

00524  
61



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

APLICACION DE LA TEORIA DE RESTRICCIONES PARA LA  
RESOLUCION DE UN PROBLEMA ADMINISTRATIVO EN LA  
INDUSTRIA FARMACEUTICA

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la  
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el  
contenido de mi trabajo recepcional:

NOMBRE: GARCIA SANDOVAL

ANDREA BEATRIZ

FECHA: 09 JUL 2003

FIRMA: [Firma]

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA**  
P R E S E N T A :  
**ANDREA BEATRIZ GARCIA SANDOVAL**



MEXICO, D. F.



**EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUIMICA**

2003

A



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## **JURADO ASIGNADO**

**PRESIDENTE:** Prof. ERNESTO PÉREZ SANTANA

**VOCAL:** Profa. NORMA TRINIDAD GONZÁLEZ  
MONZÓN

**SECRETARIO:** Prof. RAÚL LUGO VILLEGAS

**1er SUPLENTE:** Profa. MARIA DEL SOCORRO ALPIZAR  
RAMOS

**2do SUPLENTE:** Profa. ERNESTINA HERNÁNDEZ GARCIA

### **Sitio donde se desarrollo el tema:**

**BIBLIOTECAS DE LA UNIVERDIA NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

### **Asesor:**

RAÚL LUGO VILLEGAS

### **Sustentante:**

ANDREA BEATRIZ GARCIA SANDOVAL

\_\_\_\_\_

*Andrés*

\_\_\_\_\_

Sueña  
Lo que quieras soñar;  
Ve a donde quieras ir;  
Sé lo que quieras ser;  
Porque tienes tan sólo una vida  
y una oportunidad para hacer todo lo que quieras hacer

Dios, dame:

Suficientes pruebas para hacerme fuerte,  
Suficiente dolor para mantenerme humana,  
Suficiente esperanza para iniciar cada día,  
Y suficientes sueños para ser feliz.

Pero sobre todo,

Dios mio

Dame suficiente fortaleza para afrontar esas pruebas y superar el dolor;

Pues yo mantendré la fe para conservar la esperanza y guardar esos sueños...

*F*

Gracias

A mi familia que es mi inspiración para continuar cada día.

A mis Padres por su incondicional apoyo y fortaleza en todos los aspectos.

Mamá: Gracias por dedicarme tu vida.

Papá: Gracias por permanecer a mi lado.

Porque ustedes son lo más importante para mi y lo que más quiero en la vida.

A mis Hermanas Diana, Lulú, Gaby y Meche y mis Hermanos Edgar y Carlos.

A mi cuñada y cuñados.

A mis hermosas sobrinas y bellísimos sobrinos.

Pues todos ellos, sin importar la edad, con su ejemplo me muestran día con día el camino más adecuado.

F

## **Gracias**

**Al H. Jurado**

**Pues su tiempo invertido y sugerencias proporcionadas, son de las cosas más valiosas que constituyen este trabajo**

**Profesor Raúl Lugo**

**Ya que su incondicional apoyo en todo momento a sido motivo para dar lo mejor.**

**Profesora Socorro Alpizar**

**Porque sus consejos y guía, desde un principio proporcionados, me indican el camino más adecuado.**

**Mis amigos:**

**A todos ustedes, porque a veces se olvidaban de sí mismos para darme ese animo que solo una amiga y un amigo pueden dar.**

**Porque más de una vez me han hecho ver lo que es realmente importante.**

**Hermanos Salazar Márquez:**

**Sin su muy particular forma de impulsarme, esto no estaría escrito.**

## **INDICE**

	<b>Pag.</b>
<b>Indice</b>	<b>1</b>
<b>Objetivo</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
 <b>CAPITULO I. GENERALIDADES</b>	
➤ Generalidades	6
➤ Teoría de Restricciones (TOC)	6
➤ Usos de Teoría de Restricciones	7
➤ Controversias de Teoría de Restricciones	8
➤ Ventajas, Prioridades y Beneficios	9
➤ Lenguaje de TOC	10
➤ ¿Qué es el Throughput?	11
➤ Throughput contable	12
➤ Inventario	12
➤ Gastos de Operación	13
➤ Beneficios Indirectos	14
➤ Beneficios Intangibles	14
➤ Cuellos de Botella y Restricciones	15
➤ Analogías	15
➤ Eventos Dependientes y Fluctuaciones Estadísticas	16
➤ Sistema Tambor-Amortiguados-Cuerda	17
➤ Cuando aplicar TOC	18
➤ Restricciones Físicas	19

## **CAPITULO II. RESTRICCIONES POLÍTICAS Y PROCESOS DE PENSAMIENTO**

➤ Restricciones políticas y procesos de pensamiento	21
➤ Categorías de Legítima Reserva	27
➤ Proceso de pensamiento	28
➤ Causas Raíz	29
➤ Resolución de Conflictos	30
➤ Arbol de Realidad Actual	31
➤ Nube	32
➤ Arbol de Realidad Futura	34
➤ Arbol de Prerrequisitos	36
➤ Arbol de Transición	36
➤ Diagrama de Resolución de Conflictos	37

## **CAPITULO III. PROCESOS DE PENSAMIENTO**

➤ Restricciones Políticas aplicadas a una empresa	82
➤ Arbol de Realidad Actual (problema)	82
➤ Arbol de Realidad Futura (problema)	86
➤ Arbol de Prerrequisitos (problema)	86
➤ Arbol de Transición (problema)	89
➤ Graficos	92

## **CAPITULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

112

## **CAPITULO IV. CONCLUSIONES**

115

## **GLOSARIO**

116

## **BIBLIOGRAFÍA**

118

## **I. OBJETIVO**

Analizar la problemática en la administración de una empresa farmacéutica y proponer una resolución a esta, mediante una metodología basada en Teoría de Restricciones.

## **INTRODUCCIÓN**

Todas las empresas necesitan de una administración, dicha administración debe estar preparada en todo momento para evolucionar y actualizarse; siempre a la vanguardia de la realidad. Una forma es discutiendo problemas e intercambiando soluciones y sobre todo nuevos enfoques, es decir, apoyarse en una metodología con la cual se puedan enfocar las soluciones a los problemas de la empresa para que estas se acerquen a su META mediante un proceso de MEJORA CONTINUA.

La "Teoría de Restricciones", TOC ("Theory of Constraints"), es una metodología de administración creada y desarrollada por el Dr. Eliyahu Goldratt en 1979 y desde ese momento ha experimentado los suficientes cambios como para convertirse en una muy adecuada forma de administrar cualquier tipo de empresa.

Teoría de Restricciones parte de que cualquier sistema tiene al menos una limitante (restricción) y tiene como base para su desarrollo el método Socrático; técnica de aprendizaje utilizada ya desde hace 2 000 años, que motiva a las personas a desarrollar las respuestas a sus propias preguntas, es decir, induce al (los) interesado (s) a deducir por sí mismo(s) la respuesta y/o soluciones que se requieren, analizando de manera principal sus realidades.

Pero, ¿cómo explicar TOC de manera sencilla ? Para ilustrar la teoría se podría tomar la analogía de la "cadena": 'una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil'. Esto significa que cada organización puede verse como "eventos en secuencia", en donde cada departamento es un "eslabón"; la restricción será siempre el eslabón más débil e identificándolo se logrará un mejoramiento sobresaliente; ya que la restricción determina la habilidad para que la organización se desenvuelva y así alcanzar su meta, es importante enfocarse en

la restricción lo cual permitirá un ritmo más rápido de generación de Throughput.<sup>1</sup>

Una vez que el “eslabón más débil”. (o problema) ha sido fortalecido, subsecuentemente aparecerá el próximo “eslabón más débil”, por ejemplo de producción puede cambiar a alguna etapa específica del producto terminado, etc. Lo más importante es identificar la siguiente restricción y elaborar un plan para enfrentarla.

El superar las restricciones actuales significa mejorar el proceso básico que conlleva a la meta de la organización, por el contrario si la restricción es una amenaza debe ser enfrentada para apoyar el crecimiento de la empresa, de no ser así, se terminaría tomando acciones para reestructurar o reducir costos.

Son estas las principales técnicas del proceso de pensamiento, esto es el cambio del tradicional pensamiento de correlación hacia el pensamiento EFECTO-CAUSA-EFECTO.

A lo largo de nuestra vida cotidiana, tenemos diferentes retos en el trabajo, el hogar, etc.; y automáticamente los enfrentamos de la “misma manera” que hemos enfrentado otros retos de índole similar, es decir que actuamos con la experiencia que nos da el aprendizaje, dando como resultado una salida inmediata a dicha dificultad. Es muy raro que se busque un efecto colateral de esa solución, y más raro aún, que esta se analice minuciosamente. Es esto es: aplicación del Método Aristotélico.

El método tradicional (Método Aristotélico), inicialmente da resultados más rápidos pero también representa una gran desventaja cuando se dejan de actualizar los decretos: ya que estos se tornan obsoletos debido a un rápido cambio de restricciones, estancando de esta manera las mejoras y declinando los resultados.

---

<sup>1</sup> Throughput = Velocidad a la que el sistema genera dinero a través de las ventas.

## **CAPITULO I. GENERALIDADES**

### **TEORIA DE RESTRICCIONES**

La Teoría de Restricciones, desarrollada por el doctor Eliyahu M Goldratt parte de que cualquier sistema tiene al menos una restricción. Si no fuera así, podría generar una cantidad infinita de productos. TOC se describe a través del uso de la "cadena": "Una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil".

Eli Goldratt es el responsable de la fundación del Instituto Abraham Y. Goldratt, utilizó la disciplina de las ciencias (física, química y biofísica) y le dio un punto de vista material al mundo de las organizaciones humanas, creando así a TOC desde 1979 y desde entonces ha evolucionado hasta convertirse en la forma como hoy se conoce para administrar cualquier tipo de empresa.

Si miramos a nuestra organización como una cadena, en donde cada departamento es un "eslabón" de la cadena, concentrándonos en el eslabón más débil, en la restricción, se logran mejoras. En otras palabras, si la restricción limita la velocidad de la habilidad organizacional para alcanzar su meta, tiene sentido el concentrarse en la restricción ya que esto le va a permitir alcanzar un ritmo más rápido para generar Throughput.

Intuitivamente sabemos que es más efectivo atacar la causa y no los síntomas. Si entendemos porqué existe el fenómeno entonces disponemos de una buena posición para hacer mejoras que valgan la pena. De hecho TOC provee de un mecanismo de focalización para identificar la causa raíz de sus problemas y aplicar un plan de acción para poner en marcha la solución.

La esencia en la tesis de la Teoría de Restricciones (Theory of constraints = TOC) es que las restricciones determinan la representación de cualquier sistema,

y de esta forma los directores tienen que enfocarse no minimizando los costos, sino manejando las restricciones del sistema.

Una restricción es un recurso que limita el Throughput de todo un sistema; es cualquier cosa que aleja al sistema de su meta. Las restricciones pueden ser internas para la empresa (por ejemplo: una maquina con capacidad insuficiente) o externas (por ejemplo: la falta de ordenes por parte de los clientes).

Por otra parte, la restricción puede ser manejada para maximizar el Throughput ya sea controlando los niveles de inventario o los gastos de operación, etc.

Una restricción es también conocida como "cuello de botella" o bottleneck pues limita el aprovechamiento total de la manufactura de una compañía.

Los expertos en TOC insisten en la importancia que tienen las restricciones así como en que se debe enfocar más a las restricciones que a los costos de los productos.

TOC es considerada simplemente un horario técnico de producción, ya que posee extensas aplicaciones en organizaciones manufactureras.

## **USOS DE TOC**

TOC puede tener diferentes aplicaciones, por ejemplo:

- Decremento productivo para obtener ventaja en tiempo.
- Mejorar la calidad de productos, y
- Proveer un incremento provechoso.

TOC también provee de un proceso constituido por cinco pasos los cuales son esenciales para el manejo e identificación de restricciones. Estos pasos son siempre usados como parte de la mejora continua.

TOC es usado, de manera opcional, con otras técnicas tales como activity-based-management (ABM), just-in-time (JIT), total quality management (TQM).

TOC explica un nuevo método contable desarrollado por él mismo llamado Throughput contable (TA), quien exalta la importancia de la reducción de inventarios en una compañía para así obtener una ventaja competitiva.

Throughput contable (TA) provee de un bien definido grupo de medidas que representen la dirección para implantar TOC.

Durante la implantación de TOC, los directores primero deben considerar fundamentalmente la meta de los propietarios; así mismo TOC considera que la meta de los propietarios no es solo la reducción de costos o el proveer eficiencias, ya que esto respalda la meta, pero no es lo primordial, ganar dinero sí lo es.

En algunos casos, los directores en su afán por reducir costos o incrementar eficiencias frecuentemente toman decisiones que hacen más difícil el ganar más dinero; la principal causa en los incrementos de productividad y ganancia son los costos contables.

La exitosa implantación de TOC requieren de un cierto grupo de medidas para dirigirse a la meta.

Las medidas empleadas son críticas ya que TOC reconoce que representarían medidas de una gran influencia para los empleados.

## **CONTROVERSIAS DE TOC**

A pesar de tener buena aceptación con las técnicas de manejo, se considera a TOC totalmente opuesta a los costos tradicionales, de hecho es llamado el "enemigo número uno de la productividad", ya que los directores deben romper

con el "mundo de los costos", al igual que deben de prescindir de su terminología de costo de producto.

### **VENTAJAS, PRIORIDADES Y BENEFICIOS**

- Provee de un nuevo tipo de contabilidad ("Throughput contable") el cual, al mismo tiempo provee también de un buen grupo de medidas de representación que pueden ser usadas implementando TOC.
- Promueve la importancia de reducir los niveles de inventario.
- El tener bajos niveles de inventario proporciona ventajas competitivas a una empresa, lo que se traduce en mejores productos, vender a bajos precios o simplemente dar una mejor respuesta a los clientes.

Goldratt sugiere que las medidas de representación pueden ser priorizadas en términos de su importancia alcanzada en la meta. Dicha prioridad es como sigue:

- Throughput
- Inventario
- Gastos de operación

De esta forma los directores pueden dar lugar al máximo énfasis en el incremento del Throughput pero sin ignorar los niveles de inventario ni los gastos de operación.

Estas prioridades contrastan con las pruebas para el manejo visual de bajos gastos de operación o pequeños pagos a los niveles de inventario.

## "LENGUAJE DE TOC"

Se comienza con una clara definición de la meta de la organización y se incluyen parámetros de medición de desempeño, estos deben estar estrictamente relacionados con la meta, para así determinar más fácilmente el impacto en ésta.

Si una organización hablara un lenguaje 'común y simple' de mejora continua, no habría problemas de comunicación y el acercamiento a la meta de la empresa sería permanente. Teoría de Restricciones propone que este lenguaje sea básicamente el siguiente:

$$\begin{aligned}\text{Throughput} &= T \\ \text{Inventario} &= I \\ \text{Gastos} &= GO\end{aligned}$$

Con estos tres parámetros de medición se calcula la meta de la empresa:

$$\text{UTILIDAD NETA} = T - GO$$

$$\text{RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN} = [T - GO] / I$$

De esta forma cualquier individuo dentro de la organización puede enfocar su trabajo sobre éstos medidores globales y estar seguro que tiene un impacto positivo en la meta de la empresa.

Pero ¿cuál medidor es más importante?, desde un punto de vista propio y diferente al de la Contabilidad de Costos, TOC cambia la importancia relativa mostrándolo como sigue:

Mundo de costos	Factores de Rentabilidad	Mundo de Throughput
1* Gastos		1* Utilidad Bruta de las ventas
2* Utilidad Bruta de las ventas		2* Inventarios
3* Inventarios		3* Gastos
Mano de obra por pieza, pocas máquinas		Mano de obra de planta, muchas máquinas

Tanto la Teoría de Restricciones, como la contabilidad de costos, consideran a las empresas como cadenas (eventos en secuencia), la diferencia radica en que Contabilidad de Costos trata a toda costa de disminuir el peso de la cadena a base de reducir gastos en todos sus eslabones, mientras Teoría de restricciones, ubicada en el Throughput desde el principio, trata de aumentar la resistencia, concentrándose casi exclusivamente en el eslabón más débil.

### **¿QUÉ ES EL THROUGHPUT (O TRÚPUT)?**

Throughput es la velocidad a la cual un sistema genera dinero a través de las ventas. Es importante recalcar que:

- El dinero se genera a través de las ventas y no a través de la producción.
- Para generar dinero tienen que enfocarse en la producción de productos que pueden ser agotados, no cuentan los productos en inventario.
- Throughput no es sinónimo de ventas.

Para calcular el Throughput, debe sustraerse todo el dinero que aún no ha sido generado por la compañía; por ejemplo:

Si se vende un producto a \$50, y este producto esta compuesto por ciertas partes compradas con un valor de \$15, el Throughput es de \$35 (es decir \$50 - \$15), esta es la cantidad real generada por la compañía.

Otras cantidades deben también ser deducidas de los ingresos de ventas cuando calculan el Throughput, incluyendo:

- Costos de subcontrato
- Comisiones de sueldo
- Derecho de cliente
- Transporte, en caso de que la compañía no tenga un canal propio de transporte.

En TOC los costos directos de manufactura no se deducen de las ventas al calcular el Throughput.

### **THROUGHPUT CONTABLE (TA)**

Las medidas de TA proporcionan un apoyo para llegar a la meta de conseguir dinero y proveen un camino para expresar las ideas de TOC operacional. De hecho las medidas de TA responden algunas preguntas como:

- > ¿ Cuánto dinero genera la compañía?
- > ¿Cuánto dinero percibe la compañía?
- > ¿Cuánto dinero invierte para operar la compañía?

La respuesta para cada pregunta, respectivamente, se encuentra aplicando tres medidas:

- > Throughput
- > Inventario
- > Gastos de operación.

### **INVENTARIO (INVENTORY (I))**

El inventario se define como todo el dinero que le sistema invierte en todo lo que intenta vender, incluyendo edificios y /o maquinaria. De hecho estos últimos normalmente no son clasificados como inventario porque los directores no destinan a la venta sus edificios y maquinaria, sin embargo la teoría de TOC afirma que todo esta a la venta.

Esta categoría es llamada inventario y no posesión porque la empresa consideraría a los inventarios como deudas no como posesiones. Las compañías cargadas con un exceso de inventario están realmente cargadas de una responsabilidad que algunas veces frustra el llegar a la meta.

En TOC el valor del inventario no está incluido dentro del valor añadido por el mismo sistema; específicamente el valor de inventario no incluye el valor de manufactura directa o gastos generales de manufactura. En cambio solo incluye pagos por componentes que son comprados a vendedores externos y usados en la manufactura de inventarios. Esto es consistente con la noción de que TOC no influye para añadir valor al inventario, mejor dicho, agrega valor a la compañía.

### **GASTOS DE OPERACIÓN (GO)**

El término de gastos de operación se refiere a todo el dinero que el sistema gasta en el inventario, dentro del Throughput; incluyendo los siguientes costos:

- Labor directa
- Venta de personal
- Supervisores
- Directivos, y
- Secretarías

Estos costos son considerados como gastos de operación porque todos los empleados son responsables de volver al inventario dentro del Throughput. Además que la depreciación está también clasificada como un gasto de operación porque representa un costo de inventario dentro del Throughput.

Bajos niveles de inventario facilitan a los directores alcanzar la meta por un número de objetivos.

Estos pueden clasificarse en beneficios indirectos y beneficios intangibles.

### **BENEFICIOS INDIRECTOS**

Los beneficios indirectos de manejar los niveles bajos de inventario son bien conocidos; incluyen manejar a bajos costos las reducciones en gastos de operación como:

- Cargos de interés
- Espacios de almacenaje
- Segmentación
- Obsolescencia
- Material
- Rework

## **BENEFICIOS INTANGIBLES**

Los beneficios intangibles de bajos niveles de inventario pueden ser más importantes que los beneficios indirectos. Los beneficios intangibles se relacionan con las habilidades de la compañía por ganar una ventaja competitiva con la cual puedan ganar haciendo lo siguiente:

- Produciendo mejores productos
- Vendiendo a bajos precios

Bajos niveles de inventario pueden dirigir a la producción a mejorar los productos si una compañía manufactura a cargas bajas de producción. La compañía que produce a bajas cargas puede encontrar y arreglar productos defectuosos más rápida y fácilmente que otras compañías que fabrican grandes cargas, asegurándose así de elaborar productos de alta calidad.

Las compañías con bajos inventarios casi siempre pueden también vender a menos precios que sus competidores porque ellos tienen bajas inversiones en equipo, lo que facilita que no se dupliquen sus altos inventarios. Como resultado tienen bajos costos y pueden tener bajos precios.

Las compañías de bajo inventario pueden también ser más responsables con los clientes; una compañía con fecha de deuda representa a menudo mejoras como son disminución en sus niveles de inventario.

Como en otras teorías ya manejadas, las reducciones en inventarios son esenciales para TOC, las cuales describen un método para facilitar la

disminución de inventario por lo que deben aprender a manejar los cuellos de botella y las restricciones.

## **CUELLOS DE BOTELLA Y RESTRICCIONES**

El concepto de cuello de botella y restricciones son esenciales en TOC. Un cuello de botella es simplemente un recurso en el cual las "cargas" (producciones) son más grandes que la capacidad disponible. Si exceden la capacidad en una planta de manufactura, poseen al menos un "cuello de botella" en los procesos de producción.

Una compañía puede tener uno o más cuellos de botella. El tiempo que tarde y el lugar donde se encuentre el cuello de botella puede cambiar. Un cuello de botella que limita el Throughput de todo un sistema es llamado capacidad que restringe un recurso (CCR), lo cual se conoce también como restricción cuello de botella (o simplemente "restricción").

Usando la analogía de la cadena, una restricción es el eslabón débil en una cadena, limita la fuerza o representación total de la cadena.

Ordenes insuficientes para un producto son un ejemplo de una restricción. Una máquina que es el eslabón más lento en un proceso de manufactura es un ejemplo de restricción cuello de botella.

## **ANALOGÍA DE LOS SOLDADOS EN LÍNEA.**

Goldratt y sus seguidores ilustran, en la meta y en la carrera, el concepto de una restricción usando la analogía de un grupo de soldados marchando en una sola fila.

Los soldados llegan a su marcha formando una estrecha columna: un soldado tras de otro. Sin embargo aparece un hueco en la columna porque un soldado lento no marcha tan rápido como los otros soldados. El resultado: un grupo de

soldados queda detrás del soldado lento y un hueco aparece al frente a él, pues los soldados que marchan adelante son más rápidos.

Los soldados marchando en una sola fila son una analogía para recursos de producción en una fábrica de manufactura, en donde cada "soldado" esta colocado por separado en un recurso de producción (ej: una maquina) y el "sendero" es el producto.

El Throughput ocurre sólo cuando el último soldado llega al final del sendero. Como aparece un hueco en la línea de soldados, la línea se alarga: Más trabajo en proceso acumulado. El reto es cerrar el hueco (limita la acumulación de exceso de inventario) sin disminuir el Throughput. El punto importante es que la velocidad total de la línea de soldados esta determinada por el soldado más débil: El CCR.

## **EVENTOS DEPENDIENTES Y FLUCTUACIONES ESTADÍSTICAS**

Muchos huecos que aparecen en la línea en que marchan los soldados pueden explicarse refiriéndose a dos fenómenos:

- Evento dependiente
- Fluctuaciones estadísticas

El término de Evento Dependiente se refiere a situaciones donde una operación es completada antes que la segunda operación pueda empezar. Así por ejemplo, la Maquina A debe completar el paso uno antes de llegar al dos. Para continuar con la analogía del soldado, el progreso de cualquier soldado depende del progreso del soldado que esta en la línea delante de él; el soldado lento tiene que marcar el camino antes que el soldado de atrás pueda marcarlo a él.

El término de Fluctuaciones Estadísticas se refiere al resultado que no puede ser predecido precisamente. En un ambiente de manufactura, fluctuación estática puede ser ilustrado considerando el tiempo que toma completar una tarea específica. El tiempo requerido para completar la tarea varía ligeramente cada

vez que el obrero completa dicha tarea; un día la tarea puede requerir 5 minutos, el próximo día 6 minutos y el tercer día 4.5 minutos.

En la ejemplificación del soldado, cada soldado camina a una velocidad no constante, lo cual puede fluctuar alrededor de una velocidad promedio, es decir, 2 millas/h. Las fluctuaciones de varias velocidades no promedian, pero sí las fluctuaciones acumuladas y sobre todo de las fluctuaciones dirigidas a reducir la velocidad del promedio.

### **SISTEMA TAMBOR-AMORTIGUADOR-CUERDA (DBR)**

Toda planta manufacturera tiene eventos dependientes y fluctuaciones estadísticas. El reto es manejar eventos dependientes y fluctuaciones estadísticas para que así la compañía logre la meta.

Proceso Temprano en un ciclo de manufactura (Proceso río arriba) alimenta procesos de trabajo parcialmente completados por Procesos Tardíos (Proceso río abajo). Así, proceso río arriba depende del proceso temprano río abajo. Las fluctuaciones estadísticas ocurren en todas las etapas del proceso. Por ejemplo completar un proceso puede requerir 15 minutos en promedio pero la desviación estándar de tiempos requeridos para completar el proceso puede ser alto. Como se mencionó previamente es esa la reducción de la velocidad acumulada.

TOC responde que este problema es un sistema DBR (tambor-amortiguador-Cuerda). En un sistema DBR, una "Cuerda" enlaza el soldado el frente de la columna con el soldado más lento. La Cuerda no enlaza a todos los soldados. El soldado que sigue al débil siempre esta en sus talones.

Pero puede haber un hueco frente al soldado más lento, por que el soldado inmediato al frente es fuerte y puede marchar más rápido. Este es uno de los huecos que aparecen en la columna de soldados.

En TOC superar la restricción actual tiene la expectativa de presenciar mejoras significativas en el proceso básico que lleva al logro de una meta de la organización. Si la siguiente restricción es una amenaza inmediata o significativa para el bienestar de una organización, debe ser enfrentada rápidamente para sostener el crecimiento de la organización; de no ser así invariablemente terminamos tomando acciones para reestructurar o reducir costos.

La inhabilidad para hacer uso de este exceso de capacidad por medio de una segmentación efectiva de mercado orientada a generar más ventas, va a causar más daños en la organización a corto plazo. De hecho las organizaciones se crean para algo más que reducir inventarios y costos.

### **CUANDO APLICAR TOC**

Debido a la forma en que se ha ido desarrollando TOC, a veces se piensa que sólo se aplica a problemas tácticos y urgentes; y que su uso a largo plazo esta restringido. Es aquí donde podemos explicar que TOC sirve para resolver problemas de producción, de distribución o de administración de proyectos, esto es, administra la "cadena" completa, no un eslabón ni las uniones de forma independiente.

Teoría de Restricciones concede a la empresa resultados de manera permanente

### **RESTRICCIONES FÍSICAS**

Para lograr un aumento en la generación de utilidades es necesario localizar la Restricción Crítica y actuar sobre ella, en una proporción tal que llegado el momento en que la Restricción se cambia de lugar ya no es conveniente

continuar haciendo mejoras en ese sitio, pues ahora lo que determina la generación de utilidades es otra parte del sistema.

Una empresa es una cadena de eventos o pasos de proceso, es decir, una cadena, lo cual implica el hecho de que haya recursos dependientes (un paso no se puede hacer antes del anterior) y por la existencia de "Murphy" (Ley de Murphy: si algo puede salir mal, va a salir mal), existen fluctuaciones estadísticas que afectan el flujo del producto a través de los recursos.

Esta realidad puede presentarse en (cuando menos) tres escenarios: Materias Primas, Proceso y Mercado; en cada uno de ellos la medición del "Throughput" se analiza de diferente forma, neutralizando las interpretaciones fijas de la contabilidad de costos.

Teoría de Restricciones busca llevar a cualquier organización, independientemente del sector industrial, a que logre una mejora sustancial en su desempeño, por medio de un proceso de mejora continua, y en el caso de las restricciones físicas TOC ha desarrollado un ciclo de cinco pasos simples que garantizan el acercamiento enfocado a la meta.

- 1º** Identifique la Restricción del Sistema Total.
- 2º** Decida cómo explotarla (sin piedad).
- 3º** Subordine el resto del sistema a la Restricción.
- 4º** Eleve la restricción (sólo después explotarla).
- 5º** Si la restricción es eliminada o se rompe en un paso anterior. Regresar al paso 1, pero no se permita que la INERCIA se convierta en la restricción del sistema.

Este ciclo de cinco pasos cumple con el objetivo en lo referente a la explotación económica de nuestras restricciones críticas de tipo físico, pero para lograr la meta de "Más utilidades Ahora y en el Futuro", es necesario tener una metodología para la solución de la restricción política, que es más común en

**cualquier tipo de empresa y es las que tiene un impacto estratégico, a corto, mediano y largo plazo.**

## **CAPITULO II. RESTRICCIONES POLÍTICAS Y PROCESOS DE PENSAMIENTO**

Toda empresa es creada para lograr un objetivo, para alcanzar una meta. Si nuestra organización tiene como meta u objetivo el ganar dinero, debemos estar consientes que los logros obtenidos, se determinaron por las restricciones que actuaron durante su marcha. Si no hubiera existido alguna restricción, los logros obtenidos hubieran sido infinitos.

**La teoría de restricciones afirma que siempre es posible encontrar y eliminar una, y otra vez, las diferentes restricciones a las que nos enfrentamos.**

Si nos ubicamos en la realidad debemos decir que la competencia es cada vez más feroz, de allí que surja la necesidad de entrar en un proceso de mejora continua, si en verdad deseamos estar al día.

Pero ¿qué debemos hacer para lograrlo? No podemos esperanzarnos, para encontrar el Problema y la Solución en “golpes de suerte”, pruebas sucesivas o en un inexplicable “olfato”. Sabemos que si deseamos implantar una solución, un cambio, nos enfrentamos a la famosa “resistencia al cambio”.

Debemos rechazar la creencia de que el manejar un negocio es un arte: Debemos exigir que sea un proceso certero, científico.

Para permitir a las empresas entrar en un proceso de mejora continua, la Teoría de Restricciones ha desarrollado un conjunto de herramientas denominada **Proceso de Pensamiento**, la cual permite responder de manera lógica y sistemática a tres preguntas:

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

**¿A que cambiar?** (¿Qué es lo que voy a hacer en su lugar?, ¿Cuál es la solución?)

**¿Cómo provocar el cambio?** (¿Cómo implantar la solución a pesar de la resistencia al cambio?)

Estas preguntas son obvias, no así las respuestas. Debemos tener en cuenta que **Toda mejora implica un cambio, pero no todo cambio implica, necesariamente, una mejora.**

Existen muchas empresas que han tenido un éxito asombroso, pero, ¿qué lo ocasiono?

No solo a través de mucho esfuerzo podemos conseguir un éxito enorme, sino que también lo podemos conseguir a través de algo (una solución) a lo que llamamos Golpe de Suerte. Hay que tener claro que no dudamos que exista esa solución, sino que llamamos "Golpe de suerte" al proceso a través del cual la encontramos. No podemos esperanzarnos a nuestra suerte, así que si queremos acelerar nuestras mejoras, debemos buscar un proceso sistemático y lógico que nos permita obtener de una manera segura nuestra propia solución, sin golpes de suerte.

Además, lo que estamos buscando ¿no será una respuesta a dos de las preguntas planteadas: "¿qué cambiar y a qué cambiar?"

Antes de iniciar un proceso de mejora continua, debemos tratar de entender porqué nos resulta tan difícil hacer mejoras o porqué tenemos la impresión de que nuestro trabajo es similar a tratar de mantener sumergidas cientos de bolitas de ping-pong en una piscina llena de agua, teniendo como únicas herramientas nuestras manos.

Si no ponemos las cosas en claro antes del proceso de mejora continua, nos vamos a encontrar en una situación similar a la actual, en la que todo parece

estar fuera de nuestro control y que estamos con las manos atadas, veamos si nuestras restricciones se derivan de nuestras propias acciones.

Muchas veces las acciones para mejorar estarán en la dirección de la reducción de costos. A primera vista parece un camino sensato "nosotros decidimos qué recortar y qué no, a quien despedir y a quien no, es algo que tenemos bajo nuestro control".

Pero, ¿qué hay con el asunto de despedir gente?, hay algo raro en esta acción ¿no que nuestra gente es el activo más valioso que tenemos?, ¿no que necesitamos la colaboración de toda la gente para implantar un cambio?, y si el cambio trae como consecuencia despidos, ¿podremos obtener la colaboración que necesitamos? Posiblemente, una vez, pero lo que buscamos no es una mejora aislada y única, sino todo un proceso de mejora continua.

Si el cambio que elegimos para la mejora continua es la reducción de costos, habría que darnos cuenta que esta reducción tiene un límite físico en sí mismo, pero consecuentemente entraríamos al proceso de estancamiento continuo. Todo parece indicar que la mejora continua vía reducción de costos es señal de serios problemas.

"El reducir nuestros costos nos permitirá ofrecer un precio más bajo y así vender más". Pero no olvidemos la competencia, quien apenas tomemos esta acción, ellos también lo harán, lo cual propiciará una guerra de precios, vendiendo lo mismo que antes pero a menor precio, de aquí que el "tratar de generar lo mismo con menos" parece no ser el camino correcto, ¿qué hacer?: "tratar de generar más con lo que tenemos".

Las empresas que han tenido éxito en el mundo no lo han conseguido precisamente con productos baratos, por ejemplo las salas multicines de ahora son más caras que las antiguas salas y sin embargo han sido la salvación de esta industria.

Existe otro factor muy importante el cual tiene que ver con la siguiente afirmación: “La única manera prudente de manejar un negocio, es nunca perder la visión global”, esto es un hecho irrefutable, la cuestión es ¿Se están manejando las empresas de manera global? Quizás este sea el otro gran problema que disminuye la velocidad de nuestras mejoras. Tal vez veamos que las restricciones derivan de nuestras propias acciones.

Con respecto al manejo global de las empresas supongamos un ejemplo: que somos el Gerente general y le preguntamos a nuestro Gerente de Ventas ¿qué es lo que necesita para ayudar a la organización? Tal vez, su respuesta será que necesita una amplia variedad de productos y así podrá realizar su mejor trabajo. Ahora si le hacemos la misma pregunta a nuestro Gerente de Producción, nos dirá que prefiere la reducida variedad de productos, así él podrá producir mejor.

¿Cómo es que dos áreas de nuestra empresa, que han sido creadas y diseñadas para potenciar a la organización en su conjunto, nos dan respuestas contrarias para lograr un mismo objetivo, el cual es mejorar la organización?

La respuesta de estos gerentes se debió a que cada uno intenta ser eficiente, y por lo tanto desea que los otros recursos se subordinen a sus necesidades. Ventas desea ser eficiente, por eso pide que producción se subordine a ella produciendo la mayor variedad de productos posibles, por otro lado, Producción desea ser eficiente y por eso también pide que ventas se subordine a ella vendiendo sólo una reducida variedad de productos. Pero si ahora nos percatamos que cada elemento que compone la organización esta tratando de hacer lo mismo, veremos que esto es imposible de lograr, que es la fuente de la mayoría de discusiones y una receta para el caos.

Si en una organización ocurre este fenómeno, es una muestra clara que no la estamos manejando de manera global. Y el remediarlo ¿estará bajo nuestro control? Sí, sólo debemos darnos cuenta que estamos operando bajo

paradigmas equivocados. El paradigma de que “el mejor desempeño global se consigue a través de los mejores desempeños locales”, es errado.

Es necesario decir que el sólo hecho de cambiar este paradigma lleva a todo un mundo nuevo, a una nueva manera de manejar las empresas, mundo que en teoría de restricciones es denominado “el mundo de Throughput”. En contraposición, de las empresas que operan bajo el paradigma tradicional se dice que están en el mundo del costo. He aquí el enemigo numero uno de los procesos de mejora: los paradigmas existentes.

Las respuestas a las preguntas qué cambiar y a qué cambiar deben permitirnos encontrar y modificar los paradigmas bajo los cuales opera la organización.

El mundo de Throughput lleva afirmaciones totalmente diferentes y contrarias a las tradicionales, pero a su vez son totalmente correctas, como el hecho de que la eficiencia es el primer enemigo de la productividad, que no es conveniente balancear líneas, o que no existe la utilidad de un producto ni costo de un producto y así podríamos continuar.

El siguiente paso es combatir una de las mayores dificultades a las que nos enfrentamos al tratar de implantar una mejora: “tenemos que lidiar con las personas que sufren de la tan inconveniente resistencia al cambio”. ¿Realmente es tan mala la resistencia como nos parece?, lo mejor sería mirarla no como algo negativo.

Lo primero que deberíamos respondernos es ¿De dónde surge esta resistencia al cambio? Surge de la experiencia de que cada uno de nosotros tiene, con un fenómeno que nombramos “**todo cambio no implica una mejora**”. Esto se hace evidente si vemos lo que ha ocurrido en el pasado, o lo que hubiera ocurrido si hubiéramos puestos en práctica algunas propuestas recibidas. En la mayoría de los casos comprobaremos que estos cambios no nos llevaron o no nos hubieran llevado a una mejor situación sino que, inclusive, fueron negativos,

o que en el mejor de los casos, fueron mejoras relativamente pequeñas que requirieron un enorme esfuerzo e inversión.

¿No será, por lo tanto, esta resistencia al cambio, un aviso sobre los aspectos negativos del cambio propuesto? ¿Será posible usar esto a nuestro favor para garantizar un cambio seguro y en consenso?

Sólo hay que usar los mecanismos adecuados para construir a partir de ello, una mejor solución. Quizá esto sea parte de la respuesta a la tercera pregunta: ¿Cómo provocar el cambio?.

Podemos decir que para acelerar nuestras mejoras y convertirlas en un verdadero proceso de mejora continua es necesario encontrar un mecanismo que nos permita manejar nuestra organización de una manera global y contestar las tres preguntas de manera continua y sistemática: ¿Qué cambiar, a qué cambiar y cómo provocar el cambio?

La Teoría de Restricciones proporciona un aditamento más, lo que TOC mismo llama "Superando los 6 Niveles de Resistencia al Cambio". Tener una solución sin estar de acuerdo con el problema no nos lleva a ninguna parte. El tener una solución, sin tener las habilidades para causar el cambio es un ejercicio inútil, al superar sucesivamente los 6 niveles, podemos lograr el éxito por medio de:

- ❖ El consenso completo sobre la causa de los problemas que se van a enfrentar.
- ❖ Un acuerdo en la dirección de la solución.
- ❖ Un acuerdo en que la solución resuelve el problema y que genera los resultados esperados.
- ❖ Lograr que los demás participen en el desarrollo de la solución completa a través de su colaboración activa.
- ❖ El desarrollo de un plan de aplicación para colocar la solución en la realidad.

- ❖ La superación de los miedos no verbalizados de las personas al realizar cambios importantes.

Desde el principio de nuestra educación escolar nos han enseñado a aprender lo ya establecido. A toda pregunta hay una respuesta (Método Aristotélico). Nuestras destrezas y habilidades no son desarrolladas y en muchos casos hasta se inhiben.

Goldratt ha desarrollado y modificado cinco técnicas para enfrentar los factores de cambio necesarios para la eliminación de las restricciones políticas:

- ❖ 1.- Árbol de Realidad Actual.
- ❖ 2.- Evaporación de Nubes.
- ❖ 3.- Árbol de Realidad Futura.
- ❖ 4.- Árbol de prerequisites.
- ❖ 5.- Árboles de Transición.

Cualquier teoría evolucionada con ciertas características sistemáticas se le considera proceso inductivo, la cual con el tiempo sufre modificaciones que la van mejorando de manera continua.

Más que las restricciones físicas, las cuales son muy importantes para TOC, son las restricciones políticas las más estudiadas por dicha teoría; por ejemplo si fuera una restricción de tipo físico lo que limita al sistema, casi siempre la solución es el resultado de alguna política anterior que inadvertidamente causó la restricción.

## **CATEGORÍAS DE LEGÍTIMA RESERVA**

El principal fundamento que rige al proceso de pensamiento es una serie de reglas basadas en el impacto (causa-efecto) que produce en sistema al utilizar los procesos, a éstos se les conoce como Categorías de Legítima Reserva

(Categories of Legitimate Reservation) y es a través de la utilización de dichas reglas, las cuales son un total de 8, que la construcción de los árboles no solo se lleva a cabo sino que también es validada:

- ❖ Claridad: Completa comprensión de lo que se comunica.
- ❖ Existencia de la Identidad: La validación real de lo que es comunicado.
- ❖ Existencia de la causalidad: Una causa propuesta produce el efecto deseado.
- ❖ Carencia de causa (Causa insuficiente): Una causa propuesta no es suficiente, por sí misma, para producir el efecto.
- ❖ Causa adicional: Otra causa independiente produce el mismo efecto.
- ❖ Causa efecto contrario: El efecto declarado es realmente la causa y viceversa.
- ❖ Efecto de existencia predecida (existencia por efecto adicional): Una causa intangible puede ser validada por un simultáneo efecto independiente.
- ❖ Tautología. El efecto declarado se ofrece como la racionalización para una causa intangible.

Haciendo uso de estas reglas, se tienen las pautas necesarias para asegurar la construcción adecuada de un árbol de proceso de pensamiento.

## **PROCESO DE PENSAMIENTO**

Los Procesos de Pensamiento poseen dos características que los distinguen por sobre otros procesos:

- ❖ **Su capacidad para tratar problemas cualitativos y**
- ❖ **Su natural acoplamiento de la interdependencia entre componentes, lo cual es inherente a todos los sistemas**

Esta particularidad le permite, a los procesos de pensamiento identificar, analizar y resolver problemas difíciles; por ejemplo:

- ¿Cómo incrementar los ingresos cuando un contrato internacional limita la capacidad de producción?
- ¿Porqué no tener carreteras de una calidad tal que su durabilidad aumente?

Debemos tomar en cuenta que estos son posibles problemas en el sistema de los muchos que existen.

Inicialmente, siempre fueron 5 los pasos de los Procesos de Pensamiento creados con el objetivo de ser una herramienta para la resolución de los problemas, para de esta forma facilitar la identificación y rompimiento de las restricciones políticas.

Los procesos de pensamiento proporcionan directrices en todos los niveles encaminados a resolver las tres incógnitas ya mencionadas: ¿Qué cambiar?, ¿Hacia qué cambiar? y ¿Cómo causar el cambio?.

Una vez que los Procesos de Pensamiento han sido utilizados, después de pasar por las diferentes etapas de su evolución, son evidentes su utilidad y su eficacia no solo al manejarlo en conjunto, sino que de manera individual sobrepasa la capacidad que tiene cada herramienta para proporcionar una solución al problema aún sin el apoyo del resto de las herramientas.

### **Causas Raíz y Núcleo del Problema**

En ocasiones los árboles de realidad recurrente "rastrean" a través de una sola causa raíz, en este caso es llamado Efecto Indeseable (EIDE), el cual pudiera

ser una raíz para las restricciones o de hecho ser la más importante causa que desemboque el problema.

Desde la perspectiva de la Teoría de Restricciones, el problema núcleo es usualmente la restricción del sistema, además de ser lo que se necesita para cambiar.

La forma en la que el árbol de realidad recurrente se construye es organizando horizontalmente una sucesiva serie de capas de causa-y-efecto, y de forma vertical las ramas que ordenan la causa raíz y el último efecto indeseable. Se valida cada conexión vertical usando las Categorías de Legítima Reserva.

### **ARBOL DE REALIDAD ACTUAL**

El Árbol de Realidad Actual (Current Reality Tree CRT), es el primer paso o herramienta de los cinco elaborados para poner en práctica el proceso de pensamiento.

El árbol de realidad recurrente se considera la herramienta para el análisis de la raíz-causa en una restricción: "Un problema bien definido significa la mitad de la solución", teniendo esto en cuenta, y considerando su veracidad, el árbol de realidad recurrente es quizás la parte más significativa dentro de los cinco procesos de pensamiento.

Ahora, si el problema no se identifica bien desde el principio, llevara a una inversión inútil de tiempo. La ayuda de CRT proporciona el camino "Que cambiar" (Nota: el diagrama de Ishikawa "fishbone" es totalmente diferente a CRT el cual hace hincapié que el origen de los problemas pueden ser pocas o una sola causa).

Se utiliza de primer instancia para analizar la o las causas que se supone han generado el problema. El objetivo principal del proceso de pensamiento es ayudar a definir lo más cercano a la realidad un problema, de llegar a este punto, se ha avanzado la mitad del proceso para llegar a la resolución del mismo.

Si por el contrario, el problema no se define bien desde el inicio, tratar de resolverlo queda descartado ya que cualquier intento solo lo complicaría más; de allí la importancia del árbol de realidad actual en el proceso de pensamiento, ya que es éste quien ayuda a determinar QUE CAMBIAR posterior al uso del análisis de causa-efecto.

En ocasiones el origen del problema es "sencillo" de analizar, ya que su origen es uno solo, pero estos casos son poco frecuentes en la vida real, ya en la mayoría de los problemas su origen se encuentra en más de una raíz.

Lo importante es que efectivamente se puede encontrar lo que es necesario cambiar, es decir, la principal causa de la mayoría de los Efectos Indeseables presentes, conocido como "problema central" o llamado de manera más común desde el punto de vista de TOC: La restricción del sistema.

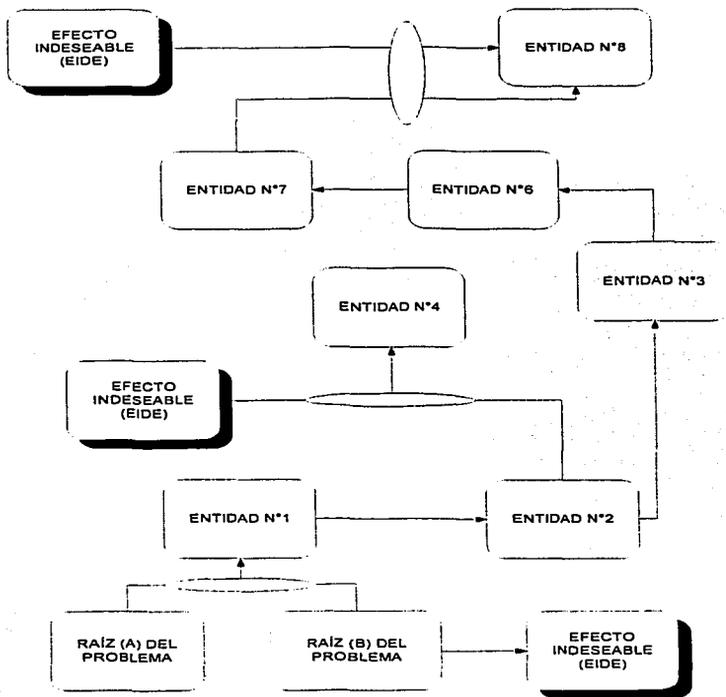
### **NUBE (DIAGRAMA DE RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS CRD)**

La función del Diagrama de Solución de Conflictos, la cual en algunos casos se refieren como "Nube", esta explicado en su nombre ya que ayuda a resolver, a minimizar o "evaporar" el conflicto.

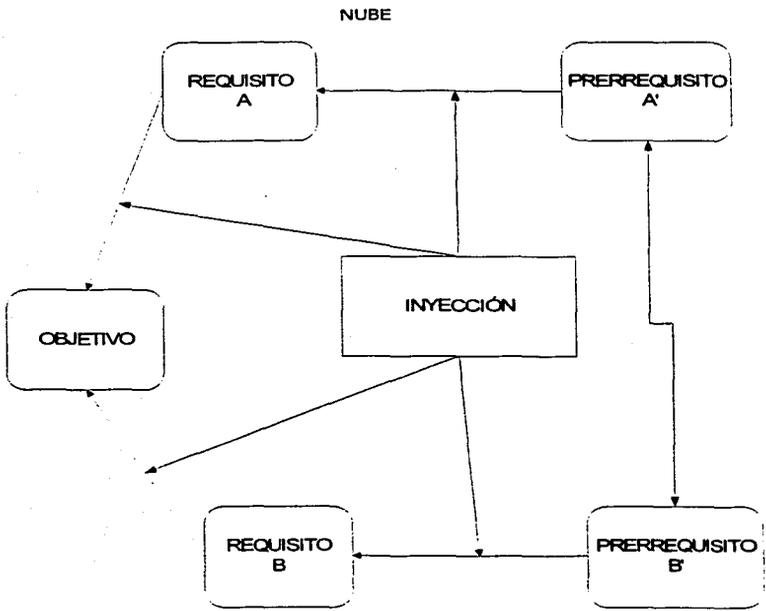
Mientras el diagrama de resolución de conflictos (nube) es usado con mucha frecuencia como raíz independiente; también se usa como un componente más de los cinco pasos del proceso de pensamiento.

La nube se compone de seis elementos principales:

- ❖ Un objetivo
- ❖ Dos requerimientos
- ❖ Dos prerequisites
- ❖ Una "inyección"



ARBOL DE REALIDAD ACTUAL



## **ARBOL DE REALIDAD FUTURA**

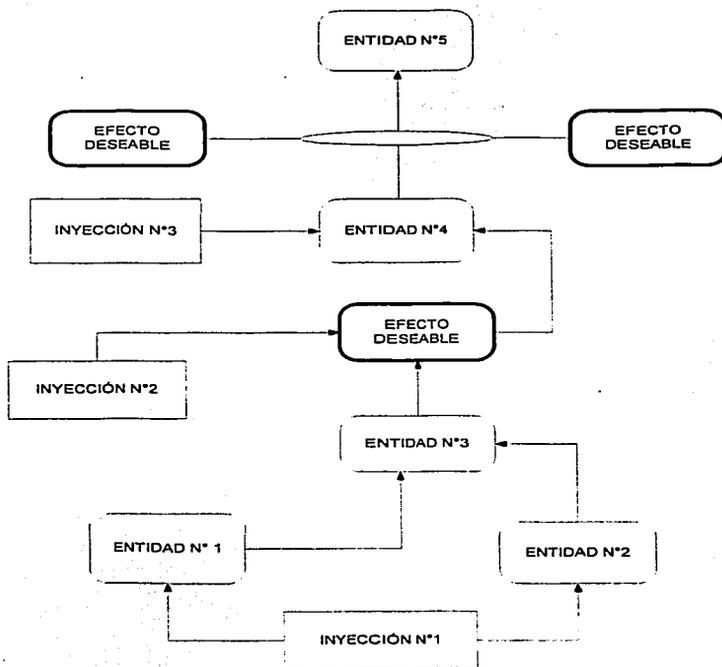
El árbol de realidad futura, es el segundo árbol y la tercer herramienta en la construcción del proceso de pensamiento. Dentro de sus objetivos son dos los que sobresalen:

- 1.- La inyección empleada, cumplirá con el objetivo de producir los Efectos Deseables esperados.
- 2.- Todos los Efectos Indeseables que esta inyección pueda generar, serán identificados, para así evitar su recurrencia.

El árbol de realidad futura inicia verificando si obtendremos o no los resultados deseados con la o las inyecciones generadas; estas en ocasiones son parte de la nube, sin embargo, no es una regla general, ya que en ocasiones podemos prescindir de la nube y por lo tanto no partiríamos de ella, pero si de la inyección presente en el análisis.

Podríamos referirnos a este árbol como el mapa que nos conduce hacia nuestro futuro inmediato para evitar una mala inversión de tiempo y recursos, pero debemos tener siempre claro que esta herramienta es para probar, no se usa para implantar o producir efectos, únicamente valida las acciones que tenemos planeado llevar a cabo; las ideas generadas en el proceso o en la nube.

Su característica que lo distingue es la presencia de la rama negativa, tiene una utilidad muy especial ya que tiene el papel de advertir que en esa etapa se deben tomar acciones preventivas, ya que en no pocas ocasiones la línea de causa-efecto de este árbol pone al descubierto los efectos indeseables que pudieran ocurrir si se continua con el proceso por ese camino.



ARBOL DE REALIDAD FUTURA

## **ARBOL DE PRERREQUISITOS**

El árbol de prerrequisitos es la cuarta herramienta de los procesos de pensamiento y la primera en la fase de implantación, el comienzo de “cómo causar el cambio”.

Ya se ha hablado acerca de la generación de ideas, pero ¿qué hacer si tenemos la idea que diera solución al problema pero no sabemos cómo aplicarla? Esta no puede llevarse a cabo por sí misma.

He aquí la función del árbol de prerrequisitos, ya que este se encarga de identificar lo que obstruye el camino para llegar a la meta además de proporcionar un camino para superarlo, pero no indicara detalladamente lo que debemos hacer.

Lo que sí hace es responder dos preguntas críticas en la implantación de la idea:

- 1.- ¿Que obstáculos hay que superar?
- 2.- ¿Cuál es la secuencia a superarlos?

El árbol de prerrequisitos es muy importante ya que nos puede indicar las acciones a realizar de forma paralela o secuencial.

Es la base principal para llevar a cabo el plan de implantación paso a paso, además de que también puede utilizarse como patrón para la elaboración del árbol de transición.

## **ARBOL DE TRANSICIÓN**

En el proceso de pensamiento, el árbol de transición ocupa el último sitio y como herramienta para la fase de implantación es el segundo.

De la misma manera que con el árbol de prerequisites es la base para implantar paso a paso un plan, a este árbol le corresponde el desarrollar procedimientos de implantación e involucrar a todo individuo relacionado con el cambio. Esta compuesto de acciones, realidades, necesidades y efectos.

Cuando se trata de convencer a las personas de que el cambio es necesario nos ayuda a comunicar de manera directa y concisa la importancia de llevar a cabo dichos cambios.

Es esta una forma de atacar la resistencia al cambio, pues en la mayoría de las veces es esta misma resistencia el principal obstáculo para implantar las modificaciones necesarias.

## **DIAGRAMA DE RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS**

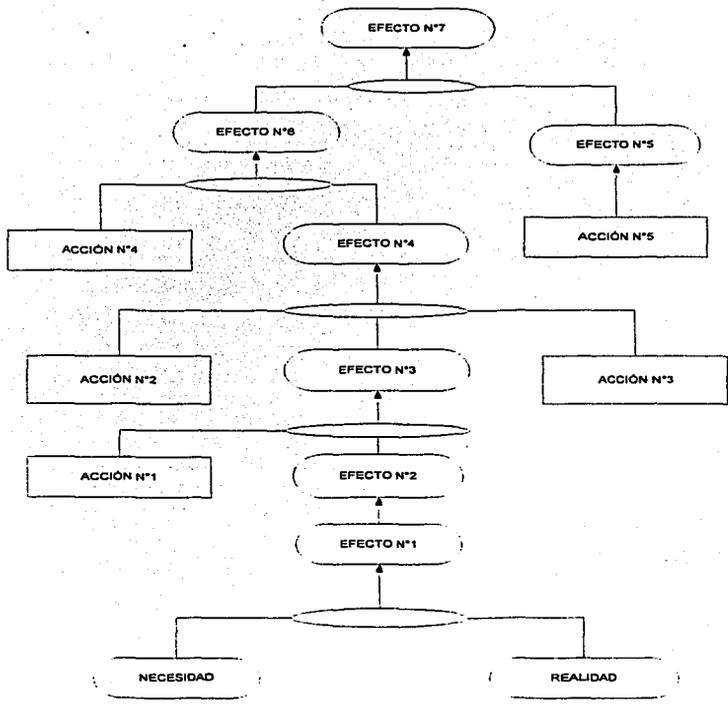
Fijando un objetivo común se realiza el hecho de que debe haber satisfacción para todas las partes incluidas.

Los requerimientos, por ejemplo en la mayoría de los casos aseguran el trabajo en al menos un lado del conflicto, pero paradójicamente a esto, no son suficientes por sí solos. Debemos aclarar que dichos requerimientos no tienen necesariamente algún conflicto entre ellos mismo.

Las acciones de cada lado no indican que el "final del camino" sea la consecuencia, son los medios usados los que conllevan a ella.

Los medios en una nube están representados por los prerequisites, los cuales indican que cada lado desea tener todo lo necesario para satisfacer los requerimientos a los que esta directamente unido. Ahora, el conflicto reside en los requerimientos o medios necesarios para llegar al objetivo.





ARBOL DE TRANSICION

Para ejemplificar de la manera más didáctica posible, vemos a continuación paso a paso en donde se utiliza una metodología para resolver conflictos con el proceso de pensamiento lógico además de demostrar que esto también implica una satisfacción de los involucrados.

Como primer paso se define el uso que se dará a la palabra paradigma ya que es la base en la que se sustentan los conflictos.

Posteriormente demostraremos el uso de la lógica (diagramas causa-efecto) la conexión entre los paradigmas y los conflictos. Se definirán los conflictos y se sugerirán algunas ideas de cómo identificar conflictos.

Comenzaremos con la definición de paradigma en donde:

-Según la **ciencia** la define como leyes, teorías, aplicaciones e instrumentaciones; que juntas proveen modelos coherentes que sirven como base de partida para la investigación científica.

-En **uso común**, paradigma se utiliza como un modelo o patrón de referencia que usamos sin cuestionar, para sacar nuevas conclusiones o decisiones. "Supuestos". Y es esta última definición con la cual trabaja TOC.

En "Teoría de Restricciones" decimos que la clave para la mejora continua está en cuestionar nuestros paradigmas o "supuestos" y cambiarlos por nuevos que nos permitan mejorar. Cabe aclarar que algunas personas se confunden ya que asocian la palabra paradigma con la definición anterior usada para las ciencias. En nuestro caso nos estamos refiriendo a la definición común ya explicada en la introducción del ejemplo.

Bajo dicha definición: " modelo o patrón de referencia que utilizamos sin cuestionar para sacar nuestras conclusiones o decisiones", podemos utilizar la palabra paradigma indistintamente con la palabra "supuesto", dado que analizando ambas definiciones se aplican igual.

**Si** queremos algo o necesitamos algo **y** hay una fuerza, razón o persona que se opone, **entonces** estamos en un conflicto.

**Si** queremos algo o necesitamos algo **y** estamos en un conflicto, **entonces** nosotros tenemos razón para insistir en nuestra posición.

Por otro lado: **Si** hay una fuerza, razón o persona que se opone a lo que queremos **y** estamos en un conflicto, **entonces**, el otro lado también tiene razón en insistir en su posición.

Esta sería una forma lógica, diagrama causa efecto, para expresar la existencia de un conflicto verdadero y válido para ambas partes.

Se debe notar que la elipse (**CUADRO 1**) se pronuncia: **Si \_\_\_ y \_\_\_ entonces \_\_\_**. La elipse marca la necesidad de dos causas simultáneas para que funcione el silogismo ("supuesto").

Esto, no nos permite resolver nuestro conflicto, requiere continuar el diagrama causa efecto a niveles superiores (**CUADRO 1**).

Si nosotros tenemos razón para insistir en nuestra posición y el otro lado también tiene su razón y las razones se basan en supuestos, entonces hay varios supuestos involucrados en cualquier conflicto. Por lo pronto podemos observar que si hay varios supuestos involucrados en cualquier conflicto, debe haber más de una solución para el conflicto (**CUADRO 2**).

De hecho, en la vida real los problemas no son como en la escuela, donde sólo hay una solución correcta, sino varias, la pregunta es "¿cuál es la mejor o la que debemos escoger?", la respuesta más recurrente es la que más les guste y puedan llevar a la realidad.

Por otro lado, en los conflictos interpersonales, es obvio que hay al menos un paradigma de cada persona involucrada en el conflicto y si nos preguntamos cuál será más fácil cambiar sería, en este caso el de la persona que está

haciendo el análisis lógico primero porque esta viendo el conflicto en forma fría y segundo porque normalmente es más fácil cambiar nosotros que hacer cambiar a otros **(CUADRO 2)**.

**Continuando a un análisis de nivel superior:**

Si "hay varios supuestos involucrados en cualquier conflicto" y "los supuestos son paradigmas", entonces, "En todos los conflictos hay paradigmas involucrados"; y si " en todos los conflictos hay paradigmas involucrados", entonces, "entendiendo los supuestos de los conflictos podremos cuestionar los paradigmas que nos impiden resolver el conflicto" **(CUADRO 3)**.

Dado el análisis lógico (causa-efecto) que acabamos de hacer, podemos concluir que si desarrollamos una metodología que nos permita exhibir los supuestos de un conflicto, podremos cuestionarlos y sacar una idea de solución que haya cambiado un paradigma anterior (el cual estorbaba) y poner uno nuevo.

La frase anterior parece indicar que un paradigma bloqueaba el camino y ahora vamos a cambiarlo por uno nuevo que nos bloqueará en el futuro. Su deducción es correcta, en el futuro este nuevo paradigma puede ser la causa de un nuevo conflicto y tendrá que ser cuestionado en el futuro a su tiempo.

No debemos olvidar que vamos tras la búsqueda de la mejora continua y cualquier mejora requiere irremisiblemente de cambio continuo, ya que no hay mejora sin un cambio, aunque no todo cambio produce mejora. Lo interesante de nuestro método es que nos permite detectar de entre todos los posibles paradigmas que se tengan, los que nos están impidiendo mejorar (en este caso eliminar el conflicto) y de esta forma no nos meteremos en una cacería de paradigmas, sino que analizaremos sólo los que verdaderamente no permitirán mejorar.

Simplificando, dividimos los tipos de conflictos en 3 principales grupos: Amigables, No Amigables y De Decisión **(CUADRO 4)**.

Los **"amigables"** son aquellos que tienen un acuerdo aceptable para ambas partes, por ejemplo. Si queremos comprar una materia prima a \$8 el kilo y el proveedor nos pide \$10, podemos negociar un poco más de volumen u otra condición y lograr la compra a \$9. Se dice que es amigable porque se puede negociar directamente y llegar a un acuerdo que sea bueno para ambas partes; este tipo de conflicto no requiere de una metodología especial.

Los **"no amigables"** son aquellos en los que la solución intuitiva no es ganar-ganar, uno de los dos siente que el otro lo está dañando: Un cliente requiere de un 40% de descuento, con la amenaza de que se va con otro proveedor y ya se le explico que el margen de utilidad es de sólo 35%. No podemos ceder ante este conflicto, pero tampoco podemos darnos el lujo de perder el cliente.

Los **"De decisión"** son aquellos en los que nosotros mismos no podemos tomar una decisión segura porque ambos caminos son necesarios y a la vez son conflictivos, por ejemplo: Acabamos de pedir a nuestros trabajadores que nos ayuden a mejorar y lo hicieron, ahora que mejoraron resulta que sobra capacidad y hay que despedir a una buena parte de los trabajadores que nos ayudaron a mejorar; el dilema es fuerte y no es fácil de resolverlo sin una metodología que nos permita analizar lógicamente los paradigmas involucrados.

Los conflictos no amigables se refieren a conflictos interpersonales o intergrupales, por ejemplo: entre dos personas, entre dos grupos y entre una persona y un grupo **(CUADRO 5)**.

La forma de detectar cuando el conflicto es no amigable es reflexionar "si yo considero que lo que yo quiero es incompatible con lo que el quiere"; con uno de los dos que detecte esto, ya se considera conflicto no amigable.

Otra manera de detectarlo es cuando la solución visible no es ganar-ganar. Otra forma es cuando la comunicación esta a punto de romperse y las partes listas para irse sin haber llegado a un acuerdo.

Finalmente, aun cuando no es la última, cuando comenzamos a pensar que el otro es un: necio, tonto, inconsciente, etc.

Para la "Administración con Teoría de Restricciones" es imprescindible que todas las soluciones de conflicto terminen en "Ganar-Ganar", dado que cualquier solución que no sea de este tipo no durará mucho y creará resentimientos que agravarán el conflicto cuando reaparezca (y reaparecerá más temprano que tarde).

Es importante aclarar que ganar-ganar no siempre significa que se logran ambos lados del conflicto (en la forma que se detecta originalmente) sino que ambos lados estarán contentos con la solución acordada al final.

El diagrama lógico en un conflicto en "Administración con Teoría de Restricciones" se puede llamar también "Nube" (**CUADRO 6**) ya que cualquier conflicto no resuelto está en esta situación, pues hay "algo que nos impide ver" una solución ganar-ganar; haciendo analogía, es "una nube" lo que nos impide ver.

Para lograr un objetivo se pueden requerir más de dos condiciones así como para una condición necesaria se puede requerir más de un prerrequisito.

El diagrama (**CUADRO 7**) muestra una nube completa y dos condiciones necesarias para el objetivo pero no para la solución del conflicto.

Es importante mencionar que en la lógica siempre se consideran dos tipos de condiciones:

Las condiciones "Suficientes" y

Las condiciones "Necesarias"

Con TOC estos dos tipos de condiciones se manejan por separado, logrando así una simplificación en el método científico (CUADRO 8).

Las condiciones suficientes son aquellas en las que con su presencia se puede dar el efecto, como la derivación inicial para relacionar los supuestos con los paradigmas (leyendo **SI** "a" **ENTONCES** "c" o **SI** "a1" **Y** "a2" **ENTONCES** "c").

Las condiciones necesarias son aquellas en las que su ausencia no se puede dar el efecto por lo que su pronunciación es: **PARA OBTENER** "B" **NECESITO** "D".

En nuestro caso, para resolver los conflictos nos enfocaremos exclusivamente a las condiciones necesarias, por esto para revisar si nuestro diagrama esta bien construido se lee en voz alta pronunciando: **PARA OBTENER** "la punta de la flecha" **NECESITO** "la cola de la flecha", repitiendo esta prueba para cada una de las cuatro flechas que tienen una sol punta

Para el caso de la flecha del conflicto que tiene dos puntas (**CUADRO 9**), simplemente tenemos que revisar que sea conflicto y/o que no se puedan tener los dos prerrequisitos al mismo tiempo con un acuerdo amigable.

En el diagrama hay, aparte de las letras que veníamos utilizando, números del 1 al 5, los cuales representan el orden en el que se construirá el diagrama una vez identificada la existencia de un conflicto no amigable (**CUADRO 10**).

Inicialmente el diagrama se realiza en privado y no se discute con el opositor hasta haberlo resuelto, esto con el objetivo de lograr reducir el factor emotivo en ambas partes.

Pasos para construir el diagrama del conflicto:

- 1) Verbalicemos ¿qué queremos nosotros? Y lo anotamos en la caja "D" (es importante poner el proceso de pensamiento por escrito para poder revisarla y discutirla con otras personas).
- 2) Verbalicemos ¿qué quiere el otro lado? Y se anota en la caja "D' "

- 3) Preguntémonos ¿qué necesidad trato de satisfacer con lo que quiero? Y se anota en la caja "B".
- 4) Preguntémonos ¿qué necesidad trata el otro de satisfacer con lo que quiere? Anotarlo en la caja "C". En este momento estamos haciendo una hipótesis endeble, dado que no sabemos exactamente la necesidad del otro a menos que durante la discusión él la haya mencionado explícitamente.
- 5) Finalmente preguntar ¿qué objetivo tenemos en común que no hace tratar de llegar a un acuerdo? Y anótelos en la caja "A".

De esta forma ya armamos nuestro diagrama lógico del conflicto, ahora sólo falta revisar si la lógica está bien, para lo cual sólo tiene que verbalizar la prueba: **PARA TENER "A" NECESITO "B", PARA TENER "B" NECESITO "D", PARA TENER "A" NECESITO "C" Y PARA TENER "C" NECESITO "D"**, finalmente verificar que el conflicto existe. Al hacer este procedimiento, se requiere ir verbalizando y escribiendo los enunciados para que suenen de acuerdo a la lectura, si se logra, el diagrama habrá terminado.

Ejemplificando (**CUADRO 11**): Estamos negociando con un cliente importante sus ventas de un año, deseamos subir el precio un 10% sobre el año pasado (dado el impacto de la inflación sobre sus productos); él quiere un descuento del 5% sobre el precio del año anterior porque no logra penetrar bien el mercado por el costo del insumo que se le vende:

- 1.- ¿Qué quiero yo? = Subir el precio 10%,
- 2.- ¿Qué quiere él? = Bajar el precio 5%,
- 3.- ¿Qué necesidad trato yo de satisfacer? = Recuperar el margen perdido,
- 4.- ¿Qué necesidad trata él de satisfacer? = Ganar volumen de mercado,
- 5.- ¿Por qué estamos tratando de negociar? = Ambos queremos mejorar nuestras empresas.

Ahora revisemos: "A" PARA "lograr mejorar nuestras empresas" NECESITO "B" "recuperar mi margen perdido" y "B" PARA "Recuperar mi margen perdido" NECESITO "D" "Subir el precio 10%", por otro lado: "A" PARA "lograr mejorar nuestras empresas" NECESITA "C" "ganar volumen de mercado" y "C" PARA "Ganar volumen de mercado" NECESITA "D" "bajar el precio de compra 5%". Revisemos: "subir el precio 10%" y "Bajar el precio 5%" están en conflicto, son excluyentes.

Podemos considerar el diagrama completo y correcto, excepto por el hecho de que hicimos una hipótesis no segura sobre su necesidad de "Ganar volumen de mercado".

Para extraer los paradigmas necesitamos verbalizar "A-B" (**CUADRO 12**): para "Mejorar nuestras empresas" yo necesito "Mantener el margen de ganancia" porque:

- 1) A mayor margen de ganancia en el producto la empresa obtiene mayor utilidad.
- Para "Mejorar nuestras empresas" yo necesito "Mantener el margen de ganancia" porque:
- 2) No tengo capacidad excedente; no puedo aumentar el volumen como alternativa al margen de utilidad.

Este procedimiento se realiza varias veces en cada flecha hasta extraer supuestos que no reconozcamos haber usado cuando definimos la condición necesaria (mínimo 1). Por ejemplo, otro supuesto que existe en esa flecha puede ser que "mi jefe me dijo que recuperara el margen" o que "la inflación subió los costos", pero estos supuestos son los que utilizamos conscientemente para introducirnos en el conflicto y por lo tanto necesitamos buscar otros supuestos subconscientes (paradigmas) para resolverlo.

Para "Mantener el margen de ganancia" necesito "Aumentar el precio 10%" porque **(CUADRO 13)**:

3) Mi proveedor no me da descuento por mayor volumen de compra; tomando en cuenta el nuevo volumen de negociación.

Para "Mantener el margen de ganancia" necesito "Aumentar el precio 10%" porque:

4) El costo del dinero no es mayor al 15% de descuento.

Se observa que quizá el supuesto 3 es falso, pero la sugerencia es no detenerse en los supuestos aún encontrando uno invalido, se continúa hasta agotar las flechas y al final cuestionaremos los supuestos uno por uno.

Para la flecha del conflicto del **cuadro 14** la verbalización es diferente:

"Aumentar el precio 10%" esta en conflicto con "Bajar el precio 5%" debido a que:

5) El volumen de compra adicional no compensa la reducción del margen.

"Aumentar el precio 10%" esta en conflicto con "Bajar el precio 5%" debido a que:

6) No tengo suficiente flujo de efectivo y el flujo sale de tener un buen margen.

"Aumentar el precio 10%" esta en conflicto con "Bajar el precio 5%" debido a que:

- 7) No quiero perder el cliente ya que representa un 40% de mis ventas actuales.

Para este mismo caso se pueden tener supuestos adicionales o diferentes a los usados, esta es la idea del método, cada uno sabe sus supuestos ya que la misma problemática esta causada por diferentes razones en cada caso particular.

Una vez que sacamos todos los supuestos de nuestras tres flechas; procederemos a analizarlos con cuidado para detectar los que ya no son válidos y/o invalidarlos para cambiar el paradigma y tener una nueva idea de solución para este conflicto.

Se procede ahora a cuestionar nuestros paradigmas o supuestos detectados **(CUADRO 15)**.

- 1) ¿A mayor margen en el precio del producto mayor utilidad para la empresa?

Esto sólo es cierto cuando al aumentar el margen no se pierde volumen de mercado: en el caso de este ejemplo no es válido ya que si no le damos el descuento perderemos el cliente y casi siempre es mejor ganar poco que no ganar nada o inclusive perder (dependiendo si la pérdida de este volumen nos lleva abajo del punto de equilibrio).

Dado lo anterior, deberíamos comparar: la multiplicación de la contribución anterior en pesos (no en %) por el volumen del contrato anterior vs la nueva contribución por el nuevo volumen y si la nueva contribución total es superior, nos convendría aceptar el trato.

- 2) ¿No tengo capacidad excedente suficiente para el nuevo volumen?

Esto sólo es válido si no tengo capacidad excedente en todas las operaciones que lleva el producto, lo cual es muy raro; normalmente lo que se tiene es una operación restricción y las operaciones con capacidad excedente. Si este fuera el

caso, podríamos negociar el aceptar el descuento a cambio de no hacerle al producto la operación restricción y quizá el cliente esté en posibilidades de hacer esta operación el mismo en su planta ( o con un maquilador); si el cliente acepta esto entonces podremos aumentar el volumen de otros productos con otros clientes que pagan mejor el uso de esta operación restricción y nuestras utilidades aumentarían a pesar de haber dado el descuento.

3) ¿Mi proveedor no me da descuento por el aumento de volumen?

Este es un paradigma que requerimos checar con nuestro proveedor (**CUADRO 16**), pues podríamos convencerlo si él tuviera mucha capacidad excedente para el proceso de nuestra materia prima, sobre todo tomando en cuenta que si nosotros no logramos el pedido de nuestro cliente, nuestro proveedor perderá nuestro pedido y tendrá aún más capacidad excedente

4) ¿El costo del dinero no es mayor del 15%?

Este paradigma (CUADRO 16) depende de la economía del momento, en un país en que el costo del dinero es del 65% anual, el 15% de descuento se puede amortizar con los intereses de 3 meses, por lo que podríamos tratar de convencer al cliente de que nos dé un anticipo lo suficiente para compensar, esto podría llevar la negociación a otro terreno y convertirse en ganar-ganar.

5) ¿El volumen adicional no compensa el descuento del 15%?

Este paradigma (**CUADRO 17**) se refiere a que el incremento de volumen del producto en cuestión no aumentará lo suficiente, pero se podría neutralizar si logramos convencer al cliente de que no compre otro producto que actualmente no nos esta comprando y que a nosotros nos conviene, el "truput" de este nuevo producto puede más que compensarnos por la disminución de "truput" del producto que nuestro cliente quiere.

#### 6) ¿No tengo suficiente flujo?

En este caso el paradigma (CUADRO 17) se refiere a que una de las razones para tratar de aumentar el precio es que con mayor margen mi problema de flujo se mejorará y esto es válido pero no es la única forma de mejorar el flujo, el obtener un buen anticipo del cliente puede mejorarme mi flujo y si es así no tengo qué perder el cliente por no darle el descuento.

Observar que la idea #6 es igual a la idea #4 (CUADRO 16 Y 17), a pesar de que el supuesto #6 es diferente al supuesto #4, esto es normal ya que algunas veces supuestos de una flecha se pueden ver desde otras flechas con otra verbalización o inclusive pueden ser supuestos comunes a varias flechas y de la misma forma una idea para un supuesto de una flecha puede también romper un supuesto de otra flecha diferente.

Tener una idea “ganar-ganar” de nuestro lado, para solucionar un conflicto, no es suficiente; para que la otra parte lo acepte se requiere disminuirle el involucramiento emocional. Hay que recordar que para cuando decidimos que teníamos un conflicto no amigable ya habíamos tenido un encuentro emocional con la otra parte, por lo que ahora se requiere ganar su confianza.

Observemos que los números en el diagrama del cuadro 18 ahora son diferentes de cuando lo construimos, esto se debe a que la forma de construir el diagrama es diferente a la que se requiere para comunicarlo y la razón principal de este cambio se debe a que la condición necesaria “C” se puso como una hipótesis no validada y si queremos que la otra persona o grupo sienta que lo entendemos, se requiere validar esta hipótesis primero; si la otra persona cambia la hipótesis, de cualquier forma no nos afecta en nuestra idea de solución ya que esta basada en nuestras condiciones necesarias que nosotros ya validamos.

Una vez obtenido el diagrama lo leemos frente a la otra persona de la siguiente forma (**CUADRO 19**):

- 1.- Lea el objetivo: para “Mejorar nuestras empresas”.
- 2.- Lea lentamente su condición necesaria: usted necesita “ganar volumen de mercado”. Si la otra persona esta clara en su situación, quizá diga: “no me entiendes bien, no se trata de ganar más volumen sino de nuestros competidores que nos están acabando. Una vez que él verbaliza su condición necesaria, borramos nuestra hipótesis y colocamos la que la otra parte ha dicho (de esta forma él vera la intención de entenderlo).
- 3.- Leyendo tenemos: Y para que usted se “defienda de sus competidores” necesitamos que “Bajemos el precio un 5%”.
- 4.- Procedemos ahora con nuestro lado conflictivo (**CUADRO 20**), pero esta vez un poco más rápido ya que al cliente puede revivirle la emoción negativa hacia nosotros (“quienes no queremos ceder”).  
Se deberá leer: Para “Mejorar nuestras empresas” yo necesito “Mantener el margen de ganancia”.
- 5.- Y para “Mantener un margen de ganancia” necesito “Aumentar el precio 10%”.

Una vez terminada la lectura del diagrama, hacer pausa para ver si él tiene algún comentario, si no es así, se procede a explicar solamente el supuesto y la idea que se seleccionó.

Suponiendo que hubiera sido la flecha “A-B” supuesto #2

Diga algo como: “pensando en cómo poder apoyarlo con su necesidad de un 5% de descuento me pregunte porqué necesitaba mantener el margen de ganancia y me percate de que mi problema es: (supuesto #2) que el producto que le vendemos tiene una operación para la cual tenemos la capacidad llena, hacer pausa para ver si el cliente propone una solución, si lo hace y su proposición es igual o mejor que la que se elaboró, el cliente compró la idea y la negociación básica esta terminada; si no propone nada entonces el vendedor tendrá que hacerlo: “Yo pienso que tal vez ustedes no tuvieran inconveniente en

que eliminaríamos esta pequeña operación a cambio del descuento que ustedes quieren”.

Es importante recalcar que una idea no es una solución, lo que significa que aunque la idea con la que se resuelve el conflicto haya roto un paradigma y parezca excelente, no es suficiente como para considerarse una solución. Existen muchos casos de ideas geniales que han fracasado por lanzarse a implantar la idea sin haberla aterrizado adecuadamente (**CUADRO 2.1**).

Existen otros procesos de pensamiento lógicos de TOC especialmente diseñados para este propósito, como: el análisis de obstáculos y el diagrama de proyección lógica de actividades.

Por el momento basta como muestra de la táctica el hecho visible de que las siguientes actividades deben hacerse para que la idea se pueda llevar a la práctica:

- A) Convencer tanto al cliente como a nuestro jefe de que la idea es buena.
- B) Si se aprueba, cerrar el trato con el cliente y proporcionar los datos de ingeniería y planos para que el cliente haga la operación, inclusive proponer ayuda para que puedan hacer la operación sin problemas (troquel, etc.).
- C) Al conseguir la aprobación de ambas partes, cambiar nuestros procedimientos para evitar que por error se continúe haciendo la operación en nuestra planta, informando a control de proceso y de calidad; asignar y coordinar con el cliente la transferencia de la operación a su personal.

En los casos en los que no hay tiempo o se dificulta construir el diagrama completo del conflicto, lo único que es seguro es que conocemos perfectamente el conflicto, ya que llevamos algo de tiempo discutiéndolo.

Teóricamente si tuviéramos una intuición muy fuerte del problema (conflicto) es factible extraer de la flecha del conflicto supuestos o paradigmas, lo que pasa es que están muy revueltos en nuestra mente con los paradigmas de otros conflictos que pudiéramos traer al verbalizar las dos condiciones necesarias y el objetivo obliga a nuestra mente a concentrarse exclusivamente en los paradigmas involucrados en el diagrama. Sin embargo: Dado el caso de sólo tener el conflicto, sugerimos un método que puede ayudar **(CUADRO 22)**:

1° Haciendo la verbalización "D está en conflicto con D' porque... y cada vez extrayendo un supuesto hasta tener al menos 6 podemos estar seguros de que entre esos 6 hay algunos que pertenecen a otras flechas.

2° Antes de rendirse, pregúntese en qué escenario D y D' no serían conflicto, si encuentra un escenario, todos los supuestos que son válidos para ese escenario son válidos para su conflicto pero en forma inversa, de tal forma que todos los que se le ocurran deberán agregarse a su lista (en forma inversa).

3° Finalmente proceda a romper los paradigmas y a cuestionarse ¿Cómo podría usted hacer que su escenario fuera parecido al que encontró para que D y D' no fueran conflicto? Con esto tendrá suficiente material para generar una idea de una solución factible.

¿TOC tiene procesos de pensamiento que se pueden aplicar a la solución de problemas complejos de las organizaciones?

Existen, como ya hemos visto, 5 procesos de pensamiento derivados del método científico (CUADRO 23) que tiene aplicación en el mundo de los negocios y en la vida real, como son: análisis de problemas complejos, análisis y solución de conflictos, proyección lógica de estrategias, análisis de obstáculos y proyección lógica de actividades (táctica); los cuales describiremos a continuación:

Los procesos de pensamiento de TOC se aplican a todo tipo de problemas **(CUADRO 24)**, los únicos requerimientos son:

- a) Que la persona que vaya a utilizar estos procesos tenga suficiente intuición sobre el problema que requiere resolver, por ejemplo: si la problemática es de ventas o mercadotecnia, se requiere que la persona esté trabajando en esa área y que esté viviendo la problemática (al menos 1-3 meses) y
- b) Que la persona tenga suficiente interés en resolver dicha problemática.

Sin las dos anteriores condiciones es probable que no logremos una buena solución.

Regresemos ahora a describir el primer proceso de pensamiento:

1º Análisis de problemas complejos que se aplican a cualquier tipo de problemas que no tengan una solución directa visible y que contenga al menos 5 efectos indeseables (eldes) presentes en el momento del análisis.

El método se encargará de unir vía "causa-efecto" los efectos indeseables de partida, dichas uniones requieren de explicaciones adicionales que saldrán de aplicar 6 reglas de lógica, una vez que los efectos indeseables se encuentran explicados lógicamente, se procede a cerrar el análisis buscando causas comunes hasta llegar a un problema raíz cuya solución este dentro de nuestra área de control. La solución de nuestra problemática requerirá una medicina fuerte para resolver el problema raíz, esta medicina implica un cambio de paradigma, por lo que el siguiente paso involucra la utilización de un diagrama lógico de conflictos (nube).

Este procedimiento también se puede utilizar para entender la problemática de nuestros clientes y desarrollar nuevas ventajas competitivas, o para entender problemas genéricos.

En la secuencia de procesos de pensamiento para el lado de problemas complejos, una vez detectado el problema raíz hay que extraer los conflictos **(CUADRO 25)** que hacen que el problema raíz no se haya resuelto, como ya hemos demostrado anteriormente, los conflictos contienen los paradigmas que

requieren ser revisados, por lo que se hace necesario construir un diagrama de conflicto, extraer dichos paradigmas y resolver cual o cuales hay que modificar; en este caso el objetivo del diagrama lógico del conflicto es un opuesto razonable a nuestro problema raíz.

Es importante mencionar que cualquiera que sea la solución de dicho conflicto, esta debe ser "Ganar-Ganar" ya que una solución que no es claramente de este tipo, aunque puede funcionar por un corto tiempo, hará que el conflicto regrese, neutralizando totalmente nuestra aparente solución.

La metodología del diagrama lógico de conflictos (nube) se utiliza para: conflictos de decisión, conflictos interpersonales y para revisar paradigmas; de hecho esta última aplicación debería estar integrada a cualquier proceso de reingeniería ya que de esta forma podríamos evitar los efectos negativos, especialmente los del factor humano que se han estado observando e inclusive permitiría mejores soluciones. Aunque el grupo de procesos de pensamiento TOC aquí descrito hacen mejor reingeniería que cualquier otro método conocido hasta hoy.

Una vez habiendo definido nuestros nuevos paradigmas, se procede a hacer una prueba en papel para determinar si ese cambio de paradigmas nos permite llegar a nuestro objetivo, siendo este el de eliminar nuestra problemática planteada en el diagrama del análisis del problema complejo.

Para construir una estrategia lógica se utilizan las mismas herramientas que se usaron en el análisis (**CUADRO 26**) pero esta vez con el propósito de darle reversa a la problemática, el punto de partida son los nuevos paradigmas que se extrajeron del diagrama de conflictos y con ellos trataremos de ver que falta para que el problema raíz quede eliminado, usaremos la lógica para asegurarnos que lo que estamos proponiendo tiene sentido común.

Una vez resuelto el problema raíz, procederemos lógicamente, hasta lograr dar reversa a todo el diagrama lógico del problema, al hacer esto, la lógica nos irá pidiendo acciones que hacen falta, éstas probablemente ya estaban en le mente

del dueño del problema, pero solas no hubieran funcionado bien por que faltaban las que eliminan el problema raíz.

Una vez que tenemos una estrategia que nos resuelve nuestro problema original procedemos a predecir que contingencias (ramas negativas) pudieran generarse por concepto de la nueva estrategia y a proponer acciones que las bloqueen antes de que ocurran y finalmente buscamos una última acción que permita que la estrategia se retroalimente para asegurar que se forma una inercia positiva que proteja dicha estrategia.

Del diagrama lógico de la estrategia lo que obtuvimos es una lista de acciones genéricas que son las mínimas necesarias para que nuestra estrategia resuelva nuestro problema complejo de partida (**CUADRO 27**). Algunas de estas acciones pudieran no parecer posibles o sumamente difíciles, dada su descripción genérica, es más fácil decir qué hacer, que decir, como hacerlo y por lo tanto requerimos una metodología que nos diga exactamente: como hacerlo, cuando hacerlo y el beneficio/costo de hacerlo.

Para lograr esto se requiere romper dichas acciones en acciones más pequeñas y la forma de lograr esto es verbalizando los obstáculos que pudieran existir para cada acción genérica; se recomienda que esta parte de la metodología TOC se lleva a cabo con las personas que estarán involucradas en hacer acciones, ya que ellos tienen mejor visión de los posibles obstáculos y porque se requieren que compren la solución, siendo ellos parte de la forma en que se van a hacer las cosas, a esta etapa se le llama táctica.

Una vez verbalizados los obstáculos procedemos a neutralizarlos uno por uno con acciones pequeñas y específicas y al terminar analizaremos las acciones para secuenciarlas en el orden que deben efectuarse; de esta forma lo que parecía muy difícil a quedado simplificado a nivel táctica y se ha involucrado en la confección de la solución a los que participarán.

Esta metodología se utiliza también como herramienta sola para: Aterrizar ideas, desglosar misiones imposibles impuestas e involucrar a nuestra gente en la ejecución de las estrategias que hemos desarrollado.

Como último paso de los procesos de pensamiento TOC y ya teniendo la secuencia de acciones determinada tendremos dos alternativas: pasar esta información a una gráfica de GANTT o construir un diagrama lógico de dicha secuencia.

Para construir el diagrama lógico de la secuencia utilizaremos las mismas herramientas lógicas que se utilizaron para el análisis y la estrategia (lógica de suficiencia) de tal forma que terminaremos con una secuencia lógica que nos explica: porqué se requiere cada acción, porqué la acción es suficiente, qué efecto producirá y porque la siguiente acción es necesaria (**CUADRO 28**). Esta metodología puede ser mucho para una táctica que ya pasó por todos los procesos anteriores sin embargo, se usa para proyectar transiciones difíciles, mejor control de proyectos ya que podemos detectar paso a paso si se dio el efecto esperado o no, delegación de tareas complejas y transferencias de tecnología; situaciones en las que es crítico en entendimiento completo del porqué de un procedimiento.

Con respecto a los conflictos de decisión, lo más seguro es que no tienen dos grupos de personas discutiendo, sino que es la mente del estratega la que tiene dos lados con sus respectivos pros y contras.

El diagrama de estos conflictos se puede construir de la misma forma que el descrito en esta explicación, excepto que ambos lados del conflicto deben ser respondidos por la misma persona o grupo de personas. Una vez diagramado el conflicto se procede a extraer los paradigmas de cada flecha (de la misma forma que en el conflicto de negociación antes descrito) y a neutralizarlos con acciones genéricas o paradigmas nuevos, para posteriormente escoger la idea que nos guste más.

Discutiremos (**CUADRO 29**):

Un caso referente al tamaño del lote óptimo de producción en una planta.

Un caso genérico del conflicto resultante de tratar de hacer mejora continua.

Un caso de disminución de inventarios de producto terminado para una empresa que opera un sistema complejo de distribución.

Un caso de una empresa que está en el dilema de que le maquilan ciertos productos por que le sale más barato que continuar haciéndolos en su planta.

Para el caso del lote óptimo, tenemos en la grafica la forma de optimización que esta empresa utiliza para decidir qué tamaño de lote le conviene producir de un producto dado de su mezcla.

En el eje vertical de la gráfica (**CUADRO 30**) tenemos el costo y en el horizontal el tamaño del lote de proceso.

Su análisis les dice que al aumentar el tamaño del lote de proceso aumenta directamente proporcional al costo del inventario en proceso (línea recta) y que al aumentar el lote de proceso disminuye el costo de la preparación de las máquinas ya que el costo del cambio de herramientas se distribuye entre un mayor número de piezas.

De acuerdo a la optimización matemática, las dos líneas se deben sumar y en donde la suma sea menor, ese es el lote óptimo, en este caso la suma de las líneas da el mínimo en el punto de cruce de ambas líneas y por lo tanto el producto en cuestión debe fabricarse en lotes de ese tamaño, independientemente del tamaño del pedido ya sea este menor o mayor al lote óptimo calculado.

Sin embargo en épocas de escasez de dinero o de dar un servicio de entrega rápida, la duda existe de si deberíamos violar el lote óptimo en aras de mejor servicio o menores costos financieros y esto crea el dilema.

Ahora, usando el diagrama del conflicto para analizar la validez de los paradigmas involucrados tenemos que:

Primero revisemos la construcción del diagrama (**CUADRO 31**) para ver si nos suena válido:

A - C = Para operar más eficientemente necesitamos hacer el mínimo número de cambios (set-ups); porque: Cada cambio tiene un costo y se pierde capacidad de producción.

Analicemos A – C: Cada cambio tiene un costo y se pierde capacidad de producción.

¿Los cambios tienen un costo? ¿acaso no son hechos por el personal de la planta al que se le paga por semana, o quincena, independientemente del número de cambios que haga?

¿Se pierde capacidad de producción? Como en todas las plantas normalmente hay muy pocas restricciones y todo lo que no es restricción tiene capacidad sobrada.

Si este es el nuevo paradigma ¿cómo podemos interpretarlo?

1° Sólo en las restricciones hay que optimizar, de tal forma que el lote óptimo de una restricción (máquina con menos capacidad que la demanda) es lo más grande posible son exceder los pedidos en firme.

2° En las no restricciones el lote debe ser lo más chico posible (sin llegar a convertir estas máquinas en restricción y nunca mayor que el de la restricción).

3° El lote de producción tiene su tamaño como ya se definió, pero el lote de transferencia entre máquinas debe tender a una pieza.

Este diagrama (**CUADRO 32**) representa un pequeño análisis lógico del problema:

Si la empresa esta en un proceso de mejora no relacionado con el "T" (este es el problema raíz), entonces la empresa tiene la política de reducir los gastos (Utilidad = T – Gastos). Por otro lado: si la empresa esta en un proceso de mejora no relacionado con el "T", entonces esta generando exceso de capacidad en varias áreas (no esta enfocada a las restricciones). Si la empresa tiene la política de reducir gastos y está creando exceso de capacidad en varias áreas, entonces la empresa tendrá la necesidad de despedir personal.

Este conflicto se refiere a una empresa que esta tratando de hacer mejora continua enfocada a la productividad tradicional, o sea bajar los gastos y costos de mano de obra.

El problema es que cuando la gente no se puede aprovechar del todo porque ahora sobra capacidad en donde se hicieron las mejoras, pero hay restricciones en donde no se hicieron mejoras (por ejemplo: se hicieron mejoras en producción pero no en ventas).

Dado lo anterior, la empresa necesita despedir personal en los departamentos que mejoraron más y esta considerando esta posibilidad, pero si toma esta decisión, entonces cuando se le pida a la gente que mejore de nuevo, la gente no querrá hacerlo pues ya vio que los que mejoran mucho los despiden. Adicionalmente, la empresa si decide no despedir a los que mejoraron más se verá en el problema de que estos no tendrán suficiente trabajo pero se les pagaría igual que los que sí tienen mucho trabajo y esto crearía desmotivación.

**Leamos el conflicto (CUADRO 33):**

Observemos cómo el objetivo de la nube "A" es un opuesto al problema raíz mencionado en el diagrama anterior.

A – B = Para tener mejora continua del "T" necesitamos convertir las mejoras en aumento de las utilidades.

B – C = Para convertir las mejoras en utilidades necesitamos despedir en las áreas que mejoran más; porque: estamos mejorando en donde no se genera más "T" (en las no restricciones).

Nótese que no estamos diciendo que el bajar los gastos no produce mejora, estamos diciendo que con este punto de vista es muy difícil hacer mejora continua por que la gente se desmotiva al ver que se despide a los que mejoran. Mientras que si concentramos nuestras mejoras en donde sí impacta a la generación (T) de dinero para la empresa, entonces ganará más y podrá invertir parte de esta ganancia adicional en nuevas fuentes de trabajo y promociones a los que mejoran más.

De esta forma el conflicto desaparece y todos estaremos motivados a hacer mejoras continuamente.

La disminución del inventario (**CUADRO 34**) es un conflicto que se refiere a una empresa que opera un sistema de distribución para la venta de productos de consumo, ejemplo: medicamentos, ropa, alimentos, productos de aseo, herramienta casera, etc. El problema de la empresa es que cada vez tiene más inventario en el sistema de distribución y aún así no atina a lo que los clientes quieren o necesitan y está perdiendo ventas al último consumidor. Para colmo de males, el producto tiene una fecha de caducidad, después de la cual hay que desecharlo.

El sistema consta de una bodega en la planta, varias bodegas regionales y sus clientes primarios que son las tiendas en las que se venden sus productos. Como en los métodos de predicción de la demanda específica del consumidor "en cada tienda" no pueden predecir el producto, el color, el momento y la tienda en la que se va a vender; entonces tratan de tener más inventario cerca del cliente para no fallar a la demanda del último consumidor (que el que a fin de cuentas importa). Pero por el otro lado el inventario necesario es tan grande que atora mucho dinero de la empresa y esto tiene un costo financiero alto y además cuando el inventario es alto se genera más producto que ha llegado a su fecha de caducidad y habrá que desecharlo con cargo a la empresa.

Esto último pone a la empresa en el dilema de tratar de disminuir el inventario manteniéndolo lo más cerca de la planta que sea posible, sin embargo esa solución hace que fallen más a la demanda.

El conflicto de la empresa es:

Mantener el inventario cerca de la planta vs mantener el inventario cerca del último cliente.

Leyendo el diagrama **(CUADRO 35)**:

A - C = Para disminuir el impacto de las fluctuaciones del mercado en los resultados de nuestra empresa, necesitamos no fallarle al mercado final.

C - D' = Para no fallarle al mercado final necesitamos tener el inventario muy cerca del cliente (en la tienda, por ejemplo); porque:

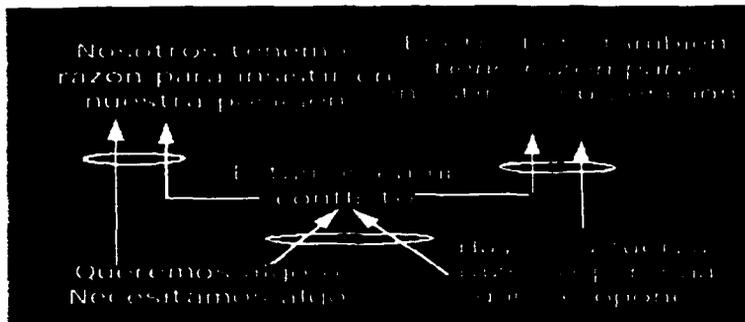
#1 Desde la planta no podemos surtir en un tiempo menor al tiempo de tolerancia del cliente final. Cuando alguien va a una tienda a comprar un producto, normalmente quiere llevárselo al comprarlo, tiempo de tolerancia cero, si no hay, entonces probablemente compre de otra marca; (aún cuando hay algunas excepciones).

#2 El pronóstico no puede predecir con la exactitud necesaria.

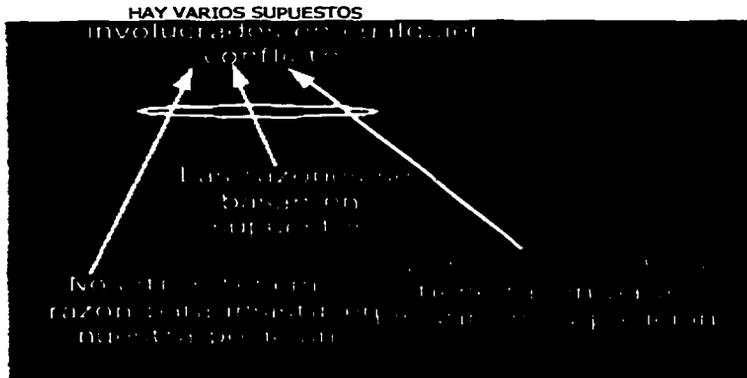
Aparentemente estos paradigmas no se pueden neutralizar, pero si los vemos juntos podemos especular que una combinación de: en lugar de reaccionar de acuerdo al pronóstico, podemos reaccionar a reposición de demanda en toda la cadena de distribución y si podemos gastar un poco más de dinero en fletes, podemos reaccionar más rápido en la reposición.

**CUADRO 1**

**" CONEXIÓN ENTRE PARADIGMAS Y CONFLICTOS "**



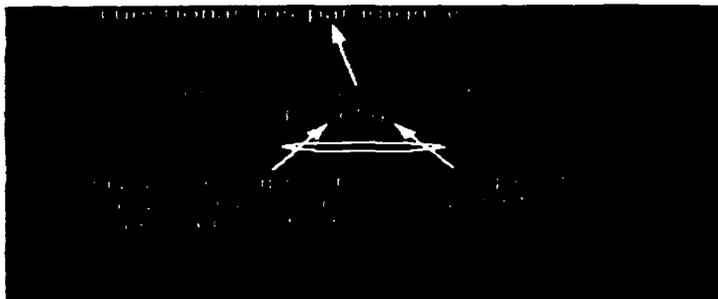
**CUADRO 2**



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

CUADRO 3

ENTENDIENDO LOS SUPUESTOS DE LOS  
CONFLICTOS PODREMOS:



CUADRO 4

"TIPOS DE CONFLICTOS"

**Amigables**

- Intermedio aceptable
- Ambos lados contentos

**No Amigables**

- El otro está mal
- Hay que ganar o perder

**De Decisión**

- Mejorar-Empeorar

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

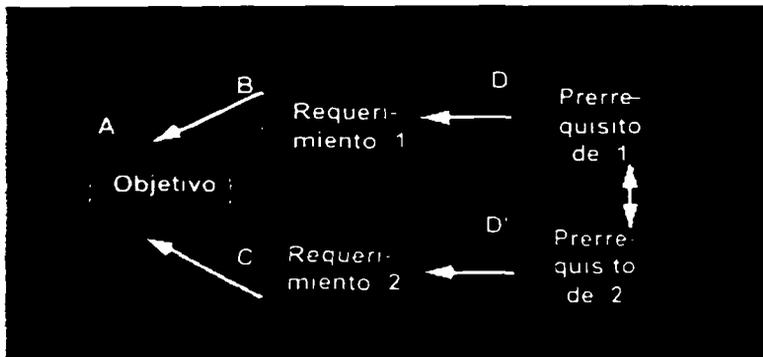
CUADRO 5

"IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS"

- Lo que yo quiero es incompatible con lo que él quiere.
- Las propuestas no son negociables.
- La comunicación está sujeta a un intento de recompensa.
- Yo pienso que el otro es un loco.

CUADRO 6

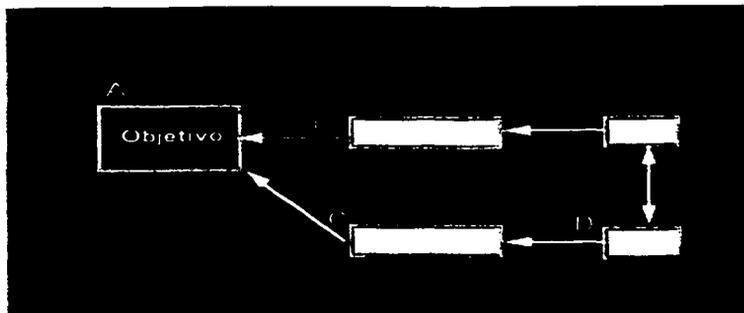
"DIAGRAMA LÓGICO DEL CONFLICTO 'NUBE'"



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

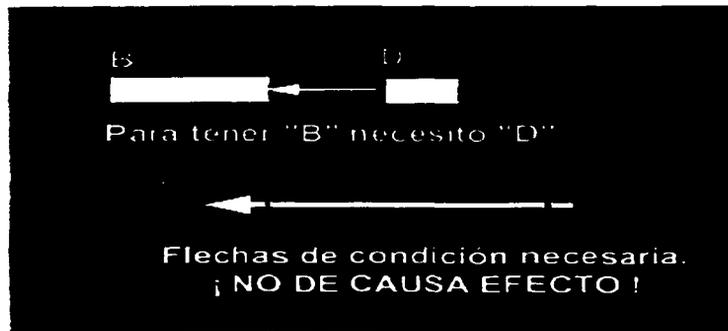
CUADRO 7

"CONDICIONES NECESARIAS"



CUADRO 8

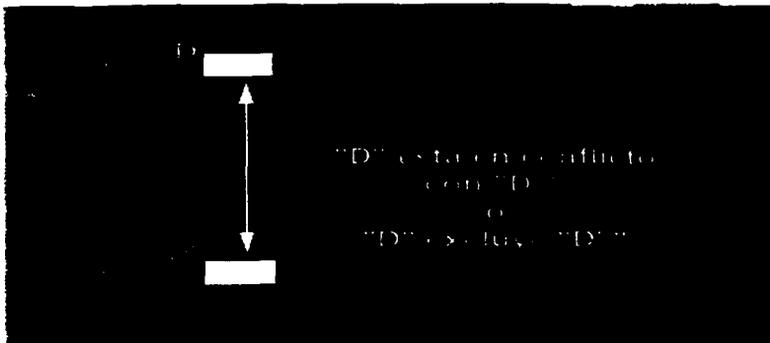
"PPRUEBA"



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

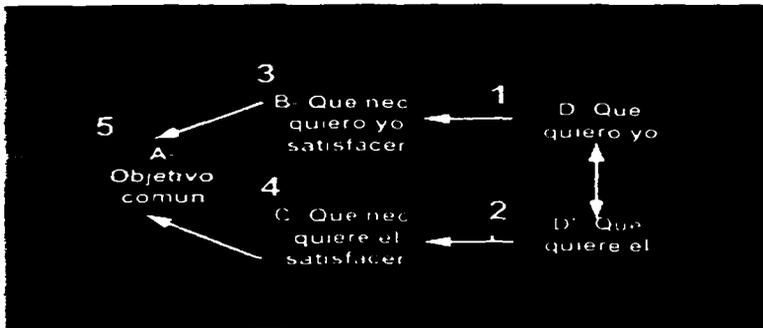
CUADRO 9

"PRUEBA"



CUADRO 10

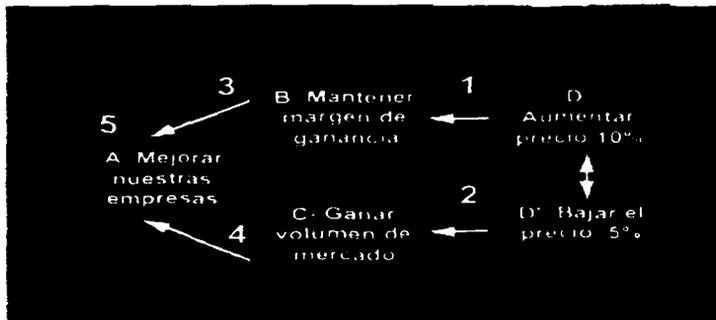
"METODO"



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

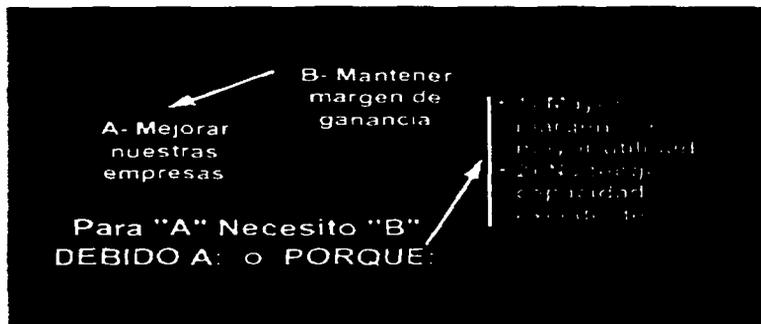
CUADRO 11

"EJEMPLO"



CUADRO 12

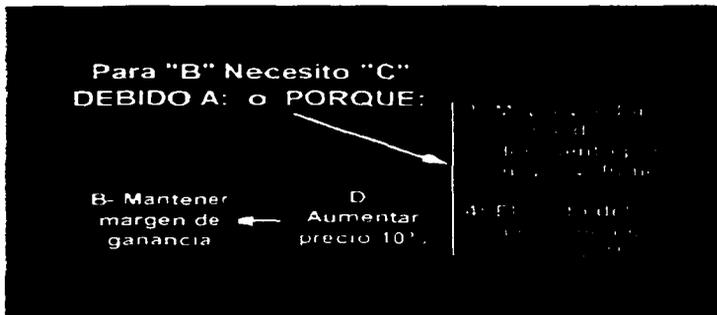
"IDENTIFICACIÓN DE PARADIGMAS O SUPUESTOS"



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

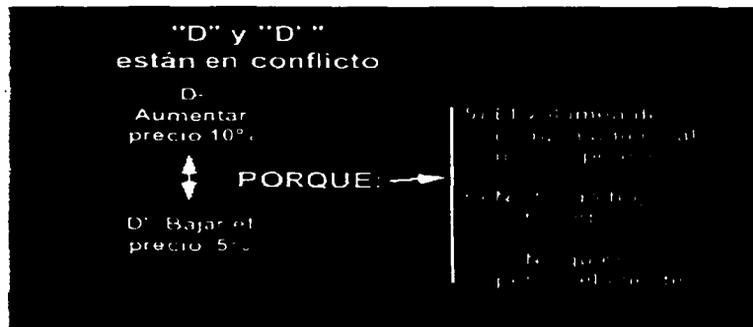
CUADRO 13

"... CONTINUACIÓN 1..."



CUADRO 14

"...CONTINUACIÓN 2"



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 15

"CAMBIANDO PARADIGMAS"

Paradigmas	¡Ideas!
1) Mayor margen $\rightarrow$ a mayor utilidad	1ª) Aceptamos -5% si contribucion total superior por volumen
2) No tengo capacidad excedente	2ª) Aceptamos -5% eliminado operacion del cuello

CUADRO 16

"CONTINUACIÓN DE IDEAS 1..."

Paradigmas	¡Ideas!
3) Mi proveedor no me da descuento por mayor volumen	3) Acepto -5% si con nuevo volumen yo consigo descuento
4) El costo del dinero no es mayor al 15%.	4) Acepto -5% si da suficiente anticipo

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

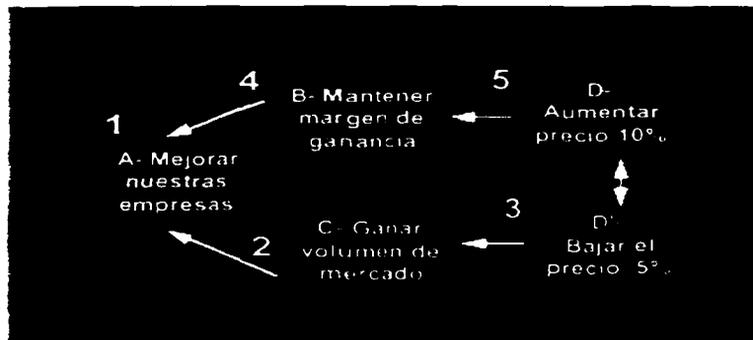
CUADRO 17

"CONTINUACIÓN DE IDEAS 2..."

Paradigmas	¡ Ideas !
5) El volumen no compensa	5) Acepto -5% si me compensa con compra de otro producto
6) No tengo flujo suficiente	6) Acepto -5% si da suficiente anticipo

CUADRO 18

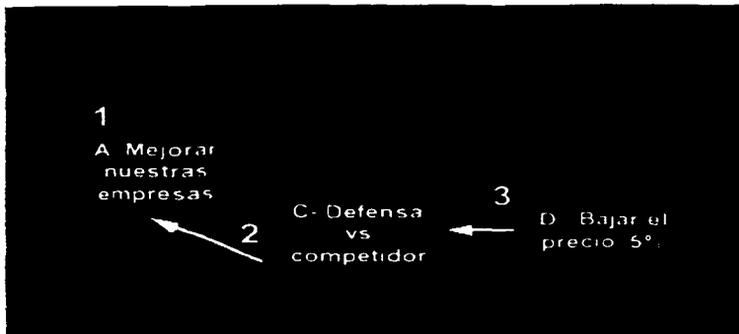
"COMUNICACIÓN DE CONFLICTOS"



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

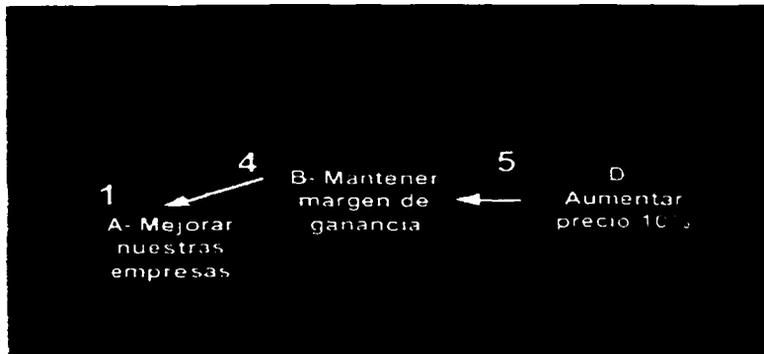
CUADRO 19

"CONTINUACIÓN DE COMUNICACIÓN 1..."



CUADRO 20

"CONTINUACIÓN DE COMUNICACIÓN 2..."



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 21

"UNA IDEA NO ES UNA SOLUCION"

<p><b>¡ Idea !</b></p> <p>2<sup>a</sup>) Aceptamos -5% y eliminado operación del cuello</p>	<p><b>Táctica</b></p> <p>1<sup>a</sup>) ¿Por que D y D' estan en conflicto ?</p> <p>2<sup>a</sup>) Al menos 6 supuestos</p> <p>3<sup>a</sup>) ¿En que escenario (utopico) no serian conflicto</p> <p>4<sup>a</sup>) Lo que es valido, no lo es para ustedes,</p> <p>5<sup>a</sup>) ¿ Como si lo seria ?</p>
---	---

CUADRO 22

"MÉTODO ALTERNATIVO"

	<p>1<sup>a</sup>) ¿ Por que D y D' estan en conflicto ?</p> <p>2<sup>a</sup>) Al menos 6 supuestos</p> <p>3<sup>a</sup>) ¿ En que escenario (utopico) no serian conflicto</p> <p>4<sup>a</sup>) Lo que es valido, no lo es para ustedes,</p> <p>5<sup>a</sup>) ¿ Como si lo seria ?</p>
--	---

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

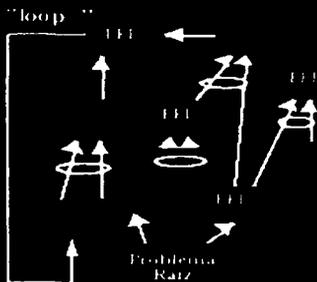
CUADRO 23

"PROCESOS DE PENSAMIENTO LÓGICOS DE 'TOC' "

- 1) Analisis de problemas complejos
- 2) Analisis y solución de conflictos
- 3) Proyección lógica de estrategia
- 4) Analisis de obstáculos
- 5) Proyección lógica de actividades (táctica)

CUADRO 24

"ANÁLISIS"



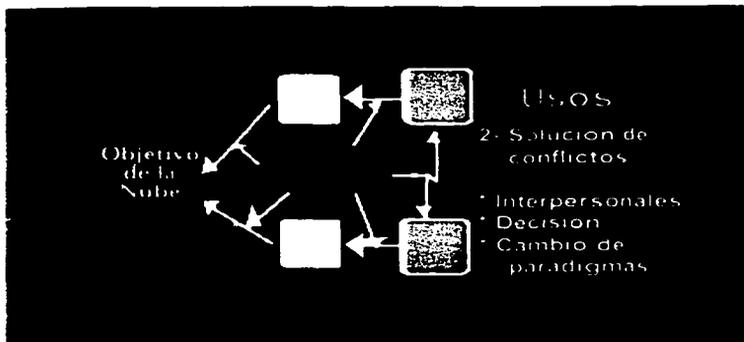
Usos

- 1- Analisis de problemas complejos
- 1- Propios
- 1- Clientes
- 1- Genéricos

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

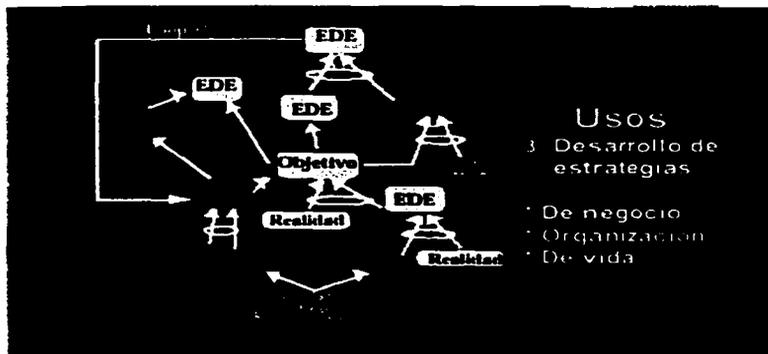
CUADRO 25

"CONFLICTOS"



CUADRO 26

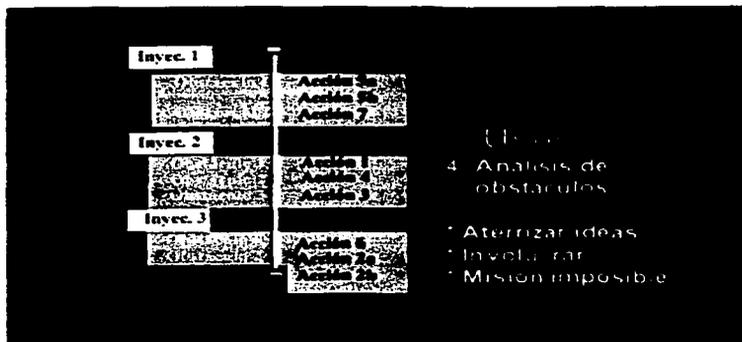
"ESTRATEGIA"



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

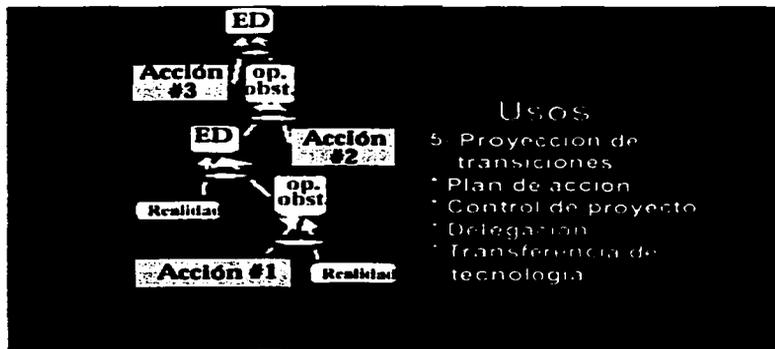
CUADRO 27

"OBSTÁCULOS"



CUADRO 28

"TÁCTICA"



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

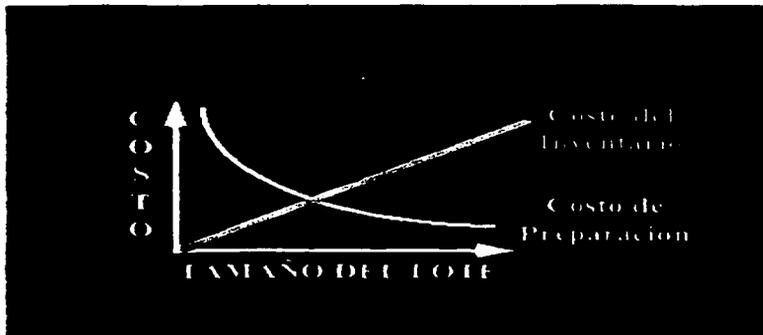
CUADRO 29

"CONFLICTOS DE DECISIÓN"

- Lote Óptimo
- Mejora Continua
- Distribución del Inventario

CUADRO 30

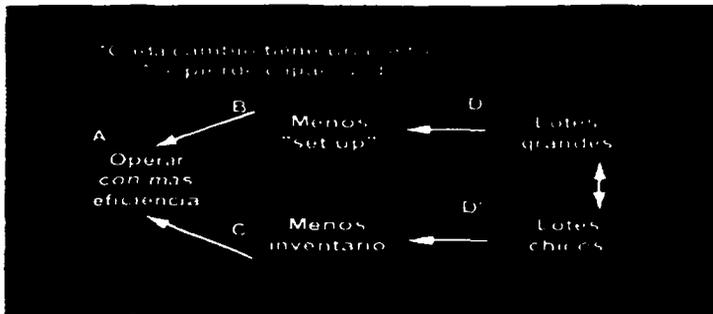
"LOTE ÓPTIMO"



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

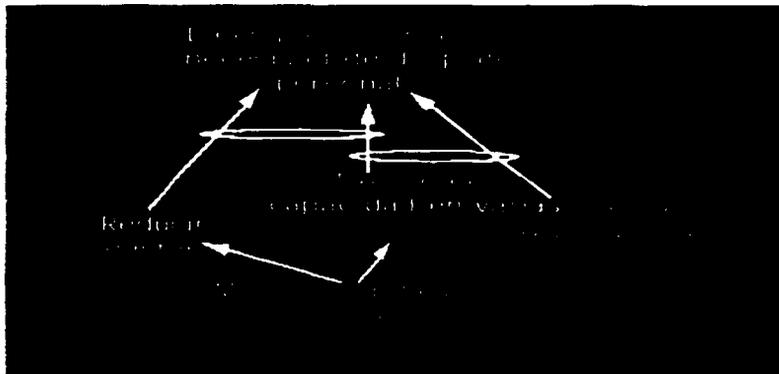
CUADRO 31

"CONFLICTO: LOTES CHICOS VS LOTES GRANDES"



CUADRO 32

"MEJORA CONTINUA"

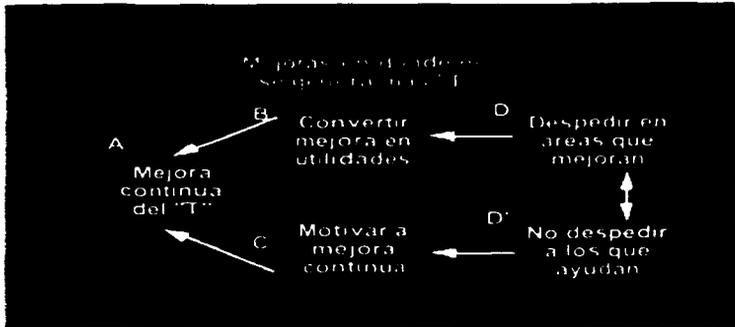


**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

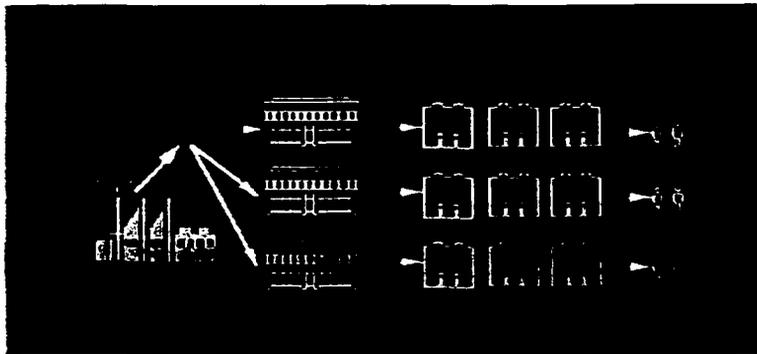
CUADRO 33

"CONFLICTO: DESPEDIR VS NO DESPEDIR"



CUADRO 34

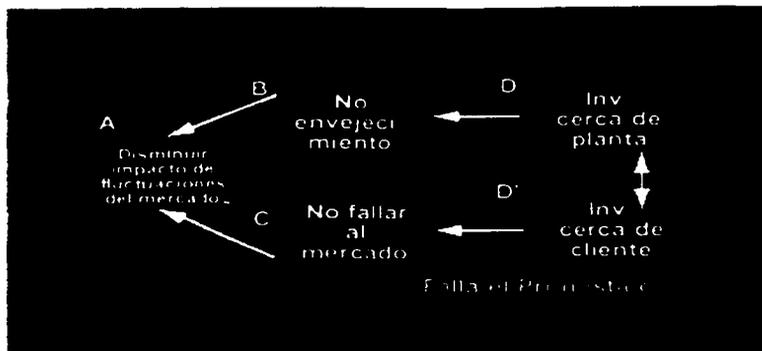
"DISMINUCIÓN DE INVENTARIO"



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 35

"CONFLICTO: CERCA DEL CLIENTE VS CERCA DE PLANTA"



CAPITULO III. RESTRICCIONES POLÍTICAS DENTRO DE UNA EMPRESA FARMACEUTICA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **CAPITULO III. PROCESO DE PENSAMIENTO**

### **➤ ÁRBOL DE REALIDAD ACTUAL**

Como anteriormente se mencionó, es el árbol de realidad actual la primer y más importante herramienta de la cual se hace uso para iniciar el análisis de un problema. A continuación se ejemplifica con un problema desarrollado en un laboratorio donde, los conflictos se presentan de forma continua:

Un conflicto, o problema, o paradigma, o restricción de índole político nos indica que los cuellos de botella detectados en cada departamento, así como los efectos indeseables observados son una consecuencia a las reglas impuestas o las "costumbres" de las que el laboratorio hace uso en sus actividades cotidianas, pero que sin "darse cuenta" lejos de beneficiar a la empresa, como se cree y por lo cual se llevan a cabo, la perjudican de alguna manera.

Se ha mencionado en los antecedentes, que los árboles de realidad actual se elaboran y leen de abajo hacia arriba, conectan con una flecha a cada entidad con la siguiente, esto es que: el inicio de la flecha corresponde a "si..." y el final o la cabeza de la misma corresponde a un "entonces...", indicando el final de la oración.

Cada entidad en los árboles posee un número consecutivo, a manera de identificación para posteriores observaciones y así facilitar su ubicación para cuando se presenten dichas observaciones. Los efectos indeseables, cuya presencia indica causas con raíces más profundas, fueron resaltados con una figura sombreada.

Lo que a continuación se describe hace referencia a la situación de una empresa farmacéutica tomada al azar, en la cual los problemas más evidentes, pero no únicos, consisten en:

- 1.- Cambio constante en el programa de producción.
- 2.- Cambios de ultimo minuto en las prioridades del programa de Control de Calidad; por ejemplo: En el laboratorio de análisis químico.
- 3.- Tareas laborales desigualmente distribuidas, esto es, que mientras unas personas o departamentos laboran con una carga ligera o regular de trabajo, para otras personal del mismo u otro departamento la carga de trabajo es aparentemente excesiva.
- 4.- Hay insatisfacción del personal que labora dentro de la empresa.
- 5.- Siempre hay trabajo atrasado.
- 6.- Los niveles de inventario son altos, etc.
- 7.- Hay constante rotación de personal.
- 8.- Todas las actividades se realizan con carácter "urgente"

Durante la primer etapa de la construcción del árbol, el cual corresponde a la figura 1, se tiene al primer bosquejo que se elaboro como inicio a los procesos de pensamiento para encontrar soluciones efectivas y aplicables a los problemas que están afectando seriamente a la empresa.

Las entidades presentes describen parcialmente lo que se lleva a cabo dentro del laboratorio farmacéutico y lo que igualmente se cree puedan ser, de primer instancia, causas raíz directas o al menos causas indirectas de lo que en el laboratorio sucede.

Se toman aquellas primeras aseveraciones que no solo son evidencia de los efectos observados durante la primera inspección en la planta, sino de los que se sospecha forman parte de los principales efectos indeseables presentes en la planta.

Cabe aclarar que en la Figura 1, no es este el representativo, es sólo un bosquejo de árbol de realidad actual, que muestra cómo inicia el planeamiento de este y por consiguiente cómo se inicia el planteamiento de los árboles posteriores.

En la segunda etapa, correspondiente a la figura 2, el árbol va cobrando forma a través de la adición de algunas otras entidades, pero son insuficientes para iniciar un análisis real del problema.

Lo que sí se lleva a cabo de manera inicial es la aplicación de las reglas de reserva:

- 1.- Reserva de "Claridad".
- 2.- Reserva de "Existencia de la entidad".
- 3.- Reserva de "Causalidad".
- 4.- Reserva de "Causa insuficiente".
- 5.- Reserva de "Causa adicional".
- 6.- Reserva de "Existencia por efecto adicional".
- 7.- Reserva de "Tautología".

Reservas que se aplicaran de manera continua a todos los árboles elaborados en cada análisis del proceso de pensamiento.

En la figura 2 se observa que la identidad 204 genera como consecuencia a las entidades 206 y 208. La reserva aplicada a este caso es la de "Existencia de la entidad", ya que aun cuando efectivamente son esas las causas resultantes, hace falta dar una ó más pruebas para corroborar que la entidad existe.

Por otro lado, la entidad 209, quien tiene su origen en las entidades 201 y 202, genera a su vez dos efectos indeseables, los que además de afectar seriamente a la empresa; la o las raíces que los explican son más profundas.

Estas dos razones exigen desarrollar un árbol más detallado, el cual describirá de forma más específica cada entidad y de esta manera tratar de llegar a la verdadera raíz o raíces de los problemas que impiden el desarrollo adecuado de la empresa.

La figura 3 muestra la presencia de un mayor número de entidades. La entidad 202 no explica la presencia de la presencia de la entidad 209, por lo que se adiciona una segunda causa: entidad 313, esto es que además de que "202. La distribución del trabajo no esta equilibrada" también ocurre que "313. La asignación diaria de la rutina para el químico es al azar y no homogénea".

Lo mismo aplica para explicar la entidad 207 ya que al adicionarle "314. Hay cambios de última hora en el programa de producción sin previo aviso", se entiende porque "207. El área de producción no cumple con los horarios asignados para entrega de PP y PT", es el efecto.

La entidad 317 es uno de los efectos indeseables (EIDEs) del árbol, a los EIDEs se les conoce también como aros negativos, ya que tienen la particularidad de agudizar muchas cosas ya de por sí no aceptables que en esta (u otra) empresa ocurren y la segunda particularidad que poseen es que tienen más de un origen o causa raíz.

Por ejemplo, si el exceso de trabajo genera deficiencias y bajo rendimiento, este es un efecto negativo, lo que empeora la situación es que cuando un error (cualquiera que este sea) se torna tan recurrente, lo convierten en parte de la vida laboral; así que, cuando dicho error es detectado antes o después de la acción realizada, como estos ya "forman parte de la rutina laboral" no se toma acción alguna contra ellos, esto es un EIDE.

Para los EIDEs 210 y 317, por conveniencia propia, no se anotaron todas las causas raíz que los originaron, ya que el plan sólo es mostrar un sencillo ejemplo de cada uno de los árboles.

En este problema descrito hay una sola causa raíz común para todas las entidades principalmente para manejar una más concreta y sencilla explicación, pero no siempre ocurre de esta manera, en casi todos los casos ocurre que hay más de una causa-origen, de las cuales se parte para construir los árboles.

## > **ÁRBOL DE REALIDAD FUTURA**

Hasta ahora en el árbol de realidad actual la situación de la empresa nos describe un perfil típicamente en caos, aún cuando recibe lo "suficiente" en ingresos; la empresa se ha dado cuenta que con cada periodo que pasa es más difícil mantener el mismo ritmo de trabajo ya que los cuellos de botella están a la orden del día.

Una medida que debe implantarse como primer instancia es realizar la elaboración de un árbol de realidad futura, es esta etapa donde el proceso de cambio empieza a implantarse, lo adecuado es realizar preguntas como: "¿Qué pasa si continuo implementando soluciones sólo de manera aislada y el resto de las áreas continúan con el mismo concepto para realizar sus actividades?, ¿Realmente son mis acciones como empresa, lo que me ha orillado a esta situación?"

Partiendo de estas preguntas es más fácil que el árbol de realidad futura sea adaptado con menos dificultad a la situación empresarial.

Se construye de manera semejante al árbol de realidad actual y se lee de la misma manera: con "sí..." para la causa y "entonces..." corresponde al efecto", con la salvedad de que en este caso, se parte de lo ya existente hasta obtener el objetivo buscado, siempre tomando en cuenta y verificando todas y cada una de las categorías de reserva, para que el objetivo principal se logre mediante los efectos deseados (EDEs) y se detecten a tiempo los efectos indeseados (EIDEs).

Partimos de 3 raíces comunes que se consideran importantes. La figura 1 describe el inicio del planteamiento del camino de cómo llegar al futuro que esperamos, al mismo tiempo que nos mostrara lo que pasaría si se llevara una acción, esto es: la "causa" corresponde a la acción que se lleva a cabo y el

“efecto” es lo que ocurre después de llevar a cabo esa acción, de esta forma se logra ver que tanto afecta o beneficia la acción llevada a cabo en la empresa.

La figura 2 muestra que tarde o temprano, cualquier acción que no es planeada antes de llevarse a cabo solo por que proporciona una “solución” temporal, trae consigo efectos negativos que si no se corrigen a tiempo, da lugar a un EIDE (sombreado en negro, por ejemplo las entidades 927 y 933.) En el caso de la entidad 927 aquel empleado que es recompensado por “su desempeño”, se confía tanto de ser insustituible que en vez de mantener su calidad laboral constante, comienza por disminuir el interés en las labores que realiza y por consiguiente la calidad con la que trabajaba inicialmente disminuye; si esta acción la realiza un individuo una sola vez, no es detectada de manera inmediata, pero si es llevada a cabo por un conjunto de personas, en el mismo o distinto departamento es detectada más fácilmente y aun cuando la causa es por uno por varios individuos, finalmente el impacto es para toda la planta, se ven afectados todas los empleados de todos los departamentos, ya que un producto de calidad, no es adquirido más de una vez en el mercado y este termina por cerrar sus puertas de manera permanente.

Las figuras 3 y 4 describen cómo después de varios esfuerzos por parte de la empresa se siguen generando EIDES dentro de la empresa, por lo que adopta acciones primero para equilibrar la presencia de los EIDES, y luego para neutralizar su presencia, estos son los Efectos Deseables (EDEs), los cuales se van implementando en los lugares y áreas donde se crea tengan un mayor impacto positivo para la empresa.

Cabe aclarar que siempre se van a generar EIDES, al menos uno, son inevitables, la diferencia radica en que con el árbol de realidad futura se procederán acciones contra estos EIDES.

## ➤ **ÁRBOL DE PRERREQUISITOS**

Es esta una representación de cómo la empresa se pudo evitar problemas que presenta al implantar soluciones de manera aislada y solo en momentos de mayor caos para la empresa. Este árbol tiene en la parte superior el objetivo principal el cual es el inicio para el cambio necesario para adaptar y obtener los beneficios esperados.

Lo principal es conseguir una efectividad y eficiencia tal que con tan solo ver el nombre de la empresa.

Este árbol se lee partiendo del objetivo principal ubicado en la parte superior del árbol, hacia la parte inferior del mismo (figuras 2, 3 y 4 del árbol de prerrequisitos), aplicando en cada bloque "para poder..." para la entidad superior, para después seguir la entidad inferior con "debemos..." y finalmente continuar con un "porque..." para la entidad que se ubica como obstáculo.

Ejemplo: iniciando con la entidad 1201: **Para lograr** que el nombre de la empresa sea sinónimo de calidad efectividad y eficacia **debemos** asegurarnos que los productos que salen al mercado cumplen efectivamente con las especificaciones, para que los consumidores estén seguros de adquirir un producto de calidad que cumpla con los efectos deseados **porque** cualquier antecedente de mala calidad cierra el mercado".

En este, como en los demás árboles, se relaciona de manera constante el área de aseguramiento con las áreas administrativas. Se debe notar que para obtener de los empleados lo que la empresa requiere para elevar y mantener su calidad, primero se implementan acciones con lo que la empresa considera herramienta de tipo primario, o primer recurso más importante: "Mano de obra" de cualquier área; esto es que al reconocer a todo miembro de la empresa, sin importar su lugar en el organigrama, de a conocer la importancia que tiene en el desarrollo de la empresa.

De esta forma se reconoce también cuales son los primeros pasos para implantar el cambio; ya que beneficiando su recurso primario la consecuencia es el beneficio de la empresa, como lo describen las entidades 1212, 1318, 1315 y 1316.

Así para situaciones en las que el trabajo no esta distribuido uniformemente (entidad 1321), la acción es verificar que la tarea asignada es de acuerdo al calendario de actividades (entidad 1318) y distribuido uniformemente de acuerdo al programa de producción (entidad 1319).

El árbol de prerrequisitos se distingue por mostrar las acciones a realizar y los principales obstáculos a resolver para cumplir con el objetivo y al mismo tiempo sugiere el orden o secuencia para seguir.

Resolver únicamente los objetivos intermedios no es suficiente, así como el sólo resolviendo el objetivo principal se logra la resolución del problema, en otras palabras, el árbol de prerrequisitos nos proporciona el fundamento para llevar a cabo un plan de implantación e indica cómo para a paso este proceso se puede llevar a cabo de manera efectiva.

## > **ÁRBOL DE TRANSICIÓN**

El árbol de transición es el cuarto árbol en el proceso de pensamiento y es el último paso a la implantación de soluciones.

Su estructura es semejante a los dos primeros: árbol de realidad actual y árbol de realidad futura; y se lee de la misma forma que ellos, de abajo hacia arriba: "Si...entonces...".

Se construye de manera similar: partiendo de uno o varios objetivos en la parte inferior del árbol con entidades definidas de **causa y efecto**.

Se caracteriza por estar compuesto de acciones, realidades, necesidades y efectos.

Al igual que en los árboles anteriores, en los niveles inferiores de él, se combinarán las características mencionadas con la salvedad de que con la acción que reúnan dichas características se obtendrá el efecto esperado o "nueva realidad".

Continuando con el ejemplo de la Industria farmacéutica, cabe observar que los objetivos principales en cada uno de los árboles, tienen su propio enfoque de la calidad, expresándolo de diferente manera según la necesidad del propio árbol.

La raíz de este árbol comienza describiendo en pocas palabras el estado actual en el que se encuentra la empresa, esta acción tiene otra que apoya la base pero el efecto que tiene es de menor impacto dado que esta es más específica para el área de ventas.

La entidad 1601 engloba el total de la empresa, de tal suerte que de inmediato es necesario aplicar la primera acción que beneficie al laboratorio: 1602. Se contrata a una consultoría especializada en ayudar a resolver problemas en una empresa en caos.

Es este un inicio que marca el principio del cambio, ya que por fin la empresa acepta que de no resolver los problemas presentes en ella, el mercado pronto prescindiría de su presencia como abastecedora de fármacos.

No es necesario que el árbol siga un orden específico, lo importante de éste es que exprese las ideas de manera continua, regular y consistente; las acciones se inyectan sin orden pre-específico, sólo se busca la entidad donde podría obtenerse un beneficio máximo o en la entidad cuya descripción lo haga más necesaria.

Por ejemplo en la figura 3, la acción número tres correspondiente a la entidad "1612. Calcular el tiempo real invertido desde la producción hasta la liberación del producto"; nos describe la necesidad de ordenar los tiempos e implícitamente, las actividades llevadas a cabo desde la selección de los excipientes y activos para la elaboración de la forma farmacéutica hasta su

liberación como producto terminado, para iniciar su entrada al mercado y calcular de esta forma fecha y salida de cada embarque solicitado.

En ocasiones los efectos no llevan a una conclusión sino a largo plazo, pero con la salvedad de que no se tuvo la necesidad de adicionar acciones.

No hay número que limite la adición de las acciones, el número de ellas estará en función de la necesidad de cada situación individual e incluso en conjunto de los efectos.

Todas y cada una de las ramas muestran los efectos que muy probablemente ocurran dadas las causas, pero esta vez los efectos están respaldados por la adición de acciones elaboradas específicamente en beneficio de la empresa previniendo o inhibiendo al máximo la posible generación de algún efecto indeseable que pueda afectar o inhibir el desarrollo del laboratorio y su permanencia en el mercado como empresa generadora de productos de calidad.

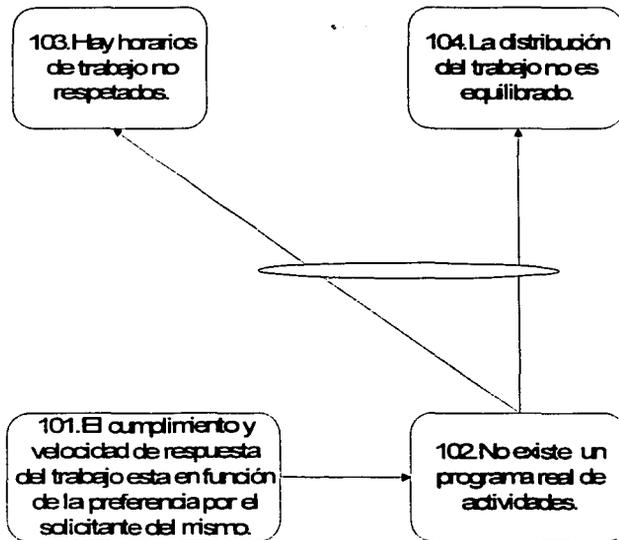


Figura 1. Árbol de Realidad Actual. Inicio del planteamiento del problema.

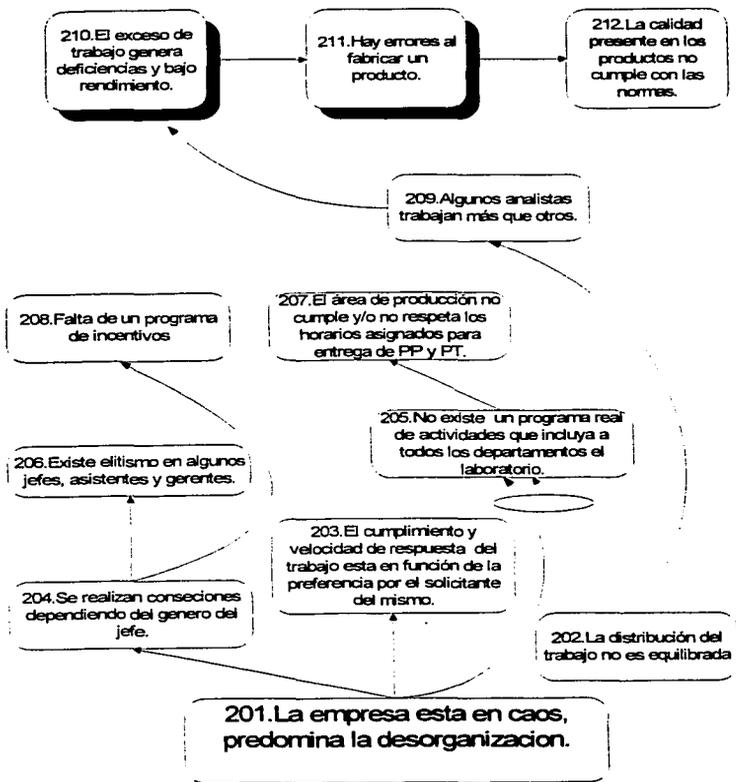


Figura 2. Árbol de Realidad Actual

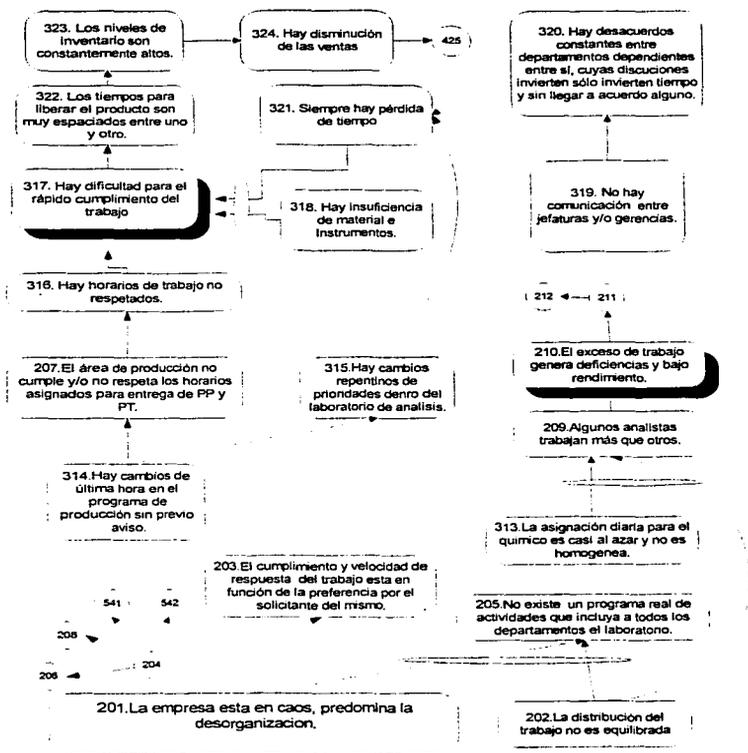


Figura 3. Árbol de Realidad Actual

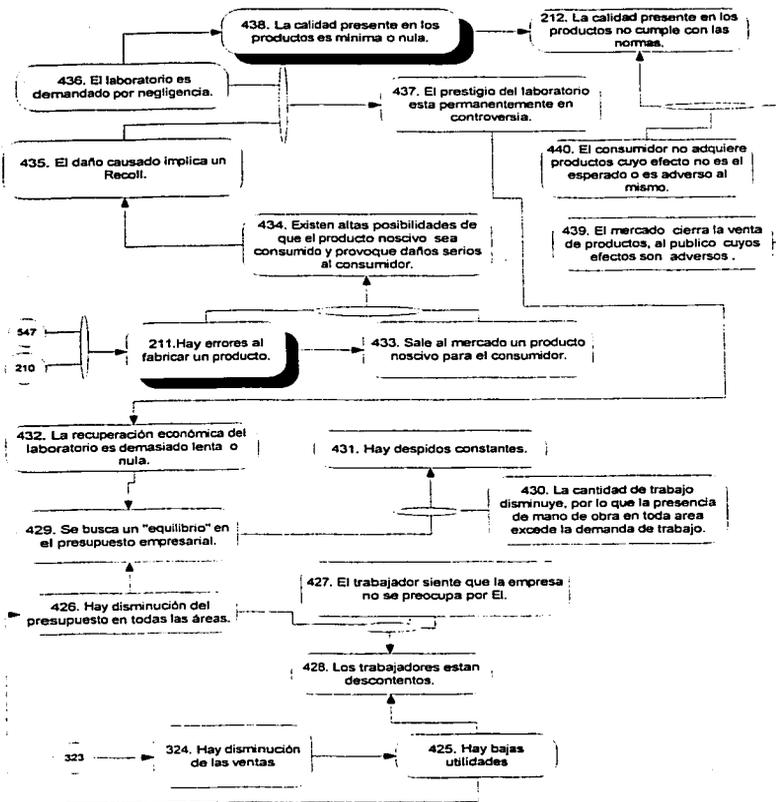


Figura 4. Árbol de Realidad Actual.

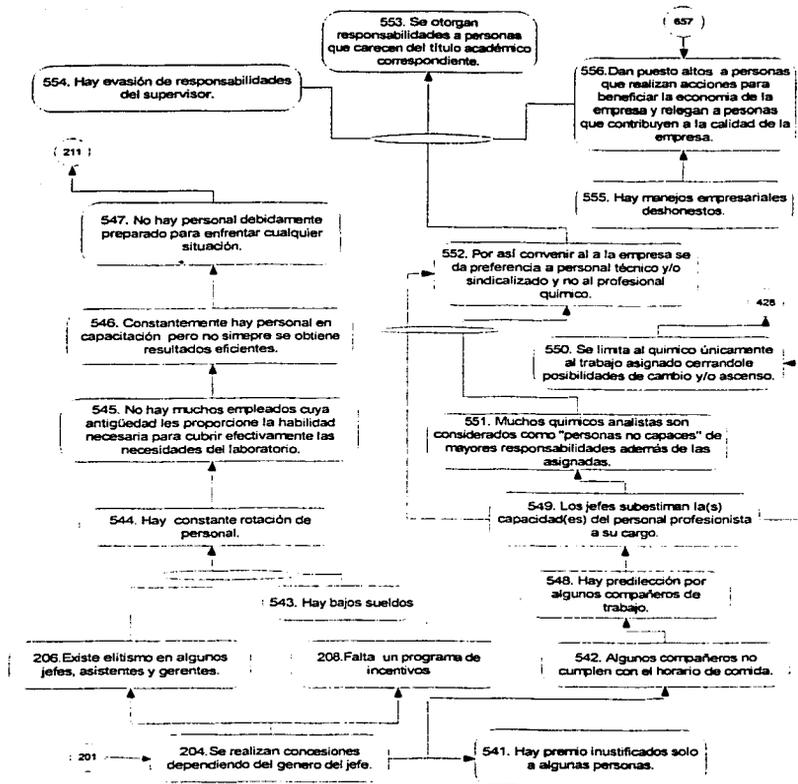


Figura 5. Árbol de Realidad Actual.

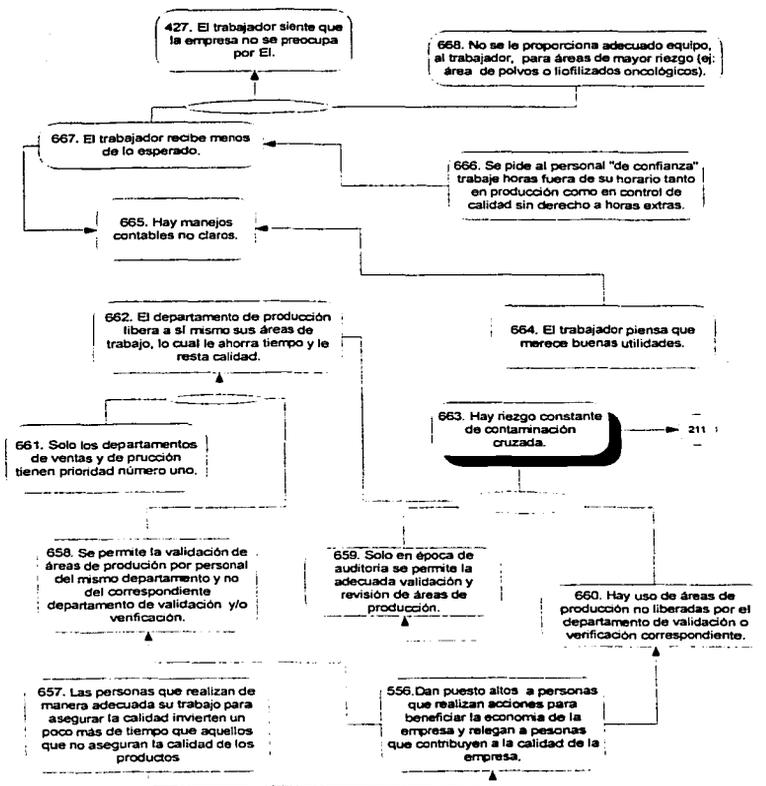


Figura 6. Árbol de Realidad Actual.

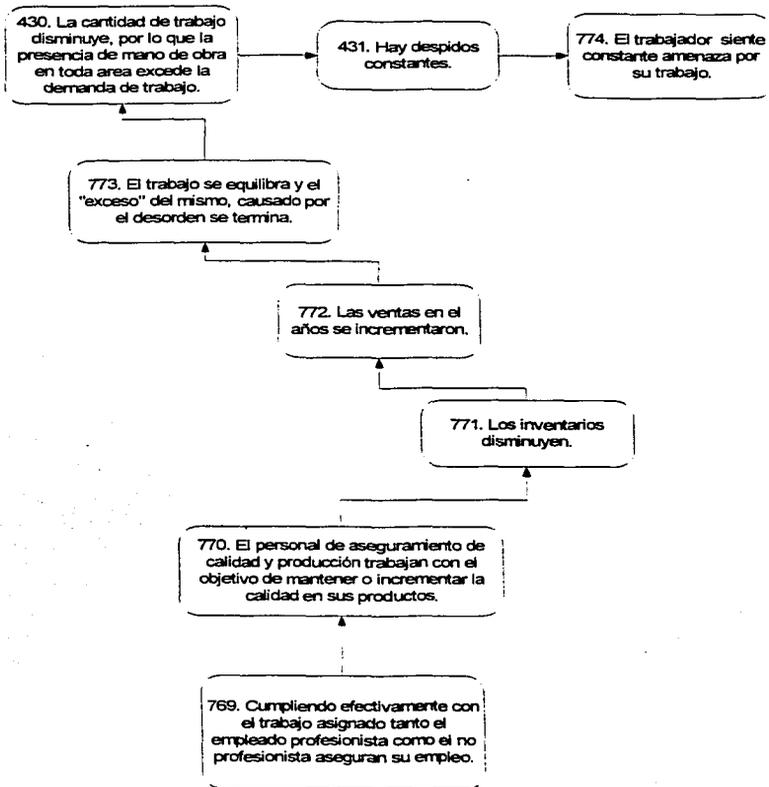


Figura 7. Árbol de Realidad Actual.

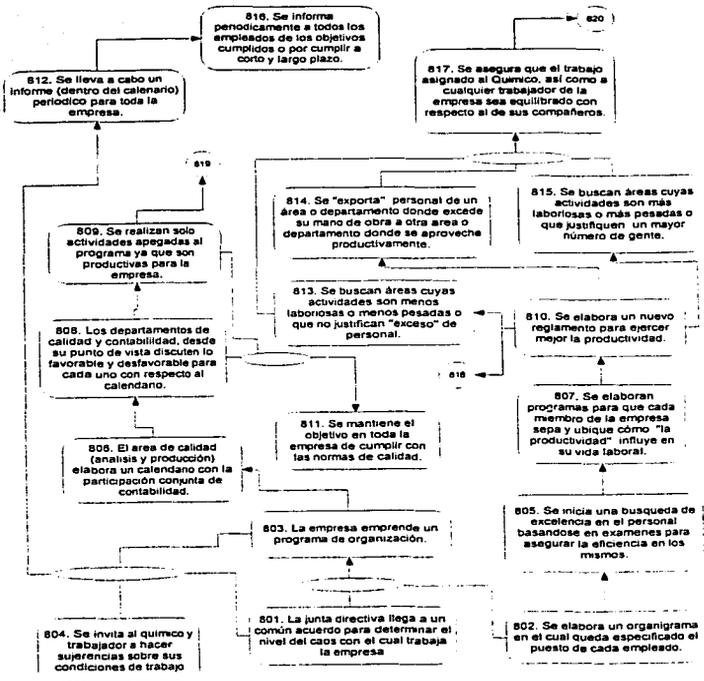


Figura 1. Árbol de Realidad Futura.

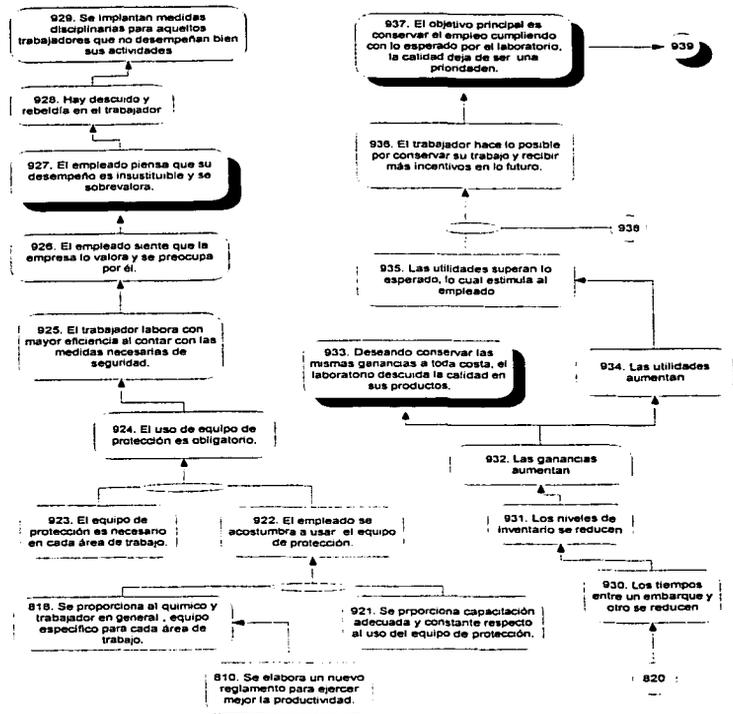


Figura 2. Árbol de Realidad Futura.

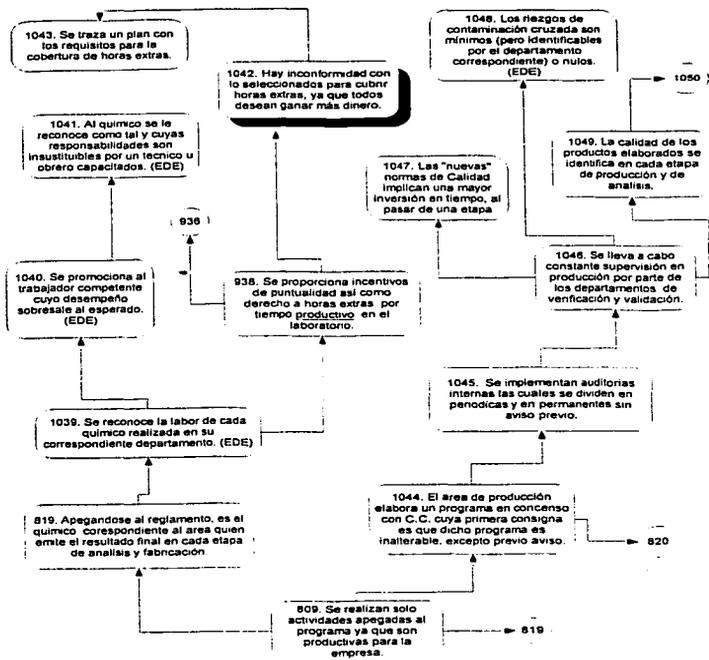


Figura 3. Árbol de Realidad Futura.

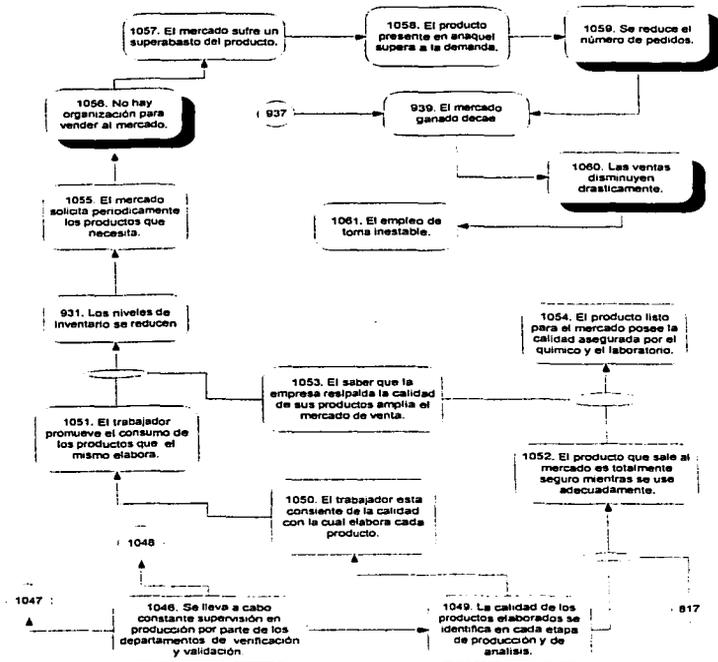


Figura 4. Árbol de Realidad Futura.

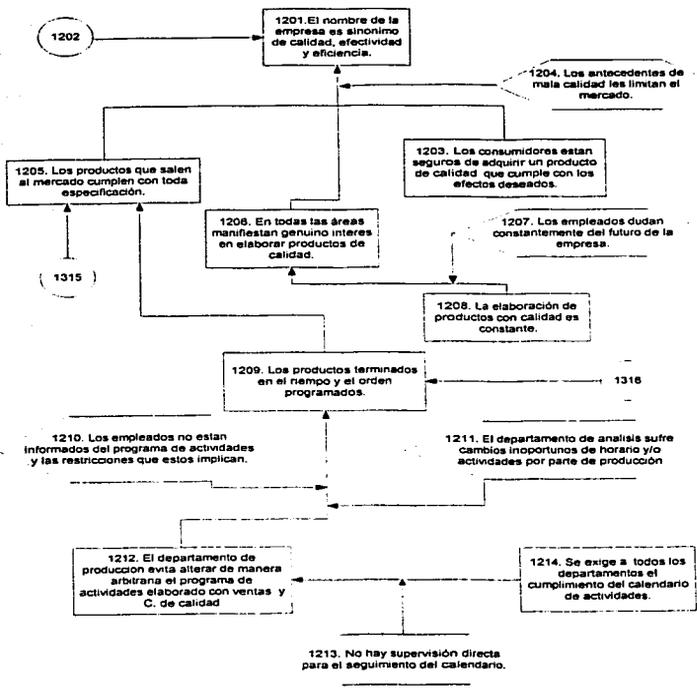


Figura 1. Árbol de Prerrequisitos.

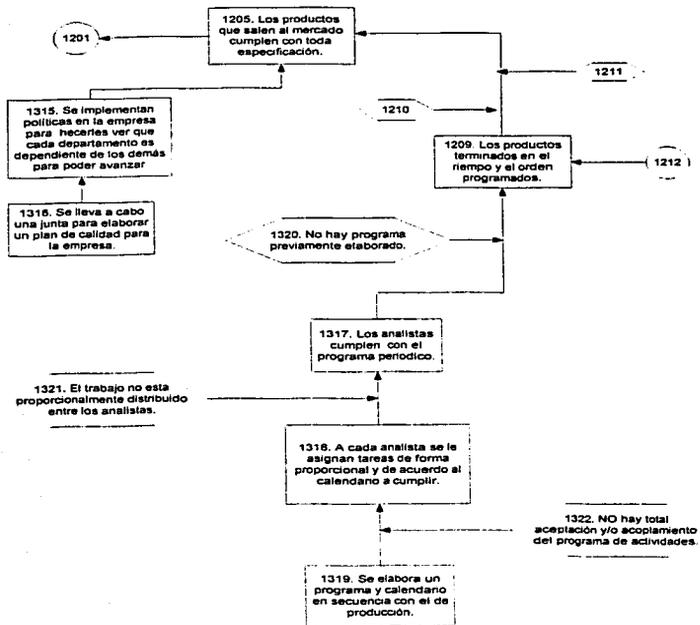


Figura 2. Árbol de Prerrequisitos.

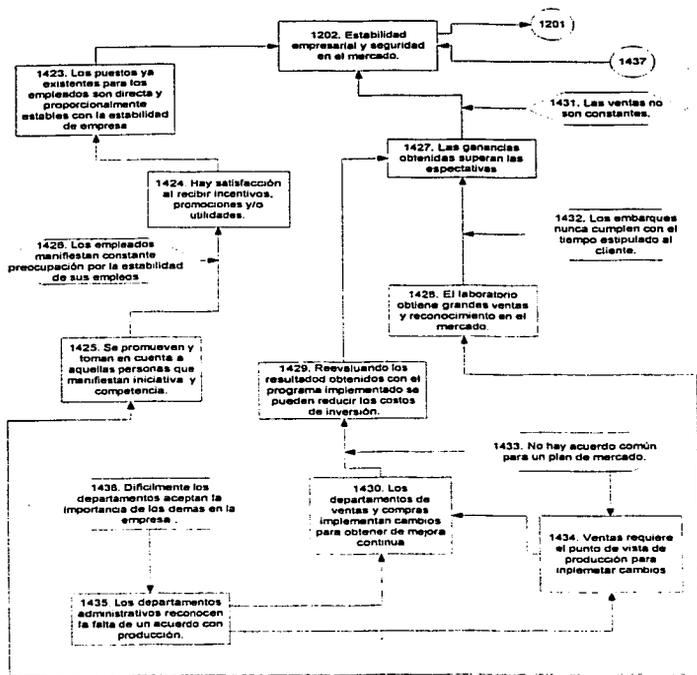


Figura 3. Árbol de Prerrequisitos.



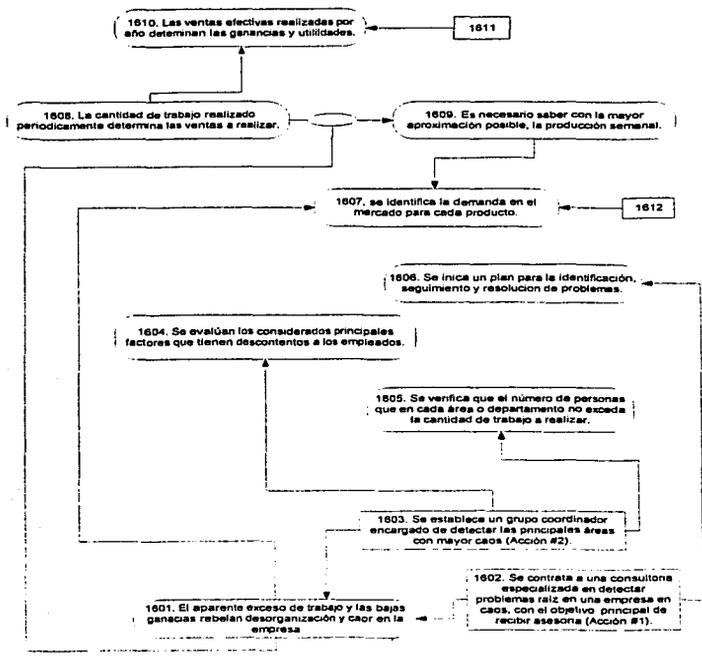


Figura 1. Árbol de Transición.

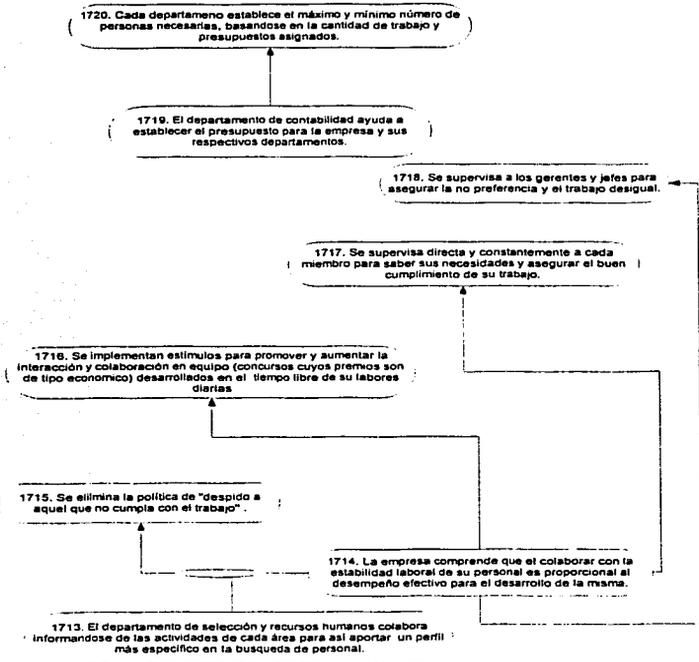


Figura 2. Árbol de Transición.

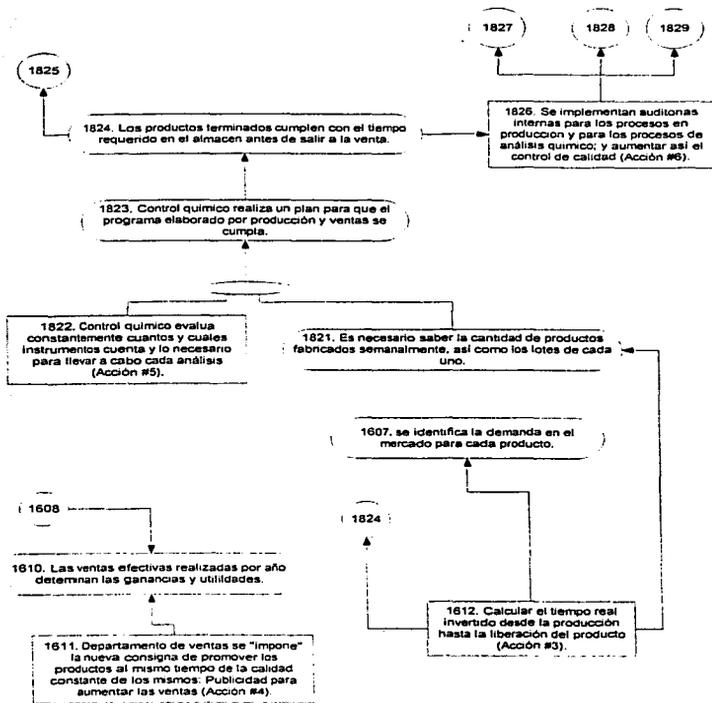


Figura 3. Árbol de Transición.

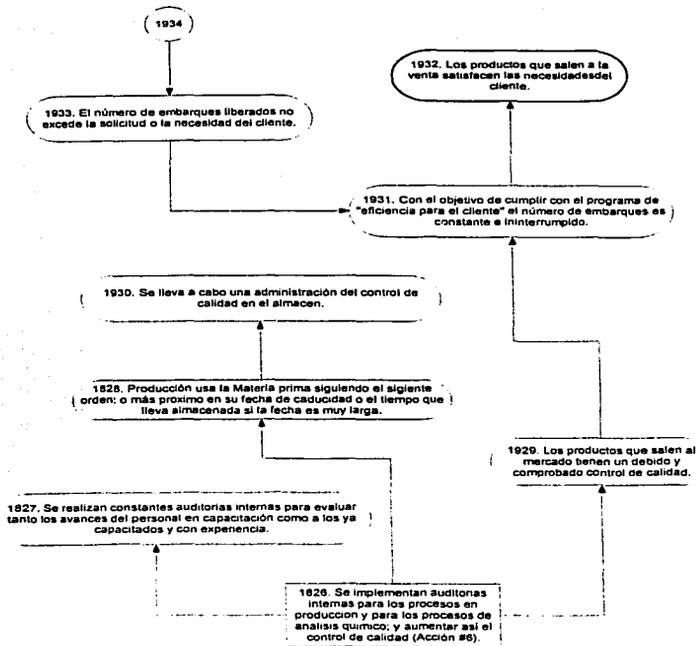


Figura 4. Árbol de Transición.

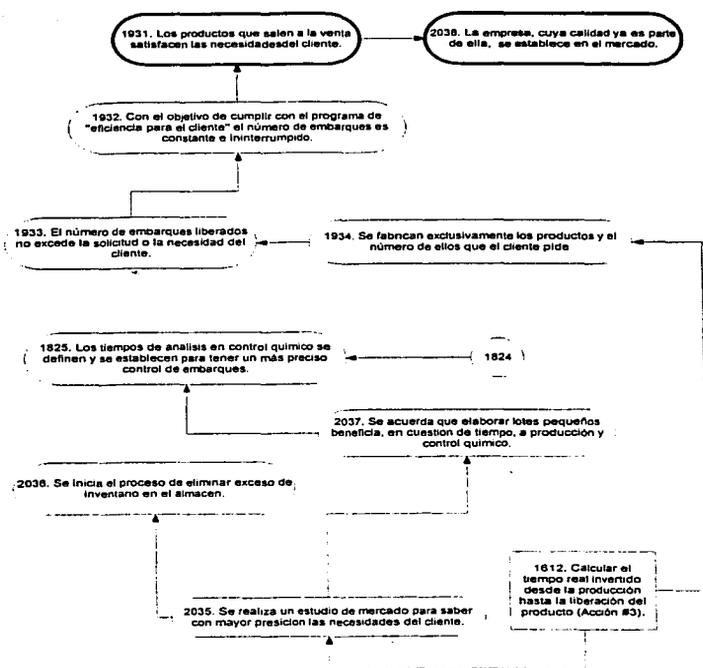


Figura 5. Árbol de Transición.

## **CAPITULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

A lo largo del proceso se observa que: el mejor camino para empezar un análisis es evitar las trampas lógicas más comunes cuando se construye el primer diagrama, entre dichas trampas podemos encontrar: Carencia de Causa, Causa Adicional, Tautología, etc. Estas pueden evitarse aplicando las Categorías de Legítima Reserva.

Estas trampas se encuentran en casi cada árbol construido, lo cual se puede ver en cada conexión causa-efecto.

Una sencilla manera de iniciar la visualización de Teoría de Restricciones (TOC) en este problema, es enfocándose un poco a la analogía de la "teoría de la cadena": "la cadena es tan fuerte como su eslabón más débil"; esto significa que por cada EIDE presente en los árboles, la empresa tendrá menos probabilidades de mantenerse en el sitio que ocupa si no resuelve antes sus EIDE's.

A lo largo del ejemplo, se observó que más de una restricción se encontraba en el área de Calidad, pero también observamos que la restricción puede estar igualmente en el área de almacenes que de aseguramiento; o en compras, etc.

Esto es, que si bien el sistema presenta al menos una restricción, dicha restricción puede presentarse en cada uno de los departamentos a un mismo tiempo, lo cual es lo que pasa realmente en cada una de las empresas; es en extremo raro que exista sólo una restricción, y que además se presente únicamente en un departamento.

Durante el desarrollo de todos y cada uno de los árboles observamos cómo después de un tiempo, la restricción principal cambia del área de calidad al área de compras, o de un área administrativa a otra área de actividad más

técnica, lo cual significa que de manera constante el investigador debe preguntarse: **¿Cuál es y cuando se presentara la nueva restricción?**

Otro de los principales obstáculos presentes en el problema descrito, es la "ausencia conceptual de l trabajo en equipo con actitud proactiva", pues se observa que las personas trabajan en compañía pero no en equipo, ya que este último desarrolla un espíritu distintivo que permite una apertura entre miembros y redunda el apoyo; por ejemplo, a lo largo de los árboles se observó falta de comunicación, representada por la no información acerca de la existencia de los cuellos de botella, si estos prevalecen en la empresa y no se combaten en cuanto se detectan, terminan inevitablemente afectando más al sistema.

Por otro lado, otro aspecto presente en todos y cada uno de los árboles es LA ACTITUD. La actitud de las personas influye de un modo impactante, ya que esta es la Materia Prima con la que se construye el desarrollo individual, las relaciones humanas y el trabajo en equipo; esto es, que de ello depende que el trabajo en conjunto (**toda** la empresa y **no**-solo **un** departamento) obtenga éxito o fracaso en todo lo que lleve a cabo para el mejoramiento de la misma.

Actitudes como el interés, convicción y en este caso la actitud de cambio, nos demuestran que el proceso tiende a ser efectivo; y para encaminarse a la excelencia el equipo debe tener óptima calidad de sus integrantes para que, como muestra el árbol de implantación, se cree la manera de lograr que la gente aprenda, se estimule, se interese en su trabajo, asuma compromisos y aspire al mejoramiento continuo.

Es importante que las empresas, mediante el uso de cada una de las herramientas, así como en el ejemplo de este trabajo, se den cuenta del cambio que es necesario llevar a cabo y que conforme pasa el tiempo (o se construyen más árboles para mejor visualización de sus objetivos) van

desarrollando sus habilidades a través de la capacitación, de la práctica, de la experiencia y de la retroalimentación, mediante una evaluación constante y automática.

De no tomar medidas inmediatas a los problemas presentes en la empresa, invariablemente cualquier empresa, y en este caso, el laboratorio expuesto en el ejemplo, terminara tomando acciones para reestructurar o reducir costos, dicha acción, como se explico con anterioridad, provocará inconformidad primero a sus empleados en todos sus niveles y finalmente al mercado para el cual trabaja.

## **CAPITULO V. CONCLUSIONES**

La Teoría de Restricciones parte de que al menos existe una restricción en el sistema (problema raíz) y con solo concentrarse en ella, lograremos un mejoramiento, debido a que la misma es quien determina la velocidad de la habilidad de la organización para alcanzar su meta.

En TOC, el superar la restricción actual tiene la expectativa de presenciar mejoras significativas en el proceso básico para lograr dicha meta

Si la siguiente restricción es una amenaza significativa para el bienestar de una organización, esta debe ser enfrentada inmediatamente, para de esta manera se mantenga el crecimiento de una organización.

Lo que nos indican los árboles, y principalmente los árboles de implementación y de transición (recta final del proceso), es que los equipos empresariales necesitan destinar parte de su tiempo para estar juntos en un proceso de intercambio de ideas y experiencias, revisar su rendimiento, tomar decisiones y manejar conflictos.

La Teoría de Restricciones proporciona información de cómo manejar los inventarios, proveer calidad y al mismo tiempo mejorar la rentabilidad de las actividades que realiza la empresa.

TOC sugiere que los directores deben identificar los eslabones más débiles en la cadena de eventos que ocurren para convertir en throughput todo lo que ha invertido en el producto entregado al cliente.

Por lo tanto, el mejoramiento continuará siempre que la empresa (o equipo) identifique las oportunidades para mejorar, establezca nuevas metas y desarrolle nuevos planes de acción para conseguirlas.

## **GLOSARIO**

**Throughput (T)** = Velocidad a la que el sistema genera dinero a través de las ventas. Sin traducción literal, en español se maneja como Trúput o Throughput.

**Inventario (I)** = Todo el dinero invertido en el sistema para producir el throughput.

**Gastos de Operación (GO)** (**OE** = operating expense). Gastos de operación: Todo el dinero que el sistema tiene que gastar para producir throughput.

**Utilidad Neta** = es la diferencia que existe entre el throughput y los gastos de operación.

**Proceso de Pensamiento.** Metodología de análisis con ciertas características sistemáticas, constituida de 5 pasos principales.

**Restricción (Constraints).** Recurso que limita el Throughput de todo un sistema.

**Restricción Interna.** Aquella cuyo origen es dentro de la empresa.

**Restricción externa.** Aquella cuyo origen es fuera, afectando de igual manera a la empresa.

**Bottleneck** = Cuello de botella.

**TQM (Total Quality Management).** Dirección de Calidad Total.

**JIT (Just in time).** Tiempo justo.

**ABM** (Activity Based Management) Actividad basada en la Dirección.

**TA** (throughput accounting). Throughput contable.

**DBR** (Drum-Buffer-Rope). Técnica del tambor-amortiguador-Cuerda.

**CCR** (capacity constrained resource). Capacidad que restringe un recurso.

**Evento Dependiente.** Situación donde una operación tiene que ser completada antes del paso subsiguiente.

**Fluctuaciones Estadísticas.** Resultado que no puede ser predecido.

**Proceso Río Arriba.** Proceso temprano en un ciclo de manufactura.

**Proceso Río Abajo.** Proceso parcialmente completado.

**Retrabajo o Reproceso** (Rework). Tecnicismo usado en la industria, indica que la acción se realizó más de una vez.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Piensa Colombia, Instituto Goldratt, Sobre TOC, septiembre 2001.

Goldratt, Eliyahu; M. La Meta. 8ª Edición, Ediciones Castillo, México 1999.

Zultner, Richard E. Project Estimation with Critical Chain. Cutter IT Journal. July, Vol.12, N° 7, 1999.

Rhul, Jack, An Introduction to the Theory of Constraints. Journal of Cost Management. Summer, 1998

Campbell, Robert; Brewer, Peter and Mills, Tina. Information system using theory of constraints, Journal of Cost Management, January 02, 1998 (a).

Ruhl, Jack. Managing Constraints. CPA Journal; January 01, 1998.

Dettmer, H William. Goldratt's Theory of Constraints: A Systems Approach to Continuous Improvement. Milwaukee: ASQC Quality Press, 1998 (a).

Journal of Cost Management, Jan/Feb 97, vol. 11 Issue 1, pag.16.

Goldratt, Eliyahu M. No Fue la Suerte. 1ª Edición, Ediciones Castillo, México 1995.

TOC for Non-Profits/ TOC for Healthcare, area of website.  
//G:\TOC\newarch.htm

Goldratt, Eliyahu M. TOC in For-Cause Organizations. February, 2000.  
G:\TOC\hithmgmtmn.htm.

Goldratt, Eliyahu M. Local Decision Rules for Projects. March, 2000.  
//G:\TOC\decisprj.htm

CM SIG: Theory of Constraints. 2000. [www.apics.org/sigs/cm/toc.htm](http://www.apics.org/sigs/cm/toc.htm)

Goldratt, Eliyahu M. Empowerment. March, 2000.  
//G:\TOC\empower.htm-

Goldratt, Eliyahu M. What's New archive. August, 2000.  
//G:\TOC\newarch.htm.

Newbold, Robert. Introduction of Critical Chain Project Managenet. 2000.  
[www.prochain.com/article\\_01.asp](http://www.prochain.com/article_01.asp)

Newbold, Robert. Practical Ideas for Implementing Critical Chain Managenet.  
2000. [www.prochain.com/article\\_02.asp](http://www.prochain.com/article_02.asp)

Newbold, Robert. Benefits of Critical Chain Project Managenet. 2000.  
[www.prochain.com/article\\_03.asp](http://www.prochain.com/article_03.asp)

TOC Case Study: Bal Seal Engineering, April 30, 1999  
//G:\TOC\newarch.htm

Artivle featuring TOC Success Stories: For Real Customer Satisfaction, try A  
Little TOC. March 22, 1999.  
//G:\TOC\newarch.htm

TOC Case Study: Harris Semiconductor (using Critical Chain scheduling...),  
March 5, 1999.  
//G:\TOC\newarch.htm

**URS Printers: An Open Letter to Eli Goldratt, April 9, 1999**

//G:\TOC\newarch.htm

**Goldratt, Eliyahu M, Identifying an Breaking Organizational Constraints. 1998.**

[www.cmg-toc.com/html/iboc.html](http://www.cmg-toc.com/html/iboc.html).

**Goldratt, Eliyahu M. Late night Discussions. Number 10. 1992.**

//G:\TOC\Ind 10.htm.

**Goldratt, Eliyahu M. Late night Discussions. Number 11. 1992.**

//G:\TOC\Ind 10.htm.

**Goldratt, Eliyahu M. Late night Discussions. Number 12. 1992.**

//G:\TOC\Ind 10.htm.