ 213,25
	906308A0	22	16	6	139%	\$ 54,00	\$ 336,10
	906308R0	20	14	6	144%	\$ 54,00	\$ 335,89
	906308V0	125	127	-2	98%	\$ 54,00	\$ -
	906308Z0	200	113	87	177%	\$ 54,00	\$ 4.702,20
	906309V0	11	12	-1	89%	\$ 50,00	\$ -
	906309Z0	11	7	4	162%	\$ 50,00	\$ 218,37
	906316A0	14	10	4	138%	\$ 48,00	\$ 180,24
	906316R0	19	11	8	172%	\$ 48,00	\$ 377,63
	906316V0	79	95	-16	83%	\$ 48,00	\$ -
	906316Z0	62	66	-4	95%	\$ 48,00	\$ -
	906317V0	12	8	4	151%	\$ 44,00	\$ 178,32
	906317Z0	13	8	5	158%	\$ 44,00	\$ 203,14
	906508A0	6	4	2	146%	\$ 113,00	\$ 208,91
	906508R0	7	4	3	177%	\$ 113,00	\$ 347,00
	906508V0	55	34	21	162%	\$ 113,00	\$ 2.393,57
	906508Z0	31	20	11	153%	\$ 113,00	\$ 1.186,95
	906509V0	4	3	1	137%	\$ 109,00	\$ 120,17
	906509Z0	9	5	4	176%	\$ 109,00	\$ 416,71
	906516A0	22	14	8	156%	\$ 52,00	\$ 408,63
	906516R0	10	13	-3	78%	\$ 52,00	\$ -
	906516V0	153	138	15	111%	\$ 52,00	\$ 792,23
	906516Z0	218	134	84	163%	\$ 52,00	\$ 4.367,54
	906708V0	25	23	2	109%	\$ 135,00	\$ 273,55
	906708Z0	25	17	8	146%	\$ 135,00	\$ 1.064,19
	906716A0	11	10	1	110%	\$ 101,00	\$ 101,20
	906716R0	19	12	7	157%	\$ 101,00	\$ 696,29
	906716V0	112	69	43	162%	\$ 101,00	\$ 4.345,87
	906716Z0	78	66	12	118%	\$ 101,00	\$ 1.230,54
	906717V0	16	12	4	132%	\$ 97,00	\$ 378,18
	906717Z0	11	7	4	164%	\$ 97,00	\$ 434,76
	906916A0	6	6	0	108%	\$ 108,00	\$ 53,78
	906916R0	6	4	2	144%	\$ 108,00	\$ 191,64
	906916V0	39	37	2	106%	\$ 108,00	\$ 233,77
	906916Z0	29	28	1	103%	\$ 108,00	\$ 97,68
	906917V0	12	11	1	109%	\$ 104,00	\$ 98,38
	906917Z0	14	9	5	151%	\$ 104,00	\$ 475,58
	906919I0	29	18	11	164%	\$ 16,25	\$ 186,73
	906919V0	42	58	-16	73%	\$ 16,25	\$ -
	906919Z0	39	43	-4	91%	\$ 16,25	\$ -
	906920V0	102	58	44	176%	\$ 17,75	\$ 785,92
	906920Z0	64	44	20	146%	\$ 17,75	\$ 357,07
	906921V0	154	110	44	140%	\$ 21,25	\$ 934,07
	906921Z0	116	87	29	133%	\$ 21,25	\$ 609,16
	906927V0	17	15	2	112%	\$ 100,00	\$ 179,55
	906927Z0	12	13	-1	94%	\$ 100,00	\$ -
	906929V0	40	30	10	134%	\$ 18,50	\$ 190,09
	906929Z0	17	17	0	102%	\$ 18,50	\$ 7,20
	906935V0	4	4	0	110%	\$ 112,00	\$ 45,56
	906935Z0	9	8	1	118%	\$ 112,00	\$ 156,98
	906936V0	38	32	6	117%	\$ 48,00	\$ 268,03
	906936Z0	32	21	11	152%	\$ 48,00	\$ 528,60
	906940V0	25	16	9	158%	\$ 109,00	\$ 1.013,09
	906944V0	254	185	69	137%	\$ 20,50	\$ 1.421,81
	906944Z0	68	78	-10	88%	\$ 20,50	\$ -
	906945V0	50	38	12	131%	\$ 96,50	\$ 1.120,64
	906945Z0	21	29	-8	73%	\$ 96,50	\$ -
	906947V0	22	13	9	170%	\$ 104,00	\$ 950,86
	906947Z0	14	15	-1	96%	\$ 104,00	\$ -

C  
A  
B  
O  
  
S  
I  
L  
V  
E  
R

LUGAR DEL AMORTIGUADOR	CÓDIGO SKU	STOCK PROMEDIO (UNI)	NIVEL OBJETIVO (UNI)	DIFERENCIA (UNI)	PONDERADO (NO/SP)	PRECIO (\$/UNI)	TOTAL (\$)
C A B O G O L D	904100V0	54	35	19	155%	\$ 150,00	\$ 2.905,35
	904100Z0	20	14	6	141%	\$ 150,00	\$ 852,39
	904102I0	25	20	5	124%	\$ 112,00	\$ 536,48
	904102V0	16	14	2	113%	\$ 112,00	\$ 210,43
	904102Z0	15	14	1	109%	\$ 112,00	\$ 139,08
	904104I0	25	15	10	167%	\$ 54,50	\$ 544,70
	904104R0	5	3	2	168%	\$ 54,50	\$ 110,74
	904104V0	90	60	30	149%	\$ 54,50	\$ 1.610,15
	904104Z0	88	58	30	152%	\$ 54,50	\$ 1.639,29
	904304I0	6	2	4	312%	\$ 125,00	\$ 531,18
	904304V0	32	19	13	166%	\$ 125,00	\$ 1.572,96
	904304Z0	32	17	15	186%	\$ 125,00	\$ 1.836,64
	904308I0	17	11	6	151%	\$ 58,00	\$ 327,04
	904308V0	65	39	26	167%	\$ 58,00	\$ 1.513,96
	904308Z0	32	32	0	101%	\$ 58,00	\$ -
	904316I0	18	11	7	159%	\$ 52,00	\$ 339,02
	904316V0	56	32	24	176%	\$ 52,00	\$ 1.261,15
	904316Z0	49	33	16	149%	\$ 52,00	\$ 838,95
	904508I0	8	5	3	165%	\$ 120,00	\$ 389,82
	904508V0	39	22	17	177%	\$ 120,00	\$ 2.024,88
	904508Z0	32	21	11	152%	\$ 120,00	\$ 1.308,89
	904516I0	32	27	5	118%	\$ 56,00	\$ 277,45
	904516R0	6	4	2	154%	\$ 56,00	\$ 121,07
	904516V0	124	83	41	149%	\$ 56,00	\$ 2.299,83
	904516Z0	63	60	3	106%	\$ 56,00	\$ 188,50
	904708V0	33	20	13	166%	\$ 142,00	\$ 1.886,33
	904708Z0	27	17	10	156%	\$ 142,00	\$ 1.349,67
	904716I0	24	15	9	159%	\$ 109,00	\$ 970,05
	904716R0	3	2	1	158%	\$ 109,00	\$ 126,92
	904716V0	33	30	3	108%	\$ 109,00	\$ 275,99
	904716Z0	47	28	19	168%	\$ 109,00	\$ 2.080,55
	904916I0	17	11	6	155%	\$ 115,00	\$ 691,32
	904916V0	14	15	-1	93%	\$ 115,00	\$ -
	904916Z0	14	14	0	103%	\$ 115,00	\$ -
	904919I0	5	3	2	153%	\$ 17,50	\$ 27,57
	904919V0	35	22	13	157%	\$ 17,50	\$ 218,83
	904919Z0	24	23	1	106%	\$ 17,50	\$ 24,47
	904920I0	14	11	3	127%	\$ 19,00	\$ 56,95
	904920V0	1089	712	377	153%	\$ 19,00	\$ 7.167,13
	904920Z0	136	80	56	170%	\$ 19,00	\$ 1.069,32
	904921I0	12	13	-1	92%	\$ 21,00	\$ -
	904921V0	423	272	151	156%	\$ 21,00	\$ 3.179,30
	904921Z0	114	72	42	159%	\$ 21,00	\$ 889,36
	904927I0	69	82	-13	84%	\$ 107,00	\$ -
	904927R0	5	3	2	156%	\$ 107,00	\$ 180,02
	904927V0	27	16	11	166%	\$ 107,00	\$ 1.131,80
	904927Z0	32	20	12	161%	\$ 107,00	\$ 1.314,17
	904929I0	3	2	1	162%	\$ 20,00	\$ 24,75
	904929R0	3	2	1	171%	\$ 20,00	\$ 28,53
	904929V0	6	9	-3	72%	\$ 20,00	\$ -
	904935V0	5	5	0	95%	\$ 120,00	\$ -
	904935Z0	11	7	4	160%	\$ 120,00	\$ 507,19
	904936V0	18	26	-8	71%	\$ 50,00	\$ -
	904936Z0	28	20	8	141%	\$ 50,00	\$ 412,60
	904940I0	13	17	-4	79%	\$ 115,00	\$ -
	904940V0	14	9	5	158%	\$ 115,00	\$ 597,61
904940Z0	13	12	1	104%	\$ 115,00	\$ 61,82	
904943I0	8	10	-2	81%	\$ 20,00	\$ -	
904944V0	509	410	99	124%	\$ 20,00	\$ 1.978,66	
904944Z0	96	70	26	137%	\$ 20,00	\$ 522,34	
904945I0	118	84	34	140%	\$ 100,00	\$ 3.397,80	
904945V0	21	22	-1	93%	\$ 100,00	\$ -	
904945Z0	14	19	-5	72%	\$ 100,00	\$ -	
904947V0	16	10	6	155%	\$ 110,00	\$ 607,64	
904947Z0	23	13	10	176%	\$ 110,00	\$ 1.089,37	

## BIBLIOGRAFÍA

1. GOLDRATT ELIYAHU. M., & COX J., LA META, CROTON-ON-HUDSON, NORTH RIVER PRESS, 1987
2. GOLDRATT ELIYAHU, NOW AND INTO THE FUTURE, CONFERENCIA TOCICO. GUAYAQUIL, 2009
3. GOLDRATT ELIYAHU. M., & GOLDRATT AVRAHAM. TOC INSIGHTS – OPERACIONES, 2003
4. DETTMER WILLIAM H., THE LOGICAL THINKING PROCESS, AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY, MILWAUKEE, 2007
5. SCHRAGENHEIM, E., & DETTMER, W. SIMPLIFIED DRUM-BUFFER-ROPE A WHOLE SYSTEM APPROACH TO HIGH VELOCITY MANUFACTURING. GSI., 2000
6. GOLDRATT ELIYAHU, LA DECISIÓN, EDICIONES GRANICA S.A., 2009

7. SCHEINKOPF LISA J., TOC THINKING PROCESS, MC GRAW HILL, 2010
8. MCMULLEN, T. INTRODUCTION TO THE THEORY OF CONSTRAINTS MANAGEMENT SYSTEM. BOCA RATÓN, FL: ST. LUCIE PRESS, 1998
9. GOLDRATT ELIAHU, HARMONY - ÁRBOLES DE ESTRATEGIA Y TÁCTICAS, 2006

