



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS – MAESTRÍA EN TRANSPORTE

“ANÁLISIS DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE MERCANCÍAS MEDIANTE LA
METODOLOGÍA CLIOS”

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
ING. JULIO IVÁN MARTÍNEZ CORTIJO

TUTOR
DR. RICARDO ACEVES GARCÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

MÉXICO, D. F. ABRIL 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



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: Dr. José Jesús Acosta Flores

Secretario: M.I. Arturo Fuentes Zenón

Vocal: Dr. Ricardo Aceves García

1^{er}. Suplente: M.I. José Antonio Rivera Colmenero

2^d o. Suplente: M.I. Silvina Hernández García

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: México, D.F.

TUTOR DE TESIS:

Dr. Ricardo Aceves García

FIRMA

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo a muchas personas, pero en especial a tres entes que durante mi estancia en la maestría fueron una especial inspiración para terminarla:

A Dios: Porque en cada momento de mi vida ha estado presente, me ha dado la fuerza para afrontar retos y siempre ha estado a mi lado en cualquier situación, ya sea buena o mala. En las malas me ha mandado su ayuda a través de todos mis ángeles y en las buenas me ha acompañado en mis alegrías y éxitos.

A mi hija: Desde que naciste pequeña Angus has sido un milagro, lo más grande en mi vida y el tesoro más apreciado para mí. Con tus sonrisas, cariños y besos haces que siempre me esfuerce al máximo para poder demostrarte mi amor y hacer de ti una mujer de bien, además de que eres uno de los motores principales que me impulsaron a realizar y terminar la maestría.

Siempre tengo cosas que aprender de tu forma sencilla de vivir, de tus inquietudes por descubrir cosas, de tu forma tan acertada de manejar algunas situaciones a pesar de tu corta edad, de la alegría que emanas y en general de las cosas que haces y demuestras. Eres mi más grande amor, y siempre compartiré contigo mis victorias y junto a ti, mis derrotas las superaré.

A mi mamá Juanita (†): Abue, sin duda alguna eres la persona que más admiro, que me enseñó que con esfuerzo y amor todo se puede. Tu recuerdo y tus enseñanzas siempre las llevo en mi mente, me hubiera gustado compartir estos momentos especiales contigo teniéndote físicamente, aunque sé que siempre estás ahí conmigo. Sé que estas en un mejor lugar y que cuidas de mí y los míos como siempre lo hiciste en vida, mi hermoso y muy querido ángel “Mamá Juanita”.

FAMILIA:

A mis papás: Ustedes son la base de lo que he logrado, su esfuerzo por mi educación y su amor continuo no hay forma de agradecerlo, sé que en ustedes siempre tendré un apoyo en cualquier momento. Mamá, sin duda alguna eres una de las personas más generosas y lindas que conozco, y el amor que demuestras nos hace dichosos. Papá, tu honorabilidad, fortaleza, respeto y sinceridad es siempre muy agradecida y bien vista, eres una de las pocas personas que nunca me han fallado, y sé que nunca lo vas a hacer.

A mi hermano Martín: Siempre has tomado muy en serio el papel de hermano mayor, has estado a mi lado y me sigues demostrando tu cariño y apoyo, siempre vas a ser “mi gran carnal”, si de alguien me gusta escuchar consejos u opiniones, es de ti, te admiro y te amo.

A mi cuñada Cris: Mi hermano es muy afortunado de tener a una gran persona a su lado, eres una persona muy ética y buena. Gracias por tu apoyo cuando se necesita y por todas las atenciones que tienes para conmigo y mi familia.

A mi sobrinita Bety: Eres una nena muy linda que quiero demasiado y la gorda que me recuerda que en las cosas más comunes se puede encontrar una sonrisa. Te amo sobrinita

A mi Tía Aurelia y prima Sandrita: Los detalles que han tenido conmigo y los míos, nunca los voy a olvidar, tal vez no lo sepan, pero son personitas muy importantes en mi vida, las valoro y las quiero mucho.

Por último a todos aquellos familiares vivos y fallecidos (abuelita Julia y abuelito Tacho) que han estado conmigo y con los cuáles he compartido grandes momentos.

AMIGOS

Marthita: En muy poco tiempo te has convertido en una persona muy especial en mi vida, para ser honesto, nunca pensé que así fuera, y me da gusto haber descubierto en ti a alguien que me ha sabido apoyar, escuchar y con quien poder convivir, platicar jugar y aprender. Gracias por todo lo que demuestras y por ser una señorita tan linda conmigo.

Juanito: Eres mi mejor amigo y sé que siempre puedo contar contigo, siempre estas viendo la forma de conservar la amistad que tenemos y te valoro mucho como persona, además que la paso muy bien cuando platicamos y compartimos momentos juntos.

Rebequita: Eres la hermanita que nunca tuve, estoy seguro que aunque pase tiempo sin vernos siempre vamos a estar en contacto, agradezco todo lo que hiciste por mí y sigues haciendo, tu simpatía, bromas, proyectos juntos, amistad, cariño, etc.

Mis amigos de lucha: Sin duda alguna son los más relajientos, pero a la vez disciplinados y son los que me han demostrado apoyo cuando se necesita, gracias por enseñarme aparte de un deporte hermoso, a ser unidos y a esforzarme siempre al máximo.

Los Machos de Sistemas: Son el grupo de amigos que a pesar de no conocerlos bien antes de entrar a la maestría, se ganaron mi entera confianza. Los momentos graciosos y duros que pudimos pasar juntos siempre los voy a recordar, son el mejor grupo de amigos que he tenido, Gracias por su apoyo y amistad Charli, Eder, Canseco, Álvaro y Adrián

Mis amigos de la maestría: En esta etapa de mi vida me rodearon grandes personas de las cuáles aprendí muchas cosas, compartí buenas experiencias y hasta derrame alguna lágrima, siempre estarán en mi corazón. En especial gracias Lupita, Nayeli, Miriam, Xochitl, Chucho, Adán, Germán, Fabián, Joel, Sonia, Dafne, Vane, Yadis, Gloria, Zaida, Toño, Jonathan y Marquitos.

Amigos en general: Gracias a todos los grandes y buenos amigos que recuerdo que han aparecido en cada etapa de mi vida: Carlos, Chucho, Zianya, Alejandro, Claudia, Pamela Ortiz, Xanat, Hector, Pamela Labastida, Lizeth, Salomón, Erik, Daniel, Lucía, etc.

A todos mis demás amigos y compañeros de cada etapa de mi vida por los buenos momentos vividos y por todos los proyectos bien salvados.

PROFESORES

Dr. Ricardo: No puedo expresar con unas simples líneas el agradecimiento que le tengo por su paciencia, guía y comprensión como tutor y jefe a lo largo de la maestría, lo estimo mucho y le tengo un gran aprecio por el apoyo que he tenido de su parte para llevar a cabo este trabajo, así como por la comprensión y paciencia que tiene conmigo y mis compañeros.

Zaprian Petrov: Lo quiero como si fuera mi segundo padre, es el mejor entrenador que conozco y su ejemplo sirve de motivación para salir adelante de cualquier situación. Gracias a usted viví cosas muy dichosas y representa uno de los factores por los que actualmente estoy forjado como una persona luchadora tal cuál usted me enseñó.

William: Mi segundo entrenador. Tus consejos y detalles que tienes con nosotros se agradecen, por eso y por la entrega con la que haces las cosas, todos te valoramos y sabemos que el equipo de lucha sigue vivo gracias a ti.

Lic. Raquel: Su ayuda, consejo, profesionalismo y apoyo han hecho que mi vida diera un gran cambio de forma positiva, la quiero mucho y siempre voy a agradecer su ayuda, es una gran persona en la cuál puedo confiar por completo.

A todos mis profesores de la maestría y en especial a mi jurado de sinodales por entregar su tiempo y esfuerzo para transmitirnos sus conocimientos dentro de las áreas de su especialidad.

ÍNDICE

Introducción	8
Objetivo de la tesis.....	10
Capítulo 1	12
Marco teórico.....	12
1.1 Análisis de sistemas CLIOS.....	12
Metodología.....	14
1.2 Cadena de suministros y procesos de distribución.....	24
Cadena de suministros.....	24
Distribución.....	26
1.3 Elección de una red de distribución para su aplicación en la metodología CLIOS.....	41
Capítulo 2	43
Análisis de los sistemas de distribución física con la metodología CLIOS. Etapa de representación.	43
2.1 Paso 1: Descripción del sistema.....	44
Descripción del sistema de distribución.....	46
2.2 Paso 2: Identificación de subsistemas relevantes.....	48
Identificación de los subsistemas relevantes en el sistema de distribución.....	49
2.3 Paso 3: Desarrollo del diagrama CLIOS.	52
Elaboración del diagrama CLIOS de los subsistemas implicados en el sistema de distribución.....	53
2.4 Paso 4A: Descripción individual de los componentes.....	62
2.5 Paso 4B: Descripción de relaciones o enlaces individuales.....	65
¿Cómo hacer la descripción de los componentes y sus relaciones en los subsistemas?	67
2.6 Paso 5: Búsqueda del comportamiento del sistema.....	69
Descripción del comportamiento del sistema de distribución.	71

Capítulo 3	74
Análisis de los sistemas de distribución física con la metodología CLIOS. Etapa de evaluación.....	74
Identificación de las medidas de desempeño en el sistema de distribución.....	76
3.2 Paso 7: Identificar alternativas de mejora al desempeño del sistema.	80
Identificación de las medidas de mejora en el sistema de distribución.	81
3.3 Paso 8: Abanderamiento de áreas de incertidumbre importantes.	83
Identificación áreas de incertidumbre en el sistema de distribución.....	85
3.4 Paso 9: Evaluación de alternativas y selección de aquellas robustas que funcionan "mejor" a través de la incertidumbre.	87
Evaluación y selección de las alternativas de mejora en el sistema de distribución.	88
Capítulo 4	91
Análisis de los sistemas de distribución física con la metodología CLIOS. Etapa de Implantación...	91
4.1 Paso 10. Estrategia para la implantación	92
Estrategia para la implantación de alternativas de mejora en el sistema de distribución.	94
4.2 Paso 11: Identificar oportunidades para cambios institucionales y de "arquitectura"	97
4.3 Paso 12: Post-implantación, evaluación y modificación.	100
CONCLUSIONES	103
REFERENCIAS.....	107

Introducción

Actualmente, la cadena de suministro juega un papel muy importante en las empresas, la importancia de ésta radica en el compromiso que tienen las organizaciones, de realizar su trabajo de forma óptima para reducir costos y en cada fase del proceso proporcionar valor agregado al producto, lo que resultará en un producto altamente competitivo. Este compromiso les proporciona seguridad para adaptarse a las demandas de los mercados internacionales, que por sus altos niveles de competencia han llevado a las empresas a la conclusión de que, para sobrevivir y tener éxito en entornos más agresivos ya no basta mejorar sus operaciones en la producción ni integrar sus funciones internas, sino que se hace necesario ir más allá de las fronteras de la empresa e iniciar relaciones de intercambio de información, materiales y recursos con los proveedores y clientes en una forma mucho más integrada, utilizando enfoques innovadores que beneficien conjuntamente a todos los actores de la cadena de suministros.

Un alto nivel de calidad del servicio logístico de una empresa, es una herramienta de ventas muy importante, que debe ser manejada con criterio a la hora de ofrecer ese nivel de servicio a los clientes o se terminará convirtiéndose en un costo inmanejable. La eficiencia de la logística es un elemento cada vez más importante en el ámbito de la competitividad. Los costos logísticos como porcentaje del PIB en el año 2006, según el Council of Supply Chain Management Professionals, CSCMP México, son para EUA de 9.5% y para México de 13.5%.

Entre los factores que determinan el desempeño logístico se encuentran: la calidad de la infraestructura, el entorno de los negocios, la fiabilidad del sistema comercial y la integración de la cadena de suministro, especialmente en la distribución de mercancías.

Para ejemplificar la importancia que juega la logística, se tiene que para México existe un desempeño logístico de 2.87 puntos, respecto a 5 puntos tomados como la mejor puntuación, con lo cual, nuestro país se sitúa en el lugar 56 de 150 países evaluados, según CSCMP México, por lo cual hay muchos campos de oportunidad para las empresas en nuestro país. Figura1

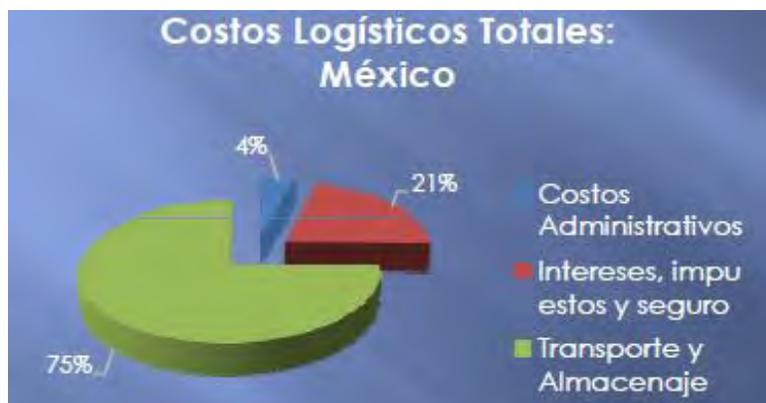


Figura 1: Costos Logísticos en México (CSMP México)

Los administradores han llegado a preocuparse por el costo total de la distribución física, y los expertos creen que se pueden realizar grandes ahorros dentro de esta área. Las decisiones erróneas sobre la distribución física pueden provocar altos costos. Aun las grandes compañías utilizan muy poco las modernas herramientas de decisión para coordinar los niveles de inventario, las formas de transporte y la localización de la planta, de la bodega y las tiendas.

Por ejemplo, Sears durante los últimos años ha tenido un lento crecimiento y disminución en sus ganancias, debido a su costoso y obsoleto sistema de distribución. Sus anticuadas bodegas de varios pisos y equipo no automatizado, lo han hecho menos eficientes que sus competidores. Sus costos de distribución representan el ocho por ciento de sus ventas, comparados con menos del tres por ciento en el caso de sus competidores cercanos, como K mart y Wal-Mart.(Guevara, 2012)¹

Actualmente los desafíos logísticos están encaminados a procesos de integración dentro y fuera de la empresa. Las dificultades para la integración están en las estructuras organizacionales, la responsabilidad efectiva de los inventarios, las prácticas de compartir información y en la naturaleza de los sistemas de medición del desempeño, y en estos aspectos la distribución juega un papel muy importante, por lo que el problema que se aborda en este trabajo es que actualmente las empresas no tienen una metodología integrada para la planeación y mejora de los procesos de distribución física de mercancías.

En un principio los proyectos en cuanto a distribución se hacían puntuales, esto es, para mejorar la exactitud de los inventarios, diseñar un centro de distribución, etc. Con la filosofía “Just in Time” se amplió el alcance de los proyectos, enfocando los esfuerzos a una meta en común, aunque de forma un tanto independiente del proceso logístico, por lo que en este trabajo se pretende considerar una estrategia que conlleve a centrar las actividades de distribución de las empresas de forma completa, esto es, viendo a dicho proceso, como un sistema completo e interconectado. Es por esto que la estrategia que se toma como base, es la denominada **CLIOS (Complex, Large Scale, Interconnected, Open, Socio- Technical)**, debido a que el proceso de distribución cumple con los criterios para tratarlo como un sistema complejo, grande, interconectado y abierto.

El proceso de distribución de las empresas, cumple claramente con las características que deben de tener los sistemas, para ser analizados con la metodología CLIOS, que son:

- Complejidad en su estructura: Número de componentes en el sistema y la red de interconexiones entre ellas.
- Comportamiento complejo: El tipo de comportamiento y la forma como interactúan el conjunto de componentes.

¹ Guevara Castillo, Mayra Eloísa (2012). *Manual de Distribución y su incidencia en las Ventas de la Empresa “Sunflower” en la ciudad de Quito*. Ecuador: Facultad de Ciencias Administrativas. Ambato, Universidad Técnica de Ambato. Ingeniera en Marketing y Gestión de Negocios.

- La perspectiva de competencia, desde los diferentes puntos de vista que los “stakeholders” tienen, sobre el buen desempeño del sistema.
- La interacción entre los sistemas físico, institucional o político.
- Que sea de “larga escala”, con relación a la extensión geográfica y/o al impacto.
- Que sea interconectado, en el caso del transporte con la energía y cambio global en el clima.
- Que sea un sistema abierto:
 - Factores sociales (riesgo).
 - Factores políticos (geopolíticos).
 - Factores económicos (desempeño).

Debido a la forma en que la metodología CLIOS está diseñada, se puede interpretar de diversas maneras, ya que solo está planteada conceptualmente, por lo que el analista tiene la flexibilidad para decidir, el nivel de detalle al describir ciertos aspectos del sistema, con lo cual se observan beneficios y problemas potenciales. Por un lado, la flexibilidad permite al analista confeccionar el análisis CLIOS para tratar los temas base del mismo. Por ejemplo, si un componente es desarrollado en un subsistema separado o expandido, el análisis se conduce para comprender su dinámica interna y entonces identificar opciones de intervención política. Por otro lado, esta confección de la etapa de representación del análisis CLIOS puede hacer que el análisis dependa en gran medida de los valores y la perspectiva del propio analista.

La metodología CLIOS consta de 12 pasos divididos en 3 etapas importantes que son:

1. Representar la estructura del sistema CLIOS y su comportamiento.
2. Diseño y evaluación del desempeño del sistema CLIOS y sus opciones
3. Considerar varias opciones estratégicas e implementación de las opciones seleccionadas.

El presente trabajo de tesis está diseñado de tal forma que, en el primer capítulo se presenta la metodología CLIOS y la forma en que se da el proceso de distribución de mercancías en las empresas, seleccionando el más recurrente en México. En los capítulos del 2 al 4, se aplica la metodología CLIOS en dicho proceso, dando previamente una guía de la metodología para su aplicación en cada etapa del proceso en análisis. Por último se mencionan los aspectos más relevantes observados durante la realización del trabajo de investigación, así como las principales conclusiones encontradas.

Objetivo de la tesis.

Utilizar la metodología CLIOS para caracterizar, evaluar y determinar estrategias para mejorar los procesos de distribución física de mercancías, así como contar con una herramienta aplicada que permita planear este proceso fundamental en la cadena de suministro.

Como objetivos específicos de este trabajo se plantean los seis siguientes:

1. Caracterizar los elementos que intervienen en los procesos de distribución en las empresas.
2. Definir elementos para la evaluación del desempeño de las empresas en los procesos de distribución.
3. Plantear alternativas para mejorar el desempeño de las empresas en los procesos de distribución.
4. Formular estrategias para la implantación de alternativas de mejora, enfocadas al desempeño de las empresas en los procesos de distribución.
5. Crear una guía práctica para el uso de la metodología CLIOS en los procesos de distribución.
6. Aplicar la guía práctica para el uso de la metodología CLIOS, al sistema de distribución de las empresas.

Capítulo 1

Marco teórico

Como ya se mencionó anteriormente, la metodología que se toma como base para analizar los procesos de distribución en las empresas, es la metodología CLIOS. Por lo cual en este capítulo, se explica en qué consiste y las principales características de la misma.

Puesto que este trabajo está diseñado para aplicar una metodología completa y robusta en los procesos de distribución de las empresas, vale la pena dar un esbozo de lo que es la cadena de suministro y la importancia que tiene el proceso de distribución en la misma.

Al final del capítulo se plantean distintos tipos de redes de distribución, y se elegirá bajo ciertos argumentos analizados de forma personal, uno de ellos, para aplicar posteriormente la metodología CLIOS a dicha red de distribución.

1.1 Análisis de Sistemas CLIOS

El término **CLIOS** (mnemónico de **Complex, Large-scale, Integrated, Open Systems**), fue concebido como una manera tal que, captura las características de cierto tipo de sistemas, que son de interés cada vez mayor para los investigadores, tomadores de decisiones, político e involucrado.

Empecemos por definir las características principales de los CLIOS. Primero, un sistema es complejo cuando éste está compuesto de elementos interrelacionados (elementos y subsistemas), donde el grado y naturaleza de las relaciones no son conocidas perfectamente en términos de su direccionalidad, magnitud y escalas de tiempo. En segundo término, el impacto de los CLIOS es de gran magnitud, frecuentemente de amplia duración y extensión geográfica. Tercero, los subsistemas de un sistema CLIOS están integrados a partir de bucles de retroalimentación. Finalmente, los sistemas CLIOS incluyen aspectos sociales, políticos y económicos, por lo cual, se les considera sistemas abiertos.

Con la concepción de los sistemas CLIOS, debemos interesarnos por la complejidad de los elementos y subsistemas institucionales y organizacionales de estos sistemas, así como de sus elementos físicos. El entendimiento de la estructura organizacional e institucional de los sistemas CLIOS, y su interacción con la estructura física es el valor potencial del análisis de CLIOS.

El análisis CLIOS inicia con una *representación* textual y esquemática o diagramática del sistema. La representación está enfocada a transmitir las relaciones estructurales y la dirección de influencias entre los componentes del sistema. En este sentido, es un mecanismo de organización para explorar la estructura y comportamiento del sistema y para identificar opciones y estrategias de mejora del desempeño del sistema.

Los pasos que se indican a continuación para el desarrollo de una representación de los CLIOS están destinados a ayudarnos en capturar las características fundamentales de una manera organizada y sistemática, y por lo tanto, evitar la omisión de los factores más relevantes, tanto en sus manifestaciones físicas y organizacionales o institucionales.

El desarrollo de la representación CLIOS es en gran parte un proceso conceptual. En lugar de resultados cuantitativos lo que se espera es tener una perspectiva del comportamiento emergente del sistema y establecer estrategias posibles para mejorar su desempeño. Esto no sugiere que un análisis cuantitativo sea inútil para otros aspectos del análisis CLIOS, por ejemplo, la identificación de medidas de desempeño y la evaluación de las opciones de mejoramiento del mismo desempeño.

Complejidad anidada

Una motivación clave en el Análisis CLIOS es la idea de complejidad anidada. Este concepto sugiere que en los sistemas CLIOS existe un sistema físico cuyo comportamiento, si bien complejo, es cuantitativo y puede ser aproximado a partir de modelos de ingeniería y económicos. Además de sistema físico (representado en el plano interior de la Figura 1.1), existe un sistema político que lo envuelve. La esfera representa el marco organizacional e institucional de los políticos, empresas, organizaciones no gubernamentales e involucrados (stakeholders) que integran el sistema político. El análisis del sistema político requiere metodologías por lo general de naturaleza cualitativa y participativa, que incluyan la evaluación de las perspectivas de los involucrados y un análisis organizacional.

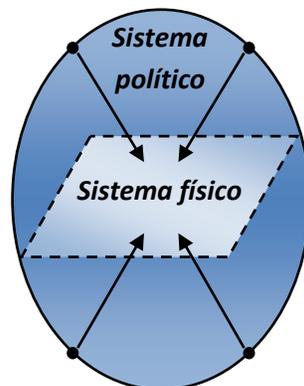


Figura 1.1: Complejidad Anidada

La complejidad anidada se presenta cuando un sistema físico está siendo manipulado por un sistema complejo organizacional y políticamente. Al hacer la distinción entre sistema físico y político – lo cual integra a los involucrados y a instituciones tomadoras de decisiones y generadoras de políticas – también necesitamos representar explícitamente las conexiones entre estos sistemas. Un paso importante en la etapa de representación es identificar y caracterizar las relaciones entre los sistemas. Comprender la complejidad anidada es una etapa necesaria para

avanzar hacia una mejor integración institucional y de diseño de políticas conjuntamente con el diseño del sistema físico.

Tipos de complejidad

Otra de las funciones de la representación en el análisis CLIOS es explorar la naturaleza y las fuentes primarias de la complejidad en el sistema. Si bien hay una extensa y creciente lista de tipos de complejidad que caracterizan a los sistemas, se considera de utilidad pensar en la complejidad considerando tres dimensiones:

- **Complejidad interna:** Dada por el número de componentes en el sistema y las interconexiones entre estos.
- **Complejidad de comportamiento:** Dada por el comportamiento emergente de la manera en que el conjunto de componentes interactúan.
- **Complejidad evaluativa:** Dada por la competencia entre perspectivas de los tomadores de decisiones y stakeholders. Cada uno tiene puntos de vista diferentes acerca del "buen" desempeño del sistema.

Debido a que consideramos al Análisis CLIOS una herramienta para identificar políticas o intervenir en el sistema, la comprensión de las fuentes de complejidad es crucial. Comprender la complejidad interna y de comportamiento – cómo funciona el sistema CLIOS – permite al analista identificar cambios en el sistema para lograr resultados deseables. Una vez que los cambios se identifican, la complejidad evaluativa determinará la viabilidad de esos cambios, a partir de ubicar obstáculos o restricciones dependientes de los puntos de vista que puedan existir de los involucrados.

Metodología

El análisis CLIOS comprende tres fases. En la primera fase, se desarrolla y analiza la representación del CLIOS en términos de su estructura y comportamiento. Luego, en las fases de evaluación e implantación, se construye el análisis considerando las ideas surgidas en la etapa de representación, se mide el desempeño del sistema en diferentes dimensiones y se identifican estrategias para el mejoramiento del sistema. Cada fase está guiada por un conjunto de preguntas.

ETAPA DE REPRESENTACIÓN

Estructura

- ¿Cuáles son los subsistemas técnicos, económicos, sociales, políticos, etc. que intervienen?
- ¿Cómo son los subsistemas físicos incluidos en el sistema político?
- ¿En el sistema físico, podríamos dividir a los sistemas físicos relativamente independientes de aquellos recursivos?, ¿Se podría hacer esto en el sistema político?

Comportamiento

- ¿Cuál es el grado y la naturaleza de las relaciones entre los subsistemas?

- ¿Las relaciones son débiles o fuertes?
- ¿Hay enlaces de retroalimentación importantes conectando a los subsistemas?
- ¿Qué perspectivas podemos ganar a partir del comportamiento emergente?

ETAPA DE EVALUACIÓN

- ¿Cómo se mide el desempeño del CLIOS y de los subsistemas físicos?
- ¿Cómo miden u ordenan el desempeño del sistema los tomadores de decisiones e involucrados?
- ¿Cuáles son los traslapes entre las diferentes dimensiones de desempeño?
- ¿Cómo podría mejorarse el desempeño?

ETAPA DE IMPLANTACIÓN

- ¿Cómo podrían implantarse las mejoras?
- ¿Qué acuerdos tienen que hacerse en nombre de la implantación?
- ¿Qué actores u organizaciones en la esfera política influyen en las partes del sistema a intervenir?
- ¿Las políticas impuestas por las diferentes organizaciones que construyen la esfera política se refuerzan o contrarrestan entre ellas?
- Bajo la actual estructura institucional ¿pueden las organizaciones manejar el sistema alcanzando niveles de desempeño razonables?

Las dos primeras fases son para entender la complejidad de comportamiento, interna, y evaluativa, la tercera conlleva conjuntar la complejidad en una estrategia para implantar los cambios en el sistema. Una de las diferencias del Análisis CLIOS con otros enfoques de sistemas es que la estrategia de implantación incluye cambios en los sistemas físico e institucional.

A continuación se esboza la estructura del Análisis de un CLIOS, ilustrada en la Figura 1.2. Primero, se presentan los doce pasos del Análisis CLIOS, para tener una idea general del proceso y posteriormente se define y debate cada paso.

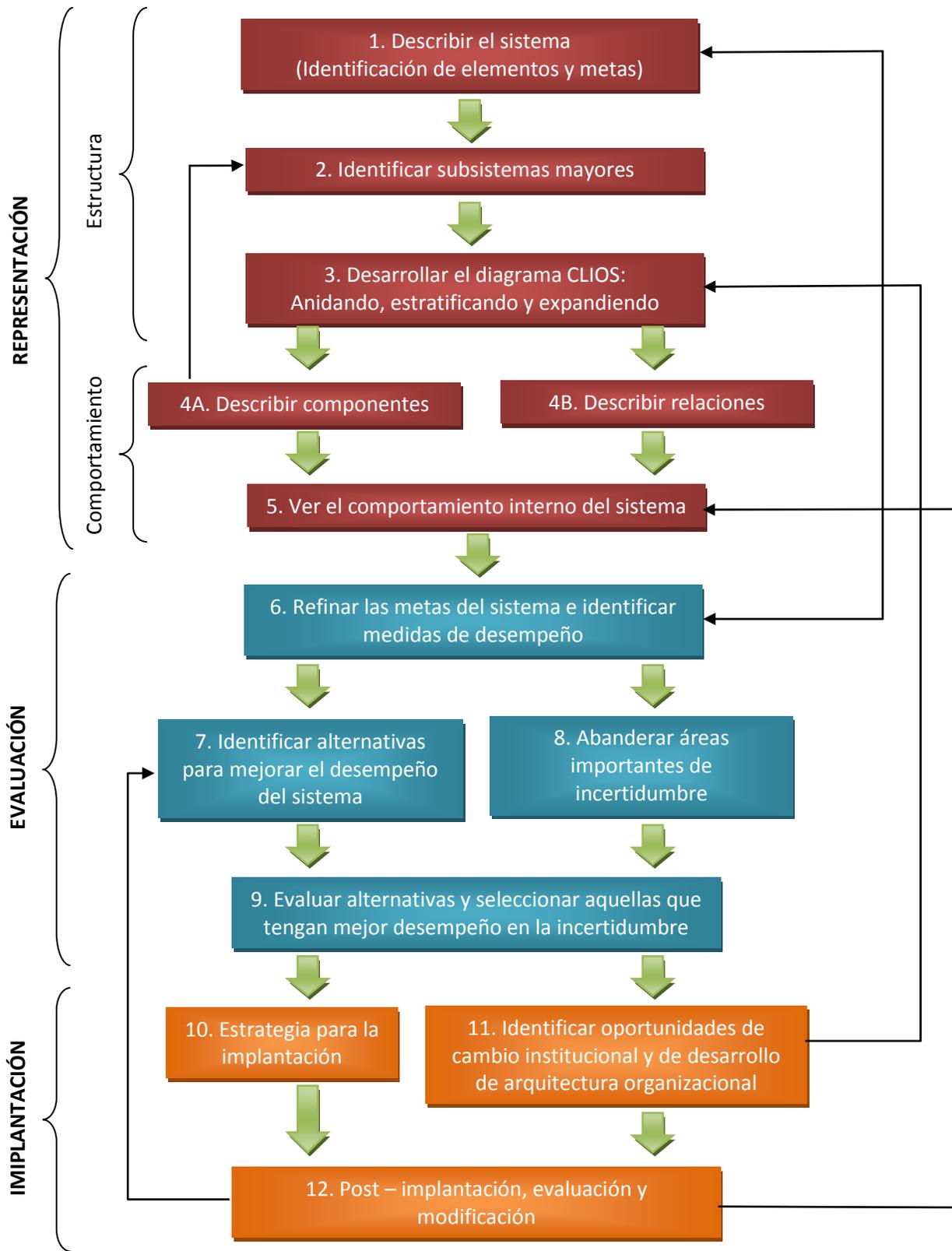


Figura 1.2: 12 pasos del análisis CLIOS

Etapa de representación

Estructura

En esta etapa se detalla la estructura del sistema y de sus subsistemas en un diagrama acompañado de texto que explica dicha estructura. Esto requiere analizar al sistema a diferentes niveles de recursión, estructurar el sistema en términos de los sistemas físico y político (fuente de la complejidad anidada) y analizar al sistema físico en sus subsistemas relevantes. El concepto de recursión puede utilizarse también para caracterizar al sistema institucional.

Paso 1: Descripción del sistema: identificación de metas y temáticas.

Este paso consiste en realizar una descripción general de CLIOS, identificando las características y temáticas relevantes. Esto implica desde una simple lista de problemas hasta una descripción a fondo, sin embargo, debe abordar las cuestiones: ¿qué hace interesante al sistema? Se sugiere hacer uso de reportes encontrados en la literatura y de la experiencia acerca del sistema o de otros sistemas relacionados.

Además de la delimitación del sistema en esta etapa se deben establecer las metas del sistema. En el Paso 1, deberán identificarse las metas preliminares como parte de la descripción del CLIOS. La operacionalización de las metas en medidas de desempeño puede conducir a una revisión de las metas tal como originalmente se habían concebido.

Paso 2: Identificación de subsistemas relevantes.

Este paso consiste en determinar los subsistemas relevantes – técnicos, naturales, económicos, sociales y políticos – que componen al CLIOS e identificar cómo estos se relacionan a nivel macro para delinear la estructura general del CLIOS. Una forma realizar esta etapa es agrupando los fenómenos y las temáticas señaladas en el paso anterior.

Dado que muchos CLIOS consideran tipos de sistemas tecnológicos o físicos, los subsistemas pueden organizarse de acuerdo con características tecnológicas o funciones comunes.

Los subsistemas relevantes pueden agruparse de acuerdo con dominios políticos o disciplinarios, teniendo en cuenta que estos dominios pueden ser demasiado restrictivos y dejar fuera partes importantes de los subsistemas o conexiones entre ellos.

Paso 3: Desarrollo del diagrama CLIOS: anidado, recursivo y ampliado.

En este paso, se elabora un diagrama CLIOS a detalle para cada uno de los subsistemas relevantes – transporte de pasajeros o el uso del suelo – donde se identifiquen los componentes principales. La idea es mapear el CLIOS en sus subsistemas señalando sus componentes principales y relaciones que indiquen la influencia entre unos y otros. Véase la Figura 1.3 donde los componentes se representan con círculos y las relaciones con líneas. Este tipo de diagrama básico del sistema es común en Ingeniería de Sistemas, “definido por tener elementos y relaciones

representados (al menos en principio) en un diagrama de red con nodos que representan a los elementos y líneas que representan las relaciones”

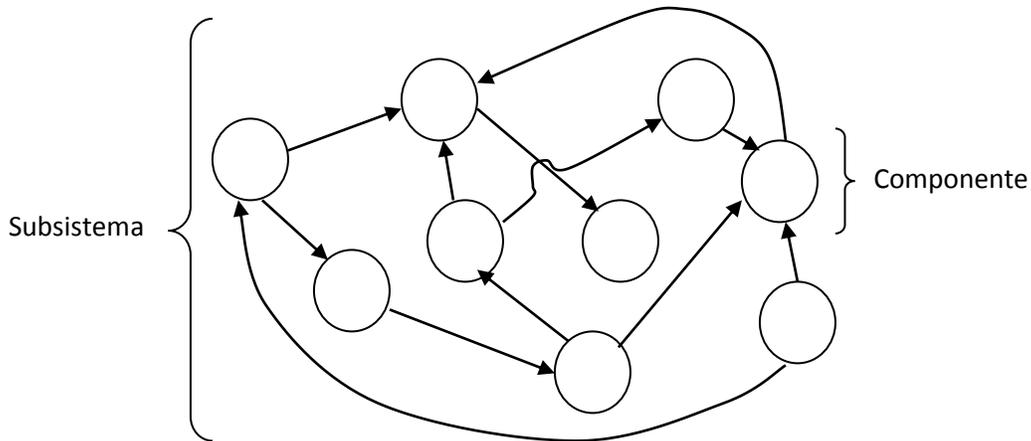


Figura 1.3: Diagrama básico de un subsistema

Si bien este diagrama ayuda a mapear el sistema, su uso tiene límites. Existe un límite cognitivo relacionado con el número de subsistemas o "componentes" que pueden representarse en el diagrama donde es necesario simplificar el sistema, dejando pobremente representados algunos de los subsistemas tecnológicos, económicos, sociales y políticos. Para hacer una representación más completa del sistema se pueden utilizar tres mecanismos que evitarían abrumar al usuario o analista del diagrama: *amplificación*, *anidación* y *recursión*.

Anidación

Primero, para anidar los sistemas, el diagrama básico CLIOS se separa en un sistema físico (interior) y una esfera del sistema político (esfera). Dado que muchos CLIOS son sistemas ingenieriles, la parte física está generalmente asociada con la tecnología (de transportación, de información, energía, etc.), sin embargo, también lo puede estar a un sistema de la naturaleza (clima, ecosistema).

Mientras que el sistema político incluirá a actores habituales – políticos y decisores, con mayor influencia sobre el sistema – también podría incluir otros actores cuyas decisiones impacten al

Recursión o estratificación

Otra herramienta de organización del CLIOS consiste en estratificar sistemas físicos en subsistemas interrelacionados pero de escala similar en términos de su complejidad o análisis. La estratificación tiene dos propósitos principales. Primero, permitir la *expansión* de los subsistemas, evitando que resulte un diagrama de subsistemas bidimensional conteniendo un número incomprensible de componentes, que haga su comprensión imposible. Segundo, forzar al analista

a identificar dónde se separan y diferencian los subsistemas, así como ubicar dónde están interrelacionados, ya sea por componentes comunes, que pueden ser incluso exógenos a los sistemas o por enlaces directos donde un componente de un estrato influencia a otro en otro estrato. La estratificación del sistema puede hacerse de acuerdo a la tecnología predominante o a las funciones de los subsistemas.

La concepción del sistema en sus componentes político y físico, exige que el analista clarifique al conjunto de decisores influyentes en el desarrollo del sistema.

Expansión

Finalmente, la expansión es una técnica para anidar o estratificar explorando a detalle ciertos aspectos del sistema. Si alguno de los componentes en un subsistema, la congestión por ejemplo, parece ser importante para el sistema, abriendo la "caja negra", podemos observar su dinámica interna. Más que crear todo un subsistema adicional, el componente de interés es "extraído" del sistema para realizar sobre éste una especie de mini análisis. Después de analizar el componente, lo podemos reinsertar en el diagrama del sistema, con una idea mucho más clara de lo que implica su dinámica y variación.

Comportamiento

Habiendo desarrollado la estructura general de los análisis CLIOS, los próximos pasos (4A, 4B, 5) se refieren a caracterizar el comportamiento del sistema, primero en término de sus componentes individuales y relaciones y segundo, en término de su comportamiento emergente (la forma en que el componente funciona dentro del subsistema).

Paso 4A: Descripción de componentes individuales.

Hasta ahora, los componentes han sido considerados elementos genéricos de los subsistemas, en este paso se intenta caracterizar con mayor cuidado su naturaleza. En el sistema físico, hay tres tipos de componentes, ilustrados a continuación:

Componentes, son los elementos básicos del diagrama del análisis CLIOS dentro del sistema físico. Estos pueden representarse en formas diferentes, cualitativa o cuantitativamente, nominal, ordinal u en intervalos. Pueden referirse a conceptos simples o contener subsistemas complejos.

Elementos políticos palanca, son elementos del sistema físico directamente controlados o influidos por las decisiones de las instituciones u organizaciones de la esfera política.

Elementos conductores comunes, son los elementos compartidos en muchas o posiblemente todas las capas del sistema físico. Estos también pueden ser influidos por factores a un nivel macro fuera de los límites del análisis CLIOS.

Además de los tres tipos de elementos caracterizados en el diagrama, el texto de apoyo para la representación del CLIOS deberá proveer detalles sobre el comportamiento de los componentes

individuales. Un atributo importante a considerar es el denominado "*dependencia del tiempo*," la cual describe el cambio en el estado del sistema o en cualquier otra propiedad del sistema en el tiempo. Mientras que la varianza de tiempo (el sistema es dinámico, no estático) surge de la interacción entre componentes, uno debiera considerar y describir los cambios en función del tiempo, que pueden ocurrir dentro de los propios componentes.

Una motivación para tratar de comprender la variación interna de los componentes individuales es que la variación está relacionada con el horizonte temporal de operación de los sistemas. Es importante conocer qué tan rápido se dan y qué tan fuertes son los vínculos entre los componentes (como se describe en el paso 4B), además de los cambios internos en estos. Algunos de los componentes más importantes o complejos pueden "expandirse" en el diagrama, sin embargo, esto no indicaría la transformación en la variación de las relaciones más visibles; la variación puede usarse para indicar que los componentes no son estáticos, como se describe en el ejemplo anterior.

Paso 4B: Descripción de relaciones o enlaces individuales.

Similar a como los componentes se pueden dividir en tipos diferentes, es necesario caracterizar la naturaleza de las relaciones o enlaces. Como se ha venido mencionado, en el análisis y esquema es necesario mantener una notación. Los enlaces y flechas deben ser consistentes y si tienen diferentes significados se tienen que utilizar elementos diagramáticos diferentes. En el diagrama de representación del análisis CLIOS los enlaces son elementos cualitativos. A pesar de lo difícil que pudiera ser sugerir una notación detallada utilizada para todo el análisis, los enlaces deben indicar:

- Direccionalidad de influencia y curvas o bucles de retroalimentación.
- Magnitud de influencia (impactos grandes-importantes o pequeños-marginales en los componentes adyacentes)

Otras características a incluir en la notación de los enlaces son:

- Horizonte de influencia (corto, mediano o largo)
- Forma funcional de la influencia (funciones lineales o no lineales de formas diversas o umbrales, funciones discretas)
- Continuidad o discontinuidad (bajo qué condiciones el enlace está activo o inactivo)
- Incertidumbre del efecto de un componente sobre otro (incluyendo la incertidumbre en todas las características anteriores).

En la reflexión sobre los enlaces, uno de los componentes clave en la representación del CLIOS es desarrollar una estructura de pensamiento para describir dichos enlaces en el sistema. Considerando la idea de complejidad anidada es posible identificar tres clases de enlaces:

1. Entre componentes del sistema físico.
2. Entre componentes del sistema físico y componentes del sistema político.
3. Entre componentes del sistema de político.

Para cada clase hay enfoques de estudio adecuados. Generalmente los enlaces del sistema físico (Clase 1) pueden analizarse utilizando métodos de la microeconomía e ingeniería, cuantitativos. Para los enlaces entre el sistema político a las capas del sistema físico (Clase 2), un análisis cuantitativo es menos útil; las organizaciones y los intereses de los involucrados (stakeholders) deben entrar en juego para inducir cambios en el sistema físico. Finalmente, la comprensión de las interacciones en el sistema político (Clase 3), requiere métodos de la teoría organizacional y análisis institucional y político.

Paso 5: Búsqueda del comportamiento del sistema.

Una vez que la estructura general del CLIOS se ha establecido y el comportamiento de componentes y enlaces se han caracterizado lo mejor posible, la etapa siguiente es utilizar esta información para comprender mucho mejor el comportamiento global del sistema, y cuando sea posible, su comportamiento emergente. Este paso esencialmente implica trazar las capas físicas y los entornos políticos a través del sistema.

En esta etapa, en lugar de tratar de cuantificar las relaciones, la atención debe centrarse en "encontrar el sentido correcto" o comprender la dirección de cambio en las complejas e inciertas cadenas de enlaces. Además, se puede empezar a elaborar un catálogo de posibles problemas y soluciones. La idea es que de la representación del CLIOS, surja algún tipo de enlaces – rápidos, de gran magnitud, irreversibles, etc. – usados como “banderas de advertencia” de problemas potenciales (u oportunidades). Por ejemplo, ciertos componentes pueden seguir dos direcciones simultáneamente a través de dos bucles diferentes. Estos bucles pueden estar sólo dentro del sistema físico, pero también pueden surgir cuando diferentes actores en el sistema político tengan influencia en los componentes del sistema físico.

Ahora que hemos analizado el CLIOS desde el punto de vista de su estructura y comportamiento, los próximos pasos se centrarán en su evaluación, para finalizar en el desarrollo de opciones para mejorar el sistema.

Etapas de evaluación

Paso 6: Identificar y refinar medidas de desempeño

Para estudiar el desempeño de los sistemas, es necesario identificar y determinar unidades de medición de aquellos elementos dentro de los mismos sistemas que sirven como parámetros importantes para evaluar el desempeño de algún subsistema.

El "desempeño" depende en gran medida de los puntos de vista de: los analistas, los decisores y los involucrados. En este sentido, es importante que cada actor comprenda las medidas de desempeño de los otros actores. Su puede encontrar que las dificultades en la definición de medidas de desempeño que capturen todos los fenómenos de interés, nos lleven a retroceder al primer paso, retando la descripción y delimitación inicial del sistema. Lo anterior, nos lleva a hacer hincapié en que este es un proceso iterativo, el siguiente paso – identificar opciones para mejorar el sistema – provee información acerca de cómo medir el desempeño.

Paso 7: Identificar alternativas de mejora del desempeño del sistema.

Las mejoras pueden identificarse a partir de la representación CLIOS en dos "direcciones". En relación al diagrama de complejidad anidada, podemos pensar de "afuera hacia adentro" y de "adentro hacia afuera".

Pensar en el desempeño del sistema de "adentro hacia afuera" (desde las capas físicas hacia la esfera política), es un enfoque de ingeniería que va de abajo hacia arriba, con este nuestro interés primero recae en los elementos físicos, cuestionando cómo los subsistemas, a través de cambios en sus componentes o de sus relaciones, puede conducir a mejorar el desempeño. Este enfoque usualmente conduce a alternativas que implican cambios tecnológicos tales como asumir mandatos y estándares tecnológicos, en general, hay especificaciones claras sobre los objetivos de desempeño a ser alcanzados.

Un método alternativo consiste en estudiar el impacto de los elementos políticos de fuera hacia adentro. En este enfoque para identificar mejoras es común hablar de medidas basadas en incentivos (de premio o castigo), por ejemplo: impuestos, subsidios, acuerdos voluntarios y restricciones a ciertos comportamientos. Implícita en este enfoque existe una hipótesis acerca de cómo ese cambio político, que inicia en la esfera política transgrede el sistema físico, y qué objetivo será alcanzado. Este proceso también puede revelar dónde las acciones políticas pueden resultar contraproducentes, provocando disminución del desempeño en partes no consideradas del sistema.

Paso 8: Abanderamiento de áreas de incertidumbre importantes.

En este proceso, se debe confiar en el entendimiento logrado a partir del paso 5, en el cual se buscan cadenas de interacción fuertes, áreas de conflicto entre organizaciones políticas y comportamiento emergentes a partir de bucles de realimentación positiva. Por ejemplo, en estas

señales se incluyen bucles o relaciones de gran magnitud, cambios por movimientos rápidos, influencias no lineares o irreversibles sobre componentes del sistema.

Estos conductores comunes pueden influir fuertemente sobre el sistema físico cuando se considera en el largo plazo la evolución del CLIOS.

Finalmente, el abanderamiento de áreas importantes de incertidumbre, implica destacar qué tan abierto es el sistema, y analizar el impacto de factores externos que ligen o incluyan al CLIOS bajo estudio en un sistema más amplio.

Paso 9: Evaluación de alternativas y selección de aquellas que funcionan "mejor" a través de las incertidumbres.

Se considera que la formulación de medidas de desempeño y la evaluación de políticas alternativas políticas requiere cierto nivel de modelación y análisis.

En este paso, el enfoque es diferente a aquel que busca una estrategia óptima, la que sólo se desempeña bajo un conjunto restringido de condiciones. En este sentido, se podría señalar que lograr "un desempeño óptimo" es una meta poco realista en los CLIOS. De acuerdo con la gama de medidas de desempeño involucradas, las diferentes perspectivas de los stakeholders y las compensaciones y negociaciones para obtener apoyo en la implantación de una alternativa, encontrar una alternativa que "funcione o satisfaga" puede resultar complicado.

Etapas de implantación

Paso 10: Estrategia para la implantación.

En el análisis CLIOS, identificar una estrategia de implantación requiere tener el conjunto de alternativas con "mejor desempeño" e identificar combinaciones (un portafolio) de alternativas políticas que encajen en una estrategia comprensiva. Al combinar alternativas, se busca lograr dos metas primarias:

- *Mitigar/compensar impactos negativos:* Dada las interrelaciones del sistema, algunas mejoras en ciertas dimensiones de desempeño pueden degradar el desempeño en otras. Por ello, se deben considerar alternativas que puedan atenuar los impactos negativos o compensar a aquellos actores de la esfera política a los que se afecta negativamente.
- *Mejorar la robustez de las alternativas:* Dada las incertidumbres en las alternativas individuales, la búsqueda de combinaciones de alternativas puede asegurar contra cambios o impactos extremos en el sistema. Particularmente, las combinaciones pueden aislar a la estrategia de cambios importantes en los conductores comunes.

Otra tarea clave del desarrollo de una estrategia de implantación, es la utilización de la etapa de representación del análisis CLIOS para determinar quiénes implantarán y harán cumplir la alternativa, así como quién tendría el potencial para impedir su implantación. Poniendo atención

en la esfera política, para determinar cómo cada alternativa afecta los intereses de los involucrados, es posible identificar a los “ganadores” y “perdedores” de ciertas acciones.

Paso 11: Identificar oportunidades para cambios institucionales y de “arquitectura”.

La estructura del sistema político puede hacer que políticas propuestas logren un cambio más o menos factible en el sistema físico. Así, el paso 11 es una actividad paralela al paso 10, con los cambios institucionales y la arquitectura explícita siendo parte central de la estrategia global de implantación. Se define a la arquitectura de CLIOS como metodología para diseñar interacciones organizacionales entre instituciones inmersas en la esfera política del CLIOS que dirija el sistema físico¹⁴. Parte del paso 11 debe ser evaluar los arreglos institucionales que gobiernan la administración del CLIOS.

Paso 12: Post-implantación, evaluación y modificación.

Una vez que las políticas se han aplicado, el siguiente paso es monitorear y observar si la mejora buscada en el desempeño del sistema realmente ocurrió.

Si la política falló en lograr la mejora en el desempeño del sistema, se debe volver a la etapa de representación del CLIOS para evaluar dónde y de qué manera ocurrió la falla. Se debe ser cuidadoso en la identificación de cualquier degradación involuntaria en el desempeño de algún subsistema, provocada por el subsistema al que estaba dirigida la mejora.

1.2 Cadena de suministros y procesos de distribución

La cadena de suministros es una red de instalaciones y medios que tienen por función la obtención de materiales, transformación de productos y distribución al consumidor final, de forma general está compuesta por tres elementos: suministro, fabricación y distribución. El proceso que concierne dar más detalle es el de distribución, debido a que es el tema central del presente trabajo de tesis.

Cadena de suministros

La cadena de suministros incluye todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes y productos, desde la etapa de materia prima hasta la etapa de consumo por el usuario final, por lo que el abastecimiento se vuelve un factor estratégico y la cadena de suministro debe ser económica, rápida y eficiente.

El término cadena de suministro, también puede implicar que sólo un participante interviene en cada etapa. En realidad, el fabricante puede recibir material de varios proveedores y luego abastecer a varios distribuidores. Por lo tanto, la mayoría de las cadenas de suministro son en realidad, redes. Podría ser más preciso usar el término red de suministro para describir la

estructura de la mayoría de las cadenas de suministro, como se observa en la Figura 1.4. (Chopra,2008)². Una cadena de suministro típica puede abarcar varias etapas que incluyen:

- Clientes
- Detallistas
- Mayoristas/distribuidores.
- Fabricantes.
- Proveedores de componentes y materias primas.

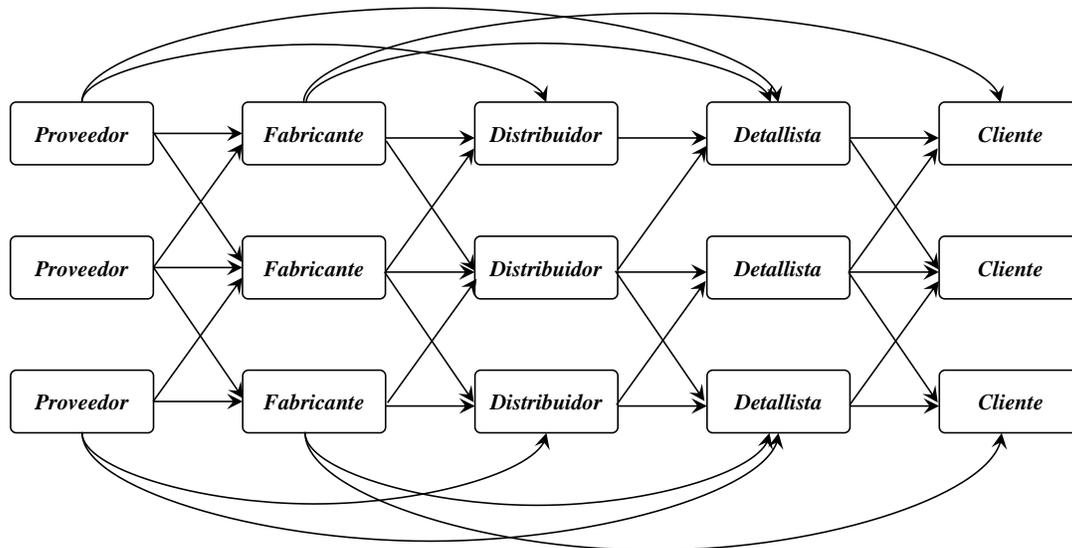


Figura 1.4: Cadena de suministro²

Cada etapa en la cadena de suministro se conecta a través del flujo de productos, información y fondos. Estos flujos ocurren con frecuencia en ambas direcciones y pueden ser administrados por una de las etapas o un intermediario. No es necesario que cada etapa en la Figura 1.4 esté presente en la cadena de suministro.

El diseño apropiado de ésta depende tanto de las necesidades del cliente como de las funciones que desempeñan las etapas que abarca. En algunos casos, como en Dell, el fabricante puede surtir directamente los pedidos de los clientes. Dell fabrica por orden, es decir, sobre pedido; esto es, la solicitud de un cliente inicia la fabricación. Dell no tiene tiendas al detalle ni mayoristas ni un distribuidor en su cadena de suministro.

² Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

En otros casos, como en la compañía de ventas por catálogo L.L. Bean, los fabricantes no responden a los pedidos del cliente de manera directa. L.L. Bean, por ejemplo, mantiene un inventario del producto para surtidos. En comparación con la cadena de suministro de Dell, la de L.L. Bean incluye una etapa extra (el detallista, el mismo L.L. Bean) entre el cliente y el fabricante. En el caso de otras tiendas al detalle, la cadena de suministro puede también incluir un mayorista o un distribuidor entre la tienda y el fabricante.

Objetivos de la cadena de suministros

El objetivo de una cadena de suministro debe ser maximizar el valor total generado. El valor que una cadena de suministro genera es la diferencia entre lo que vale el producto final para el cliente y los costos en que la cadena incurre para cumplir la petición de éste. Para la mayoría de las cadenas de suministro, el valor estará estrechamente correlacionado con la rentabilidad de la cadena de suministro (también conocida como superávit de la cadena de suministro), que es la diferencia entre los ingresos generados por el cliente y el costo total de la cadena de suministro.¹

Según (Callaba 1994) los objetivos de la cadena de suministro son:

1. Velocidad de respuesta y atención de la demanda del mercado.
2. Optimizar costos de operación, reducir gastos y aprovechar todos los recursos al máximo (materiales, dinero, recursos humanos, maquinaria y equipos):
 - Costo: Todo aquel dinero que se invierte y genera utilidad (sueldos, insumos, materiales)
 - Gasto: Erogación de dinero que se realiza para concluir o realizar operaciones que no generan utilidad como pudieran ser gastos de mantenimiento y conservación de edificios, artículos de limpieza, artículos de higiene.
3. Mejorar la eficiencia de los sistemas e incrementar la productividad de los recursos
4. Incrementar utilidades y generar empleo
5. Potenciar programas de calidad y de servicios

La velocidad de la cadena de suministros, depende de la estrategia logística de la toma de decisiones oportuna.

El éxito de la cadena de suministros depende del diseño y organización de las operaciones para que se cumpla con la velocidad de respuesta, reducción de costos, servicios y calidad.

Distribución

La distribución se refiere a los pasos a seguir para mover y almacenar un producto desde la etapa del proveedor hasta la del cliente en la cadena de suministro y ocurre entre cada par de etapas.

Las materias primas y los componentes se mueven de proveedores a fabricantes, mientras que los productos terminados se mueven del fabricante al consumidor final. La distribución es una directriz clave de la rentabilidad total de la compañía, debido a que afecta de manera directa tanto los costos de la cadena como la experiencia del cliente. Los costos relacionados constituyen cerca de 10.5% de la economía de Estados Unidos y aproximadamente 20% del costo de fabricación. Para las materias primas, la distribución constituye una fracción aún más alta del costo del producto. En la India, el costo de la distribución saliente del cemento es alrededor de 30% del costo de producirlo y venderlo.

No sería exagerado afirmar que dos de las compañías más rentables del mundo, Wal-Mart y Seven-Eleven Japón, han forjado el éxito de todo su negocio alrededor de un diseño de distribución y operación sobresaliente. En el caso de Wal-Mart, la distribución le permite proporcionar altos niveles de disponibilidad de productos relativamente comunes a muy bajo costo. Mientras que Seven-Eleven Japón proporciona una gran capacidad de respuesta al cliente a un costo razonable.(Chopra, 2008)³

La red de distribución adecuada se emplea para lograr una variedad de objetivos de la cadena de suministro que van desde un bajo costo hasta una gran capacidad de respuesta. Como resultado, las compañías de la misma industria con frecuencia seleccionan redes muy diferentes.

El desempeño de una red de distribución debe ser evaluado en dos dimensiones.

1. Las necesidades del cliente que se satisfacen.
2. El costo de satisfacer las necesidades del cliente.

De esta manera, la compañía debe evaluar el impacto sobre el servicio al cliente y el costo mientras compara las diferentes opciones de redes. Las necesidades del cliente que se satisfacen influyen en los ingresos que, junto con el costo, deciden la rentabilidad de la red de entregas. Aunque el servicio al cliente consta de muchos componentes, nos enfocamos en aquellas medidas que influyen en la estructura de la red de distribución. Éstas son:

- Tiempo de respuesta.
- Variedad de producto.
- Disponibilidad del producto.
- Experiencia del cliente.
- Tiempo para llegar al mercado (time to market).

³ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

- Visibilidad del pedido.
- Retornabilidad.

El tiempo de respuesta es la cantidad de tiempo que tarda un cliente en recibir un pedido. La variedad de producto se refiere al número de productos/configuraciones diferentes que ofrece la red de distribución. La disponibilidad del producto es la probabilidad de tener el producto en inventario cuando el cliente coloque el pedido. La experiencia del cliente incluye la facilidad con que los clientes pueden colocar y recibir los pedidos, así como el grado hasta el cual esta experiencia es personalizada. También incluye aspectos puramente de la experiencia, como la posibilidad de conseguir una taza de café y el valor que el personal de ventas proporciona. El tiempo para llegar al mercado (time to market) es el lapso que transcurre para llevar un nuevo producto al mercado. Visibilidad del pedido es la capacidad de los clientes de dar seguimiento a sus pedidos desde la colocación hasta la entrega. Retornabilidad es la facilidad con la cual un cliente puede regresar la mercancía que no le satisface y la habilidad de la red para manejar las devoluciones.

A primera vista pudiera parecer que el cliente siempre quiere el nivel más alto de desempeño a lo largo de todas estas dimensiones. En la práctica, sin embargo, no es el caso. Los clientes que ordenan un libro de Amazon.com están dispuestos a esperar más tiempo que aquellos que conducen hasta la tienda Borders más cercana para tener el mismo libro. En contraste, los clientes pueden encontrar más variedad de libros en Amazon que en Borders. Por esto, quienes compran en Amazon compensan el tiempo de respuesta con altos niveles de variedad.

Las compañías que se enfocan en clientes que toleran un tiempo de respuesta más largo necesitan pocas instalaciones que pueden estar lejos de los clientes. De esta manera pueden enfocarse en incrementar la capacidad de cada ubicación. En contraste, las compañías que se enfocan en clientes que valoran un tiempo de respuesta corto necesitan muchas instalaciones cercanas a ellos y de baja capacidad.

En general, ninguna red de distribución funciona mejor que otras en todas las medidas que influyen para su diseño. Por lo tanto, es importante asegurar que las fortalezas de la red de distribución se ajusten a la posición estratégica de la compañía

Con base en la industria a la que pertenece la compañía y las necesidades de la misma, se puede emplear uno de los seis diseños de distribución para llevar los productos de una fábrica al cliente, los cuales son:

1. Almacenaje con el fabricante con envío directo.
2. Almacenaje con el fabricante con envío directo y consolidación en tránsito.
3. Almacenaje con el distribuidor con entrega por mensajería.

4. Almacenaje con el distribuidor con entrega a domicilio.
5. Almacenaje con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente.
6. Almacenaje con el vendedor con recolección por parte del cliente.

ALMACENAJE CON EL FABRICANTE CON ENVÍO DIRECTO

En esta opción, el producto se envía en forma directa del fabricante al consumidor final, evitando al minorista (quien toma el pedido e inicia la petición de entrega). Esta opción también se conoce como “remesa directa” (*drop-shipping*). El minorista, si es independiente del fabricante, no mantiene inventarios. La información fluye del cliente, vía el minorista, al fabricante, y el producto se envía directamente de éste a los clientes como se muestra en la Figura 1.5

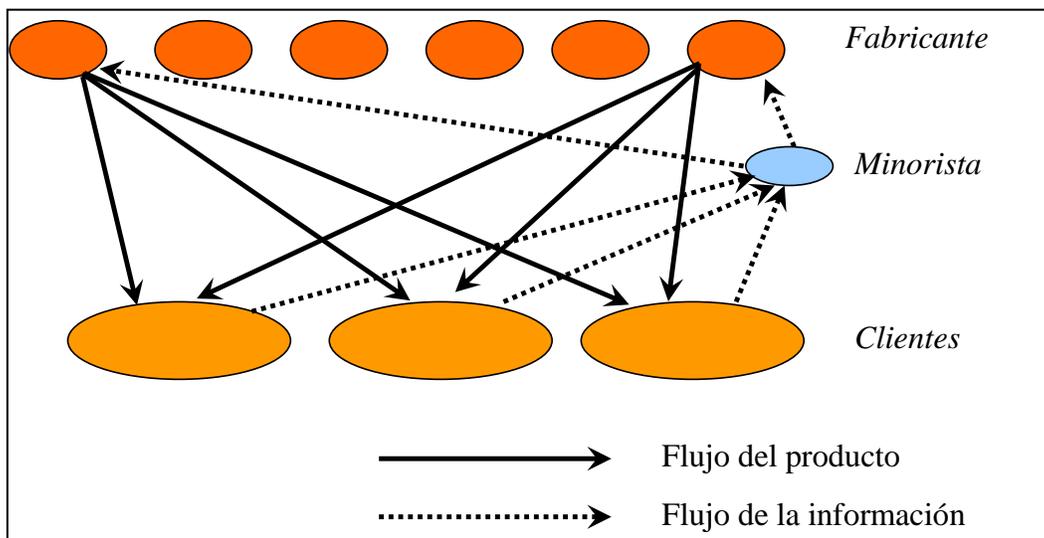


Figura 1.5: Almacenaje con el fabricante con envío directo (Chopra, 2008)⁴

Las características de desempeño de este tipo de red de distribución se resumen en la tabla 1.1.

⁴ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

Tabla 1.1 Características del desempeño de la red de almacenaje con el fabricante con envío directo (Chopra,2008)⁵

FACTOR DEL COSTO	DESEMPEÑO
Inventario	Costos bajos debido a la agregación. Los beneficios son altos para artículos de baja demanda y alto valor. Serán más altos si la personalización del producto puede posponerse con el fabricante.
Transporte	Altos costos de transporte debido al incremento en la distancia y el envío no agregado.
Instalaciones y manejo	Costos bajos de instalaciones debido a la agregación. Algo de ahorro en los costos de manejo si el fabricante puede manejar pequeños embarques o enviar desde la línea de producción.
Información	Inversión significativa en la infraestructura de la información para integrar al fabricante y al vendedor.
FACTOR DEL SERVICIO	DESEMPEÑO
Tiempo de respuesta	Tiempo de respuesta largo de una a dos semanas debido a la distancia y a las dos etapas para el procesamiento del pedido. El tiempo de respuesta puede variar por producto, por tanto, complica la recepción.
Variedad del producto	Fácil de proporcionar un alto nivel de variedad.
Disponibilidad del producto	Fácil de proporcionar un alto nivel de disponibilidad del producto debido a la agregación con el fabricante.
Experiencia del cliente	Bien en términos de entrega a domicilio, pero puede sufrir si el pedido de varios fabricantes se envía como envíos parciales.
Tiempo para llegar al mercado	Rápido, con disponibilidad del producto tan pronto como se produce la primera unidad.
Visibilidad del pedido	Más difícil pero también más importante desde la perspectiva del servicio al cliente.
Retornabilidad	Cara y difícil de implementar.

ALMACENAJE CON EL FABRICANTE CON ENVÍO DIRECTO Y CONSOLIDACIÓN EN TRÁNSITO

A diferencia del envío directo bajo el cual cada producto del pedido se embarca de manera directa desde su fabricante al cliente final, la consolidación en tránsito combina piezas que provienen de

⁵ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

diferentes ubicaciones, de manera que el cliente obtiene una sola entrega. La información y el producto fluyen por la red de consolidación en tránsito como se muestra en la Figura 1.6

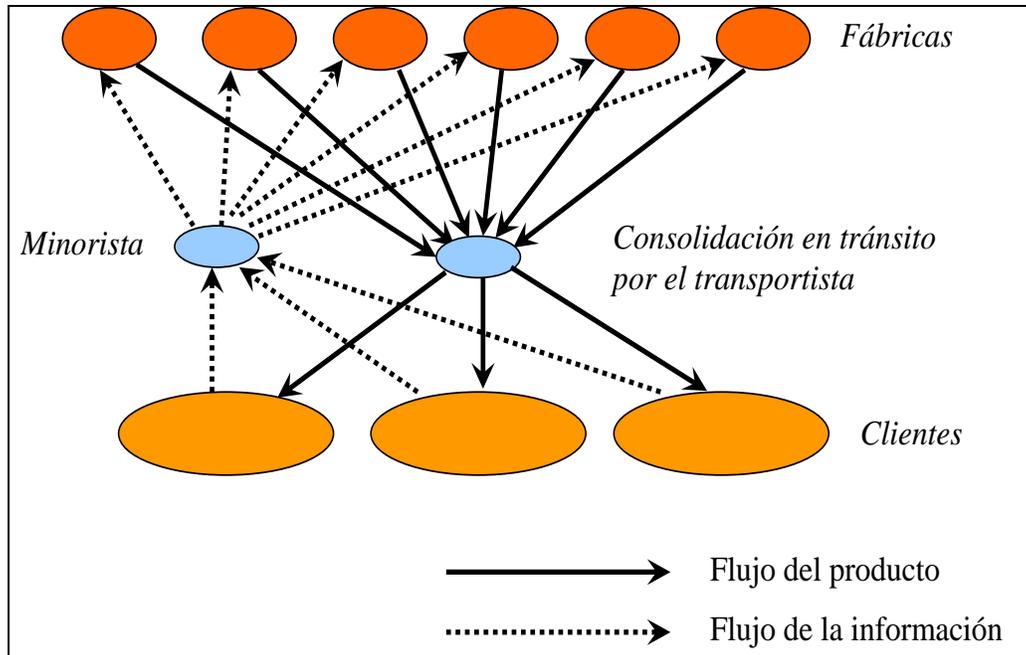


Figura 1.6: Red de consolidación en tránsito (Chopra, 2008)⁶.

Las características de desempeño de este tipo de red de distribución se resumen en la tabla 1.1.

⁶ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

Tabla 1.2 Características del desempeño de la red de consolidación en tránsito (Chopra, 2008)⁷

FACTOR DEL COSTO	DESEMPEÑO
<i>Inventario</i>	Similar al envío directo.
<i>Transporte</i>	Costos de transporte en cierta medida menores que los del envío directo.
<i>Instalaciones y manejo</i>	Costos de manejo más altos que los del envío directo con el transportista; costos de recepción menores con el cliente.
<i>Información</i>	Inversión un poco más alta que el envío directo.
FACTOR DEL SERVICIO	DESEMPEÑO
<i>Tiempo de respuesta</i>	Similar al envío directo; es probable que sea marginalmente más alto.
<i>Variedad del producto</i>	Similar al envío directo.
<i>Disponibilidad del producto</i>	Similar al envío directo.
<i>Experiencia del cliente</i>	Mejor que el envío directo, ya que tiene que recibirse en una sola entrega.
<i>Tiempo para llegar al mercado</i>	Similar al envío directo.
<i>Visibilidad del pedido</i>	Similar al envío directo.
<i>Retornabilidad</i>	Similar al envío directo.

ALMACENAJE CON EL DISTRIBUIDOR CON ENTREGA POR MENSAJERÍA

Bajo esta opción, no se mantiene inventario en las instalaciones del fabricante, sino que lo tienen los distribuidores/minoristas en almacenes intermedios y, para transportar los productos desde la ubicación intermedia hasta el cliente final, se emplean servicios de mensajería. La información y el producto fluyen al emplear el almacenaje con el distribuidor con entrega por mensajería como se muestra en la figura 1.7.

⁷ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

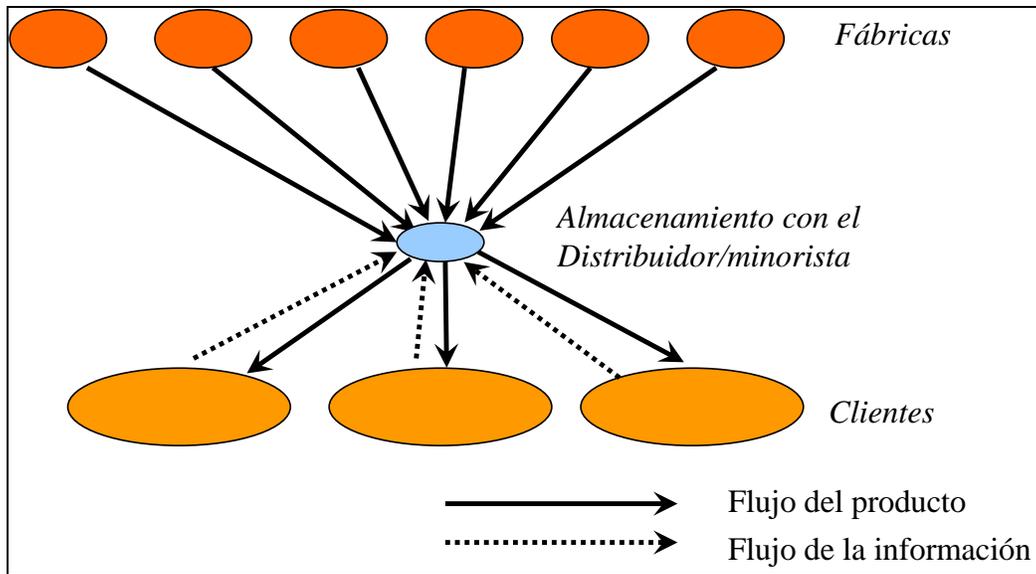


Figura 1.7: Red de almacenaje con el distribuidor con entrega por mensajería (Chopra, 2008)⁸.

Las características de desempeño de este tipo de red de distribución se resumen en la tabla 1.3.

⁸ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

Tabla 1.3 Características del desempeño de la red de almacenaje con el distribuidor con entrega por mensajería (Chopra, 2008)⁹.

FACTOR DEL COSTO	DESEMPEÑO
Inventario	Más alto que el almacenaje con el fabricante. La diferencia no es grande para artículos de alta rotación.
Transporte	Más bajo que el almacenaje con el fabricante. La reducción es más alta para artículos de alta rotación.
Instalaciones y manejo	Un poco más alto que el almacenaje con el fabricante. La diferencia puede ser grande en artículos de muy baja rotación.
Información	Infraestructura más sencilla en comparación con el almacenaje con el fabricante.
FACTOR DEL SERVICIO	DESEMPEÑO
Tiempo de respuesta	Más rápido que el almacenaje con el fabricante.
Variedad del producto	Más baja que el almacenaje con el fabricante.
Disponibilidad del producto	Costo más alto para proporcionar el mismo nivel de disponibilidad como el almacenaje con el fabricante.
Experiencia del cliente	Mejor que el almacenaje con el fabricante con envío directo.
Tiempo para llegar al mercado	Más alto que el almacenaje con el fabricante.
Visibilidad del pedido	Más fácil que con almacenaje con el fabricante.
Retornabilidad	Más fácil que con almacenaje con el fabricante.

ALMACENAJE CON EL DISTRIBUIDOR CON ENTREGA A DOMICILIO

La entrega a domicilio se refiere a la entrega del producto por parte del distribuidor/minorista en el hogar del cliente en lugar de usar un transportista de paquetería. A diferencia de la entrega mediante un transportista de paquetería, la entrega a domicilio requiere que el almacén del distribuidor esté mucho más cerca del cliente. Dado el radio limitado que puede ser atendido, se requieren más almacenes en comparación con cuando se emplea entrega de paquetería. La red de almacenamiento con entrega a domicilio se muestra en la figura 1.8.

⁹ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

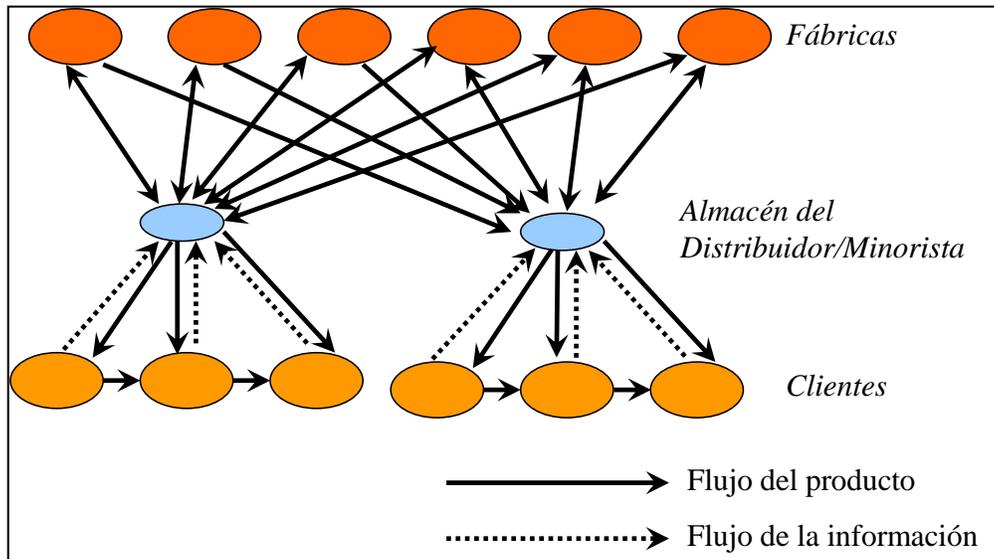


Figura 1.8: Red de almacenaje con el distribuidor con entrega a domicilio (Chopra, 2008) ¹⁰.

Las características de desempeño de este tipo de red de distribución se resumen en la tabla 1.4.

¹⁰ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

Tabla 1.4 Características del desempeño de la red de almacenaje con el distribuidor con entrega a domicilio (Chopra, 2008)¹¹.

FACTOR DEL COSTO	DESEMPEÑO
Inventario	Más alto que el almacenaje con el distribuidor con entrega con transportista de paquetería.
Transporte	Costo muy alto, dadas las mínimas economías de escala. Más alto que cualquier otra opción de distribución.
Instalaciones y manejo	Costos de instalaciones más altos que el almacenaje con fabricante o distribuidor con entrega con transportista de paquetería, pero menores que el de una cadena de tiendas minoristas.
Información	Similar al almacenaje con el distribuidor con entrega con transportista de paquetería.
FACTOR DEL SERVICIO	DESEMPEÑO
Tiempo de respuesta	Muy rápido. Entregas del mismo día o al día siguiente.
Variedad del producto	Un poco menor que el almacenaje con el distribuidor con entrega con transportista de paquetería pero mayor que el de las tiendas minoristas.
Disponibilidad del producto	Costo para proporcionar disponibilidad más alto que cualquier otra opción excepto las tiendas minoristas.
Experiencia del cliente	Muy bueno, particularmente para artículos voluminosos.
Tiempo para llegar al mercado	Ligeramente más alto que para el almacenaje con el distribuidor con entrega con transportista de paquetería.
Visibilidad del pedido	Menos problemas y más fácil de implementar que para el almacenaje con el fabricante o almacenaje con el distribuidor con entrega con transportista de paquetería.
Retornabilidad	Más fácil de implementar que otras opciones. Más difícil y más cara que una red de minoristas.

ALMACENAJE CON EL FABRICANTE/DISTRIBUIDOR CON RECOLECCIÓN POR PARTE DEL CLIENTE

En este enfoque, el inventario se almacena en el almacén del fabricante o distribuidor y los clientes colocan sus pedidos en línea o por teléfono y luego viajan a los puntos designados para surtir su mercancía. Los pedidos se envían desde el almacén a los puntos de surtido. La red de

¹¹ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

almacenamiento con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente se muestra en la figura 1.9.

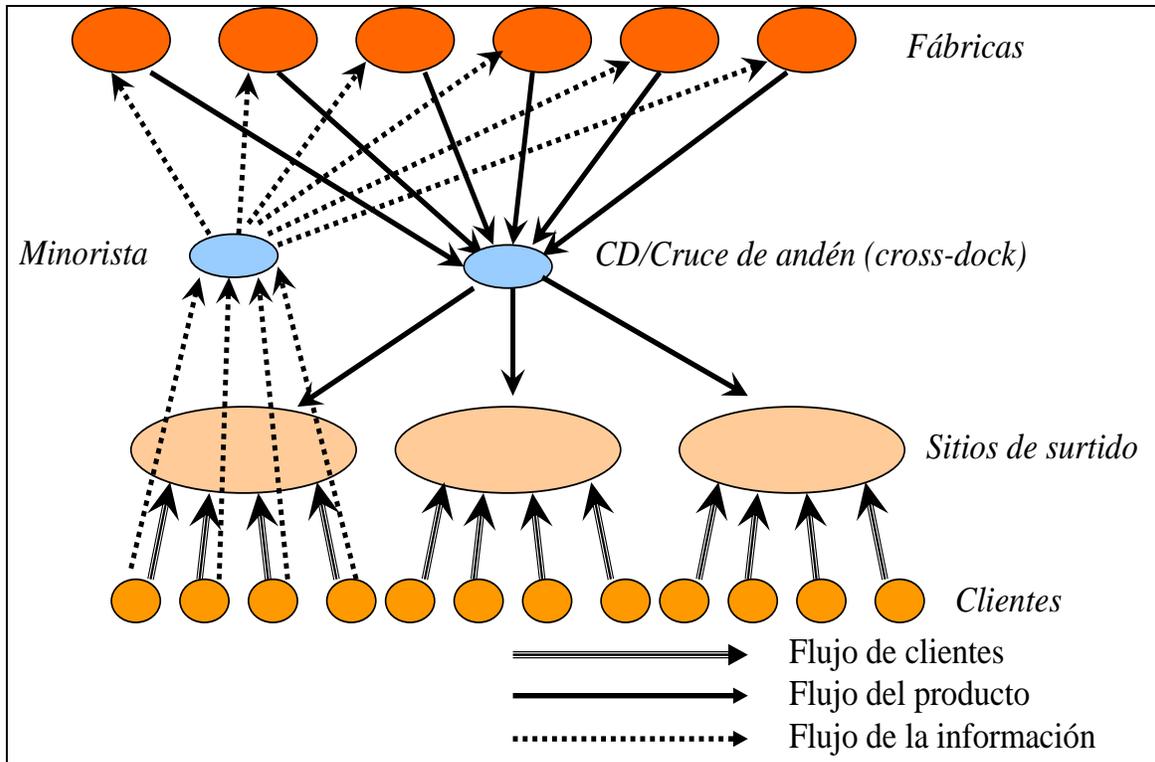


Figura 1.9: Red de almacenaje con el fabricante o distribuidor con recolección por parte del cliente (Chopra, 2008)¹².

Las características de desempeño de este tipo de red de distribución se resumen en la tabla 1.5.

¹² Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

Tabla 1.5 Características con el fabricante o distribuidor con recolección por parte del cliente (Chopra, 2008)¹³.

FACTOR DEL COSTO	DESEMPEÑO
Inventario	Puede igualar cualquier otra opción, dependiendo de la ubicación del inventario.
Transporte	Menor que el uso de transportistas de paquetería, especialmente si se usa una red de entregas existente.
Instalaciones y manejo	Costos de instalaciones pueden ser muy altos si hay que construir nuevas instalaciones. Son más bajos si se emplean instalaciones existentes. El incremento en el costo de manejo en el sitio de surtido puede ser significativo.
Información	Inversión significativa en la infraestructura requerida.
FACTOR DEL SERVICIO	DESEMPEÑO
Tiempo de respuesta	Similar a la entrega de transportista de paquetería con almacenaje con el fabricante o distribuidor. Posible entrega el mismo día para artículos almacenados localmente en el sitio de surtido.
Variedad del producto	Similar a otras opciones de almacenaje con el fabricante o distribuidor.
Disponibilidad del producto	Similar a otras opciones de almacenaje con el fabricante o distribuidor.
Experiencia del cliente	Menor que otras opciones debido a la carencia de entrega a domicilio. En áreas con alta densidad de población, puede ser pequeña la pérdida de conveniencia.
Tiempo para llegar al mercado	Similar a las opciones de almacenaje con el fabricante.
Visibilidad del pedido	Difícil pero esencial.
Retornabilidad	Un poco más fácil dado que las instalaciones de surtido pueden manejar devoluciones.

ALMACENAJE CON EL VENDEDOR CON SURTIDO POR PARTE DEL CLIENTE

En esta opción, el inventario se almacena en las tiendas. Los clientes entran al lugar o colocan un pedido en línea o por teléfono y lo recogen en una de las tiendas.

El almacenaje local incrementa los costos de inventario debido a la falta de agregación. En el caso de artículos de alta rotación, existe un incremento marginal en el inventario incluso con el almacenaje local.

¹³ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro- Estrategia, planeación y operación. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education.

El costo de transporte es mucho menor que con otras soluciones debido a los medios de transporte baratos que pueden emplearse para reabastecer el producto en la tienda. Los costos de las instalaciones son altos, puesto que se requieren muchas instalaciones locales, y se necesita una infraestructura mínima de información si los clientes entran a una tienda y colocan pedidos. Para los pedidos que se reciben en línea, se necesita una infraestructura de información significativa para proporcionar visibilidad del pedido hasta que el cliente lo recoja.

Se pueden lograr buenos tiempos de respuesta con este sistema debido al almacenaje local.

Resulta más caro que con otras opciones proporcionar un alto nivel de disponibilidad del producto. La experiencia del cliente depende de si le gusta comprar o no de esta manera. El tiempo para llegar al mercado es el más alto con esta opción, ya que el nuevo producto tiene que atravesar toda la cadena de suministro antes de que esté disponible para los clientes. La visibilidad del pedido es en extremo importante para que el cliente pueda darle seguimiento y recogerlo cuando los pedidos se colocan en línea o se hacen por teléfono. Las devoluciones se pueden manejar en el sitio de surtido. En suma, la retornabilidad es buena si se emplea esta opción.

Las características de desempeño de este tipo de red de distribución se resumen en la tabla 1.6.

Tabla 1.6 Características con el fabricante o distribuidor con recolección por parte del cliente (Chopra, 2008) ¹⁴.

FACTOR DEL COSTO	DESEMPEÑO
Inventario	Más alto que todas las otras opciones.
Transporte	Más bajo que todas las otras opciones.
Instalaciones y manejo	Más alto que las otras opciones. El incremento en los costos de manejo en el sitio de surtido puede ser significativo para pedidos en línea y por teléfono.
Información	Se requiere cierta inversión en infraestructura para los pedidos en línea y por teléfono.
FACTOR DEL SERVICIO	DESEMPEÑO
Tiempo de respuesta	Posible recolección el mismo día (inmediata) para artículos almacenados localmente en el sitio de surtido.
Variedad del producto	Menor que las otras opciones.
Disponibilidad del producto	Proporcionarla es más costoso que en todas las otras opciones.
Experiencia del cliente	Relacionada con si la compra se ve como una experiencia positiva o negativa para el cliente.
Tiempo para llegar al mercado	El más alto entre las opciones de distribución.
Visibilidad del pedido	Trivial para pedidos en la tienda. Difícil, pero esencial para pedidos en línea y por teléfono.
Retornabilidad	Más fácil que otras opciones dado que el sitio de surtido puede manejar también las devoluciones.

¹⁴ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

1.3 Elección de una red de distribución para su aplicación en la metodología CLIOS

Cabe señalar que el diseñador de una red necesita considerar las características del producto así como los requerimientos de la misma para decidir sobre la red de entrega apropiada, sin embargo en el presente trabajo de tesis, la elección de la red de distribución para aplicar la metodología CLIOS se hizo pensando en la conveniencia de crear un estudio que pueda resultar de utilidad para su aplicación de forma particular en las empresas con una red de distribución parecida.

La red de distribución que se eligió para aplicar la metodología CLIOS, es la de **ALMACENAJE CON EL FABRICANTE/DISTRIBUIDOR CON RECOLECCIÓN POR PARTE DEL CLIENTE**, bajo los siguientes elementos de selección:

1. Es la red donde intervienen más elementos en la misma. Si alguna compañía tuviera otro tipo de red de distribución, podría adaptar más fácilmente los elementos que intervienen en su red, ya que es la red donde más elementos intervienen de las antes vistas.
2. En México es la red de distribución más tradicional. Esta red de distribución generalmente es la que deciden tener las PYMES que se dedican a la comercialización o fabricación de productos, aunque también este tipo de red existe en grandes corporativos. Por lo anterior más empresas podrían utilizar la metodología que se aborda en el presente trabajo.
3. Según la adaptabilidad de los diferentes tipos de entrega (desde la perspectiva de la cadena de suministro) en varias situaciones, la cual se muestra en la tabla 1.7, es la que muestra un desempeño más débil, por lo cual, es la red de distribución donde existe una mayor oportunidad de mejora.

Tabla 1.7 Desempeño comparativo de los diseños de redes de entrega (Chopra, 2008)¹⁵.

Concepto	Almacenaje con el vendedor con recolección por parte del cliente	Almacenaje con el fabricante con envío directo	Almacenaje con el fabricante con consolidación en tránsito	Almacenaje con el distribuidor con entrega por transportista de paquetería	Almacenaje con el distribuidor con entrega a domicilio	Almacenaje con el fabricante con recolección por parte del cliente
Tiempo de respuesta	1	4	4	3	2	4
Variedad de producto	4	1	1	2	3	1
Disponibilidad del producto	4	1	1	2	3	1
Experiencia del cliente	Varía del 1 al 5	4	3	2	1	5
Tiempo para llegar al mercado	4	1	1	2	3	1
Visibilidad del pedido	1	5	4	3	2	6
Retornabilidad	1	5	5	4	3	2
Inventario	4	1	1	2	3	1
Transporte	1	4	3	2	5	1
Instalaciones y manejo	6	1	2	3	4	5
Información	1	4	4	3	2	5

Clave: 1 corresponde al desempeño más fuerte y 6 al más débil.

A continuación, en la tabla 1.8 se suman las puntuaciones de la tabla 1.7, y se concluye que entre más alta es la puntuación de la red de distribución, el desempeño es más débil con respecto a las demás, siendo la más débil la elegida para su estudio.

Tabla 1.7 Puntuación comparativa de los diseños de redes de entrega.

Concepto	Almacenaje con el vendedor con recolección por parte del cliente	Almacenaje con el fabricante con envío directo	Almacenaje con el fabricante con consolidación en tránsito	Almacenaje con el distribuidor con entrega por transportista de paquetería	Almacenaje con el distribuidor con entrega a domicilio	Almacenaje con el fabricante con recolección por parte del cliente
Puntuación de las diferentes redes de distribución (entre más alta es la puntuación, la red de distribución es más débil.)	28 a 32	31	29	28	31	32

¹⁵ Chopra, Sunil (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición*. México: Editorial Pearson Education

Capítulo 2

Análisis de los sistemas de distribución física con la metodología CLIOS. Etapa de Representación.

Para concretar la aplicación del Análisis CLIOS, se aborda el caso de los procesos de distribución con una red de distribución del tipo almacenaje con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente, que son procesos logísticos que las empresas están tratando de mejorar dadas las presiones de la competencia, en conjunto con la expansión de la demanda de bienes y servicios, transporte y energía, los cuáles cumplen perfectamente con las características para ser analizados bajo la metodología CLIOS (Sistemas Complejos, de larga escala, interrelacionados y abiertos), los cuales se mencionan a continuación:

- **Complejidad:** Los procesos implicados en la distribución (almacenamiento, empaque y embalaje, ruteo, transporte, etc. tienen una estructura compleja con una serie de componentes relacionados (costos, tiempos de respuesta, seguridad, experiencia del cliente, etc.), los cuáles afectan directa o indirectamente a la forma en que se hace la distribución física de mercancías.
- **Larga escala:** Los procesos de distribución se dan a una gran escala geográfica ya que para llevar a cabo dicha actividad interviene el transporte de mercancías, además el cuidado de estos procesos es una de las tareas a hacer para una alta competitividad para las empresas, razón por la cuál es también de un gran impacto. También es de gran escala debido a que en la estructura de distribución también se tienen clientes ubicados en diferentes lugares, lo que obliga que también se tengan diferentes lugares o tiendas donde el cliente pueda recoger los productos que quiera adquirir.
- **Interrelaciones:** Al ser procesos logísticos, están relacionados con otros componentes tanto dentro de la empresa, como fuera de ella. Para el caso de la red de distribución elegida, las relaciones se muestran en el capítulo 1 en la Figura 1.9.
- **Sistema Abierto:** El medio en el que se desenvuelven los procesos de distribución los afecta, por lo que son sistemas abiertos que comparten información y energía con su entorno. Un ejemplo de esto es el comercio electrónico, medio por el cual se comparte la información y el cuál puede afectar los elementos del servicio al cliente, tales como el tiempo de respuesta, la variedad de productos, la disponibilidad, el tiempo para llegar al mercado, la visibilidad y la retornabilidad..

Por los puntos antes vistos, se considera que el proceso de distribución cumple perfectamente con las características de un CLIOS.

En este capítulo se desarrollan los pasos 1 al 5 de la metodología CLIOS; dichos pasos forman parte de la etapa de representación, la cual consiste en desarrollar y analizar la representación del CLIOS en términos de la estructura y comportamiento de los procesos de suministro y distribución. En cada paso, se desarrollan elementos a seguir, de tal forma que, la metodología sea más fácil de aplicar al proceso de distribución física de las empresas.

2.1 Paso 1: Descripción del sistema

La descripción inicial del sistema, debe contener una lista de puntos que sirva como control o verificación para el resto del análisis. Dependiendo de la representación del CLIOS, se revisa la lista de control en forma de cuestionario para verificar si algún problema relevante ha sido omitido. La descripción e identificación de temáticas para elaborar la descripción y lista control, debe capturar los intereses y necesidades de los directivos, áreas de mando e involucrados en el proceso de distribución, como son los gerentes de las distintas áreas implicadas en la distribución, e incluso de los dueños de empresa y/o inversionistas

La descripción del sistema también implica su delimitación preliminar. Esto determinará los límites del sistema y los subsistemas y componentes a incluir.

Para describir al sistema de distribución, se determinó la siguiente estructura y formato para hacer la indagación, adaptando preguntas que se plantean en el artículo "The Concept of a "CLIOS Analysis" Illustrated by The Mexico City Case" (Sussman y Dodder, 2002)¹⁶, con apoyo de una serie de Docencia (Antún y Ojeda, 2005).¹⁷

Para obtener la información que describe al sistema de distribución física en la empresa, se procede a aplicar el siguiente cuestionario, que engloba los aspectos más importantes a conocer para tener una información concisa y robusta.

¹⁶ Sussman, Joseph M. y Dodder, Rebeca (2002). *The Concept of a "CLIOS Analysis" Illustrated by the Mexico City Case*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

¹⁷ Antún Callaba, Juan Pablo y Ojeda Toche, Lilia. (2005). *Indicadores de desempeño (Benchmarking) de procesos logísticos*. Mexico, DF: Serie Docencia Universidad Nacional Autónoma de México.

CUESTIONARIO A APLICAR PARA DESCRIBIR EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN

1. DATOS GENERALES

Nombre de la empresa:

¿A qué se dedica la empresa?

¿Cuenta con objetivo, misión, y/o visión? de ser así descríbalos.

Historia de la empresa:

2. ESCALA TEMPORAL Y GEOGRÁFICA

¿A qué segmento de mercado está dirigido su producto?

¿Cuál es la situación actual de la empresa desde el punto de vista comercial y económico?

¿Describa cómo se hace el proceso de distribución en la empresa en cuanto a procesamiento de pedidos, almacenamiento centralizado/descentralizado/jerarquizado, gestión de transporte, manejo de órdenes pequeñas?

¿Su mercado es nacional o también exportan?

De ser el caso ¿Cómo manejan las exportaciones?

3. PRINCIPALES TECNOLOGÍAS Y SUBSISTEMAS

¿Con qué instalaciones cuentan para la distribución física (tipo de almacenes en fabrica, centros de distribución o ambos, patios de maniobras, oficinas centrales, otros.)?

¿Con que recursos tecnológicos se apoyan para realizar el proceso de distribución (computadores, teléfonos, GPS, automatización de almacenes, otros)?

¿Cuál es el grado de inversión en activos propios para la operación logística, manejo de información y comercio electrónico?

¿Qué tipo de unidades tienen para el transporte de mercancías?

Para la distribución de la mercancía, ¿Cuáles son las gerencias, áreas o departamentos que se pueden diferenciar en la compañía? Añadir el organigrama del área de distribución o de los departamentos que intervienen en la misma.

4. CONDICIONES QUE AFECTAN A LA DISTRIBUCIÓN

¿Cuáles son los problemas más comunes que se generan al realizar sus actividades diarias en el transporte, almacenaje, ruteo, empaque y embalaje, y demás actividades implicadas en la distribución de mercancías, y cómo los resuelven?

¿Cómo repercuten los problemas en las diversas áreas implicadas en la distribución y de la compañía?

¿Qué problemas de otras áreas como manufactura, sistemas, ventas, mantenimiento, entre otras, les repercuten para poder hacer la distribución física de mercancías?

¿Cómo es la interface de la organización en logística con manufactura, investigación de mercados (marketing) y finanzas?

5. PROBLEMAS ECONÓMICOS Y DE MERCADO EN LA DISTRIBUCIÓN

Describe como es su estructura administrativa

¿Cómo le afecta el estado financiero de la empresa al área de distribución?

¿Conocen cómo es la logística de distribución de sus competidores?

¿Cuáles deberían ser los niveles de servicio (amabilidad, calidad en los productos, entrega rápida, etc.) al cliente para tener una ventaja competitiva?

6. ¿Existe algún tipo de regulación, o normatividad importante que sea controversial relacionada al sistema de distribución?

7. ¿Cuáles son sus problemas persistentes o “sin solución” en su distribución?

Descripción del sistema de distribución.

La distribución incluye el envío, almacenamiento y distribución física del producto terminado, así como el procesamiento de pedidos

Los componentes específicos del sistema de distribución, dependen del tipo de producto que se realiza y el mercado al que está dirigido, , por lo que se hablará del sistema de distribución como una visión generalizada .(Garrido 2001)

La organización que conduce el sistema de distribución física, debe de desempeñar las siguientes funciones:

- Diseño y desarrollo del sistema (cambios tecnológicos en acceso, control y procesamiento de información, en embalajes y medios para el manejo de productos, cambios en línea de mercancías, en políticas de organización y mercados).
- Formulación de técnicas de distribución física (ventas, servicio a clientes, inversiones financieras en inventarios, línea de productos, selección de prestatarios).
- Administración del sistema (transporte y tráfico, control de inventarios, gestión de prestatarios, operación de depósitos, recepción y expedición, procesamiento de pedidos, atención a clientes, proceso de la información).
- Coordinación con otras funciones (depende de productos, de producción, características del mercado y tipo de estructura corporativa).

- Relaciones públicas y representación de funciones.

La modernización se revela con la tendencia hacia el agrupamiento de la gestión operativa y a la centralización funcional. La manera de agrupar y el grado de centralización depende de los mercados y de la línea de productos; así las compañías orientadas al mercado, que venden diversas líneas de productos a través de los mismos canales de distribución, tienden a conglomerar sus actividades relacionadas con el servicio al mercado, mientras que los productos destinados a mercados diferentes, pueden encontrar ventajas en centralizar funcionalmente la gestión del sistema de distribución. Sin embargo, con divisiones de producto o grupos de divisiones de productos, existe una tendencia a brindar más elementos al sistema de distribución, bajo una única gestión dentro de la división. (Callaba 1994)

Las metas que se pretenden cumplir con la metodología CLIOS, en el proceso de distribución con una red de distribución del tipo almacenaje con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente son 2 principalmente:

- Proponer estrategias para la optimización de los procesos de planeación y administración de la distribución
- Ver como el desempeño del sistema de distribución impacta en el resto de los componentes básicos de toda organización: gente, cultura, tecnologías de la información y estructuras de organización, y de esta forma poder dar soluciones a los problemas comunes en dicho sistema.

2.2 Paso 2: Identificación de subsistemas relevantes.

Lo relevante adquiere su significado solo en comparación con otras cosas. Para que algo sea relevante, es imprescindible trazar paralelos con otras cosas que formen parte de una hipotética lista de prioridades, categorías o jerarquías. La relevancia también depende de cada persona.

Lo relevante en cualquier campo puede variar dependiendo de quién dé su punto de vista, un ejemplo de esto es, si se quiere saber lo relevante en la distribución, el dueño de la empresa pueda pensar que lo relevante es que se generen ganancias, el gerente de transporte pueda pensar que lo relevante es que se llegue al destino en el menor tiempo posible, mientras que el gerente de almacenamiento piense que lo relevante es que el producto se conserve en buen estado.

Para determinar los subsistemas relevantes en este trabajo se propone, usar la segunda etapa de la guía para la construcción del modelo conceptual planteada por Zenón, 1995¹⁸, con algunas adaptaciones para su funcionamiento en este contexto, la cual consiste en:

1. Definir las actividades que se requieren para cumplir la función de distribución, considerando las necesidades a satisfacer del cliente y el costo de cumplirlas. Algunas necesidades clave son el tiempo de respuesta, la variedad/disponibilidad del producto, la conveniencia, la visibilidad del pedido y la retornabilidad. Otros costos importantes que deben considerarse son los de inventarios, transporte, instalaciones, manejo e información. Para realizar un análisis de los puntos de vista, se sugiere tomar en cuenta la opinión de los siguientes personajes:
 - **El decisor:** Dueño, patrocinador o controlador de la empresa o del proyecto, o en su caso el director o gerente de Logística o Distribución.
 - **Los usuarios:** Aquellos que se verán beneficiados por la metodología CLIOS. Se recomienda contar con los expertos conocedores de los procesos de inventarios, transporte, almacenamiento, ruteo, ventas y demás áreas asociadas en la distribución.
 - **Los actores:** Las personas involucradas en el proceso de distribución (acomodadores de anaquel, montacarguistas, obreros de almacenes, distribuidores, transportistas, etc.)
 - **Otros:** Clientes, expertos, canales de distribución, sindicatos, etc.
2. Observar las posibles relaciones entre actividades internas (transporte, ruteo, almacenamiento, etc.) y con el exterior (economía del país, globalización, leyes nacionales y/o internacionales, etc.) tanto del sistema de distribución, como de la empresa, ya que estas pueden formar otro subsistema que contenga al entorno.

¹⁸ Fuentes Zenón, Arturo (1995). *El enfoque de sistemas en la solución de problemas. La elaboración del modelo conceptual*. México, D.F: Facultad de Ingeniería. UNAM.

3. Ver cuál de estas actividades son las importantes para verla como un subsistema, y que posteriormente éste pueda tener sus propios componentes, hasta alcanzar el nivel de detalle requerido (fig. 2.2.)
4. En el caso de que se tengan varias funciones y/o visiones al ver el proceso de distribución, se recomienda elaborar un subsistema para cada una de ellas.

NOTA 1: Para definir el sistema de actividades, se tomarán al menos 2 personas de cada uno de los involucrados en el proceso de distribución, cuidando que entre ellos estén el decisor, los usuarios, los actores y otros, y se definirán las actividades a través de reuniones donde primero se realice una lluvia de ideas de las actividades relevantes en el proceso de distribución, después, elegir por consenso cuáles ideas se descartan y cuáles se quedan, no sin antes explicar los motivos de descartar o retener actividades.

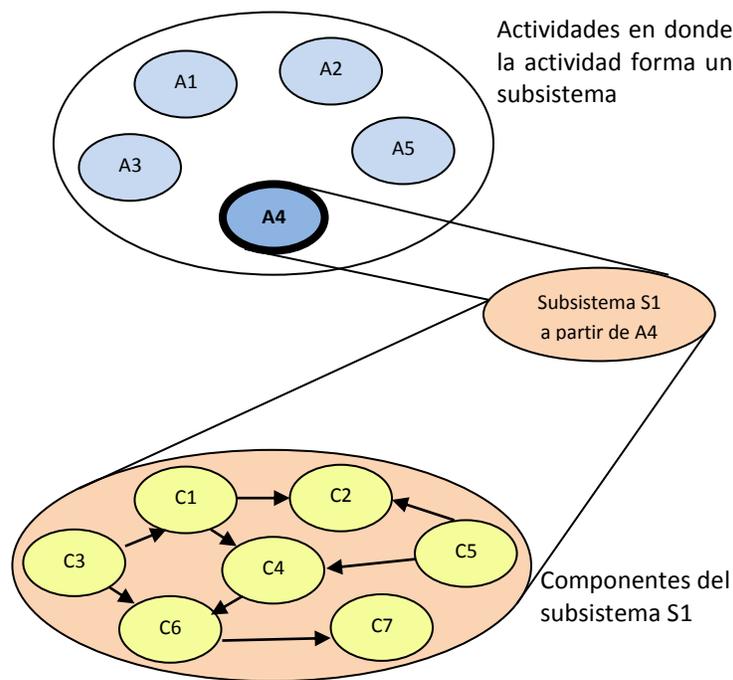


Figura 2.2: Componentes que forman un subsistema a partir de una actividad importante

Identificación de los subsistemas relevantes en el sistema de distribución.

Puesto que la aplicación de la segunda etapa de la guía para la construcción del modelo conceptual se hace directamente con un conjunto de personas involucradas en el proceso de distribución, y el alcance de este trabajo esta diseñado para usarse en cualquier empresa que

tenga una red de distribución del tipo almacenaje con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente, los subsistemas relevantes se definieron con base en el escrito “Logística una Visión Sistémica” (Antún, 1994)¹⁹, adaptándolos dicho tipo de red de distribución. Los subsistemas que se identificaron como relevantes para ejemplificar a la red de distribución del tipo almacenaje con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente del tipo almacenaje con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente, son los siguientes:

- **Transporte:** se encarga del traslado de bienes, de algún lugar a otro. El transporte es una actividad fundamental dentro del desarrollo de los procesos logísticos en las empresas.
- **Entorno Transaccional:** Nos ayuda a observar el comportamiento mediante el cual se llevan a cabo las transacciones de mercancías, políticas y de decisiones en el proceso de distribución, tales como el capital, las finanzas, reglamentos, etc. Esto es importante ya que dicho entorno afecta directamente al proceso de mercancía, por ejemplo, si no hay suficiencia de capital, el proceso de distribución será limitado.
- **Ambiente:** Es el medio compuesto de agentes externos al proceso de distribución, sobre el cuál se desenvuelven las actividades del mismo, tales como medio ambiente, clientes, mercado y ambiente económico del país, competencia, tecnología, etc.
- **Entrega:** En este subsistema se describen los procesos de entrega de productos en la cadena de suministro y su integración en la gestión de almacenes e Inventarios, pero vale la pena señalar que la gestión de inventarios indica, ¿qué?, ¿cuánto?, ¿a cuánto? y ¿cuándo? debe ser almacenado, mientras que la gestión de almacén indica, ¿dónde? y ¿cómo? debe ser almacenado

También es importante definir las relaciones que hay entre los subsistemas implicados en los procesos de distribución, se ilustran en la figura 2.1.

¹⁹ Antún Callaba, Juan Pablo (1994). *Logística: Una Visión Sistémica*. México, DF: Instituto de Ingeniería, UNAM.

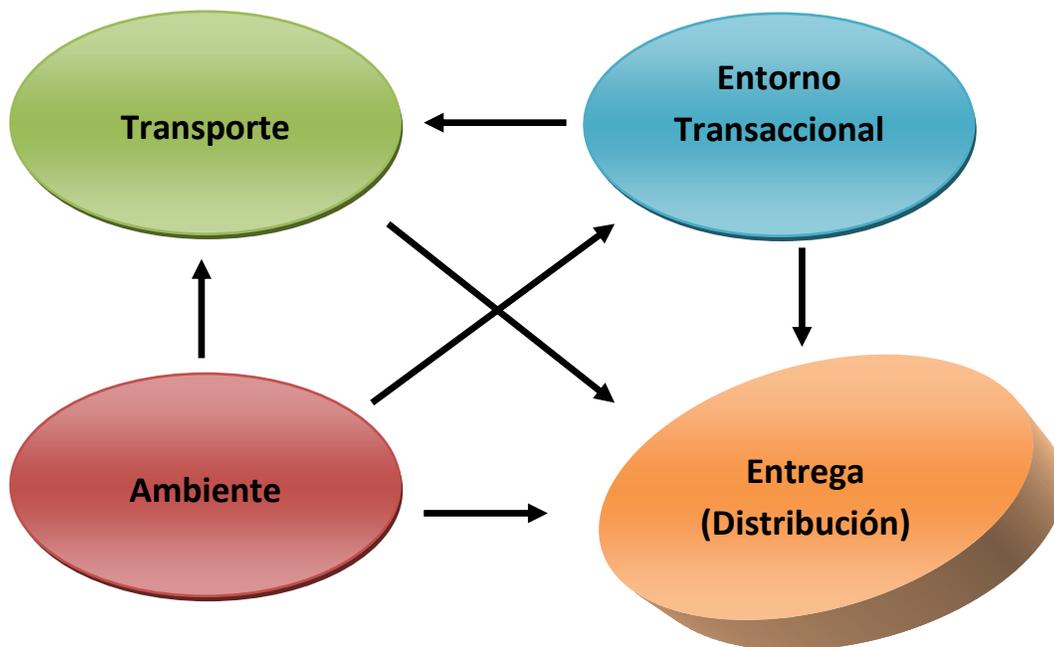


Figura 2.1: Relaciones entre los subsistemas del sistema distribución

El entorno transaccional afecta al subsistema de transporte, y entrega debido a que estos subsistemas se desenvuelven en torno al cuidado del capital, reglamentos, tecnología, y otros factores que son importantes para que se realicen satisfactoriamente.

El ambiente afecta a todos los demás subsistemas, ya que un cambio en el ambiente del sistema de distribución, repercute directamente en los otros subsistemas. Por ejemplo, una devaluación afectaría económicamente a las compañías, que podrían dar menos recursos a los procesos de distribución.

El transporte afecta al sistema de entrega ya que es el medio por el cuál se lleva a cabo este último proceso.

Como se puede observar, en la figura 2.1, el subsistema de entrega, es afectado por los demás subsistemas, por la cuál es necesario poner atención en el mismo para realizar las mejoras pertinentes.

Debido a que cada empresa es diferente, los subsistemas anteriores pueden cambiar, dependiendo de la empresa, por lo cual se propuso una dinámica para que cada empresa pueda identificar los subsistemas importantes de su sistema de distribución.

2.3 Paso 3: Desarrollo del diagrama CLIOS.

El diseño inicial del diagrama CLIOS no es una tarea fácil, la complejidad puede crecer rápidamente debido a los numerosos componentes y enlaces, haciendo una representación esquemática de difícil comprensión.

La aportación de este trabajo es la elaboración de los diagramas CLIOS, partir de un método alternativo para representar el sistema, que es explorado por Sgouridis, 2005 en su tesis, *"Integrating Regional Strategic Transportation Planning and Supply Chain Management: Along the Path to Sustainability"*²⁰. Este método da lugar a una "matriz de relaciones", que tiene como base una matriz de diseño de estructuras, del campo de diseño de producto y análisis de sistemas, donde a cada componente se asigna una fila y columna. Una cruz colocada en alguna casilla de la matriz, indica que un componente influye en otro. La matriz de relaciones queda como se observa en la tabla 2.1, donde las "x" son las relaciones que existen entre los componentes de la matriz.

Tabla 2.1 Matriz de relaciones

De \ Hacia	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5	Componente 6	Componente 7	Componente 8	Componente 9
Componente 1		X	X	X					
Componente 2									X
Componente 3					X	X			X
Componente 4			X		X	X		X	
Componente 5			X					X	X
Componente 6	X	X							
Componente 7		X						X	
Componente 8							X		
Componente 9			X			X			

²⁰ Sgouridis, Sgouris P. (2005). *Integrating Regional Strategic Transportation Planning and Supply Chain Management: Along the Path to Sustainability*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology. Master Degree.

Cabe señalar que los componentes de la matriz se obtienen de la misma forma como se obtuvieron los subsistemas relevantes, y las relaciones entre los componentes se marcan cuando alguno de los componentes es afectado o afecta a otro componente del mismo subsistema.

Una vez hechas las matrices de los subsistemas, se realiza el diagrama CLIOS, de forma que los componentes de los sistemas son círculos con el nombre que describe a los mismos; las relaciones entre los mismos se indicarán a través de una flecha. Los diagramas deben ser entendibles por el grupo de trabajo que se definió durante la ejecución del Paso 2 de la metodología CLIOS

Los elementos que aparezcan en más de un subsistema se marcan en color verde en las tablas, estos son los denominados elementos conductores comunes, y los elementos que sean influidos por decisiones de la esfera política como: reglamentos, la alta dirección, etc., se marcan de azul en la tabla, con propósito de una mejor identificación.

Elaboración del diagrama CLIOS de los subsistemas implicados en el sistema de distribución

En este trabajo, se elaboró un diagrama CLIOS por cada subsistema del proceso de distribución para una red de distribución del tipo almacenaje con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente, por lo que se realizaron 4 diagramas, que sirven como ejemplo y guía para realizar esta actividad.

Al no contar con el conjunto de personas involucradas en el proceso de distribución los elementos importantes en cada uno de los subsistemas anteriormente descritos (Transporte, entorno transaccional, ambiente y entrega) de la red de distribución del tipo almacenaje con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente, se personalmente, tomando como base el escrito “Logística una Visión Sistémica” (Antún, 1994) ²¹, complementándolo con elementos que se consideraron importantes para el proceso de distribución, por lo que las matrices de relaciones de cada subsistema quedaron definidas en las tablas 2.2 a 2.5.

Cabe señalar que la descripción de los componentes y relaciones de cada diagrama CLIOS (figuras 2.2 a 2.5) se realiza posteriormente en los pasos 4A y 4B de la metodología CLIOS

²¹ Antún Callaba, Juan Pablo (1994). *Logística: Una Visión Sistémica*. México, DF: Instituto de Ingeniería, UNAM.

Tabla 2.2: Matriz de enlaces del subsistema transporte del sistema de distribución

De \ Hacia	Demanda	Producción	Rutas	Congestión	Tipo de vía / Suelo	Costos	Personal	Seguridad	Tipo de transporte/vehículo
Demanda	■	X	X	X					
Producción		■							X
Rutas			■		X	X			X
Congestión			X	■	X	X		X	
Tipo de vía / Suelo			X		■			X	X
Costos	X	X				■			
Personal		X					■	X	
Seguridad							X	■	
Tipo de transporte/vehículo			X			X			■

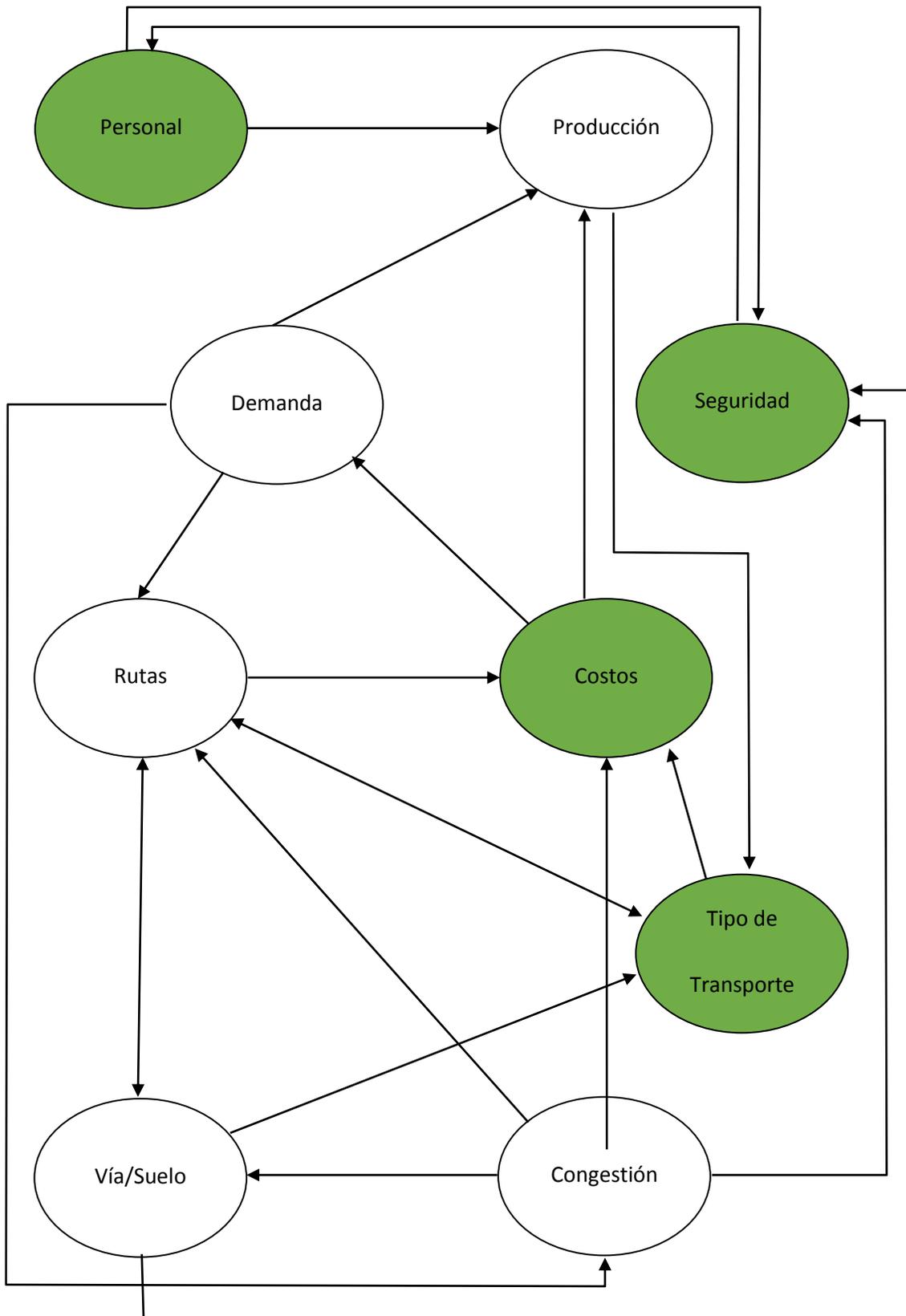


Figura 2.2: Subsistema de transporte

Tabla 2.3: Matriz de enlaces del subsistema Entorno Transaccional del sistema de distribución

De \ Hacia	Capital	Mercancías	Finanzas	Alta Dirección	Reglamentos	Tecnología	Personal	Competencia	Clientes
Capital			X			X	X		
Mercancías									X
Finanzas	X			X		X	X		
Alta dirección		X			X	X	X		
Reglamentos		X					X		
Tecnología	X	X					X		
Personal		X		X					
Competencia			X		X				X
Clientes			X	X	X				

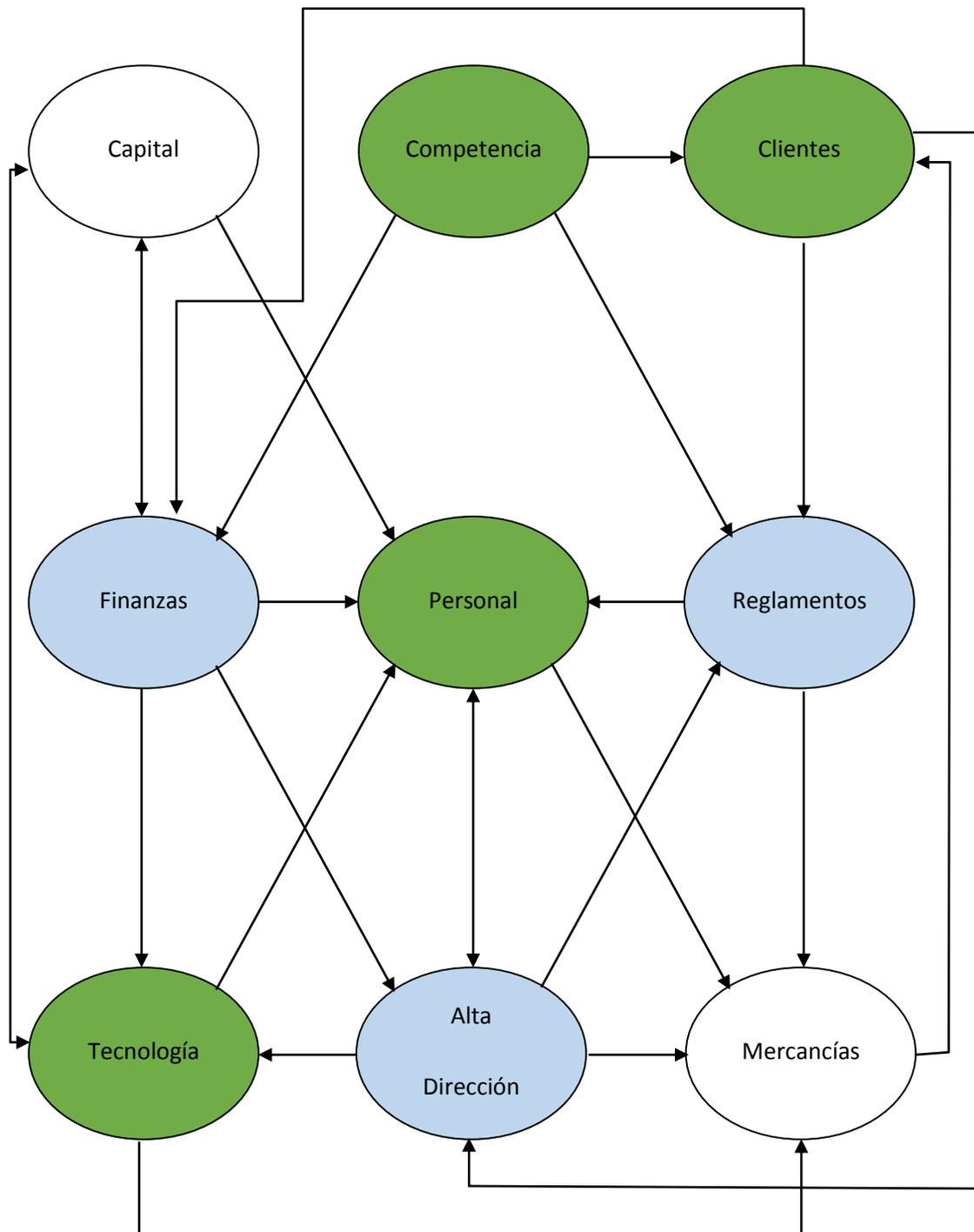


Figura 2.3: Subsistema de Entorno Transaccional

Tabla 2.4: Matriz de enlaces del subsistema Ambiente del sistema de distribución

De \ Hacia	Medio Ambiente	Factores Sociales	Factores Culturales	Fenómenos Naturales	Competencia	Economía	Tecnología	Cliente
Medio Ambiente					X			
Factores Sociales					X	X		X
Factores Culturales	X	X						X
Fenómenos Naturales		X			X	X		X
Competencia	X							X
Economía		X			X			X
Tecnología	X				X			
Cientes	X				X			

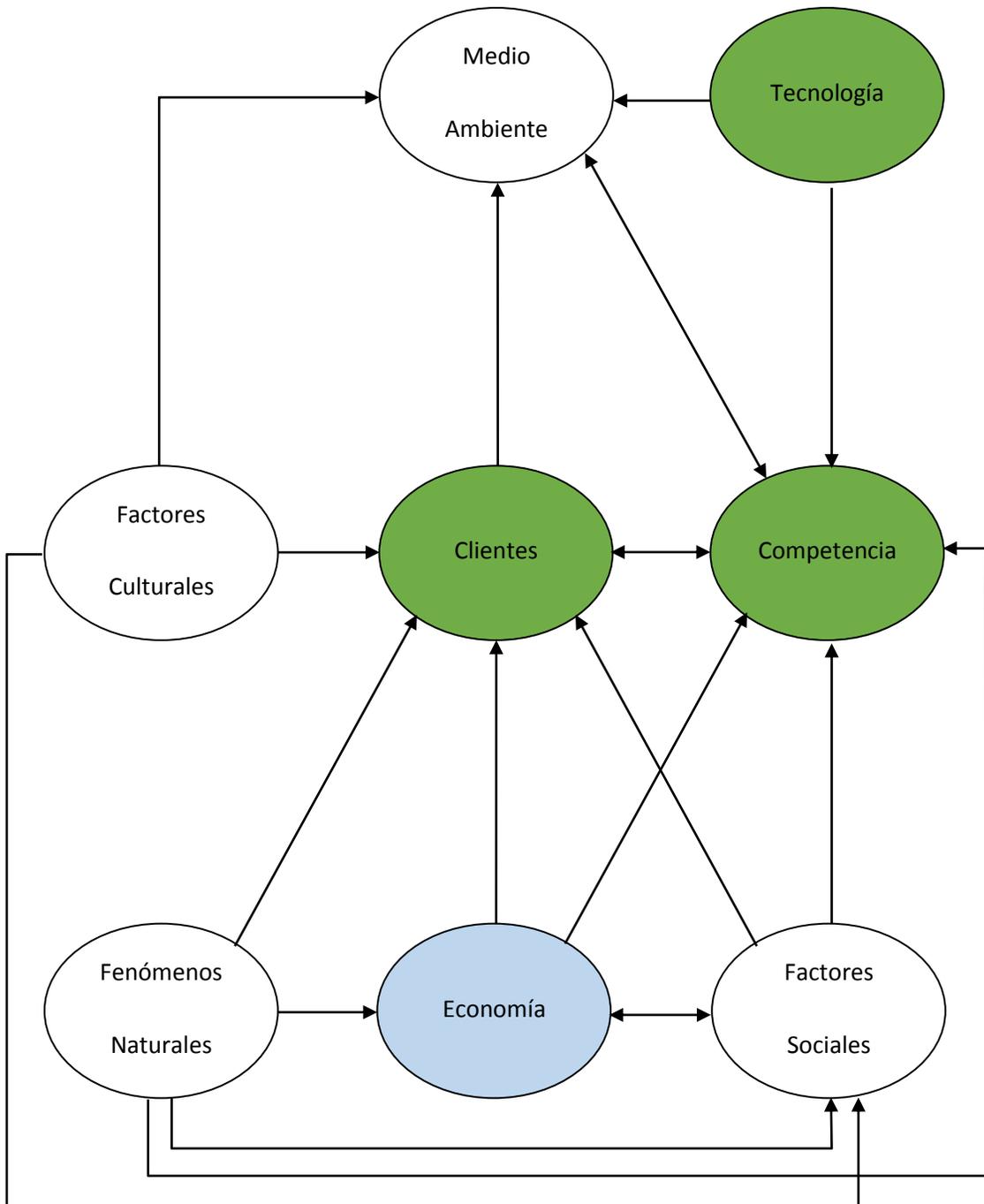


Figura 2.4: Subsistema Ambiente

Tabla 2.5: Matriz de enlaces del subsistema Entrega (distribución) del sistema de distribución

De \ Hacia	Canal de Distribución/Cliente	Gestión de Distribución	Empaque y Embalaje	Reglamentos	Tipo de transporte/vehículo	Gestión de Almacén e Inventario	Personal	Seguridad	Costo
Canal de Distribución/Cliente			X		X				
Gestión de Distribución	X		X		X		X	X	X
Empaque y Embalaje									X
Reglamentos	X		X		X	X	X	X	
Tipo de transporte/vehículo								X	X
Gestión de Almacén e Inventario		X	X				X	X	X
Personal		X		X		X			
Seguridad							X		
Costos	X	X			X	X			

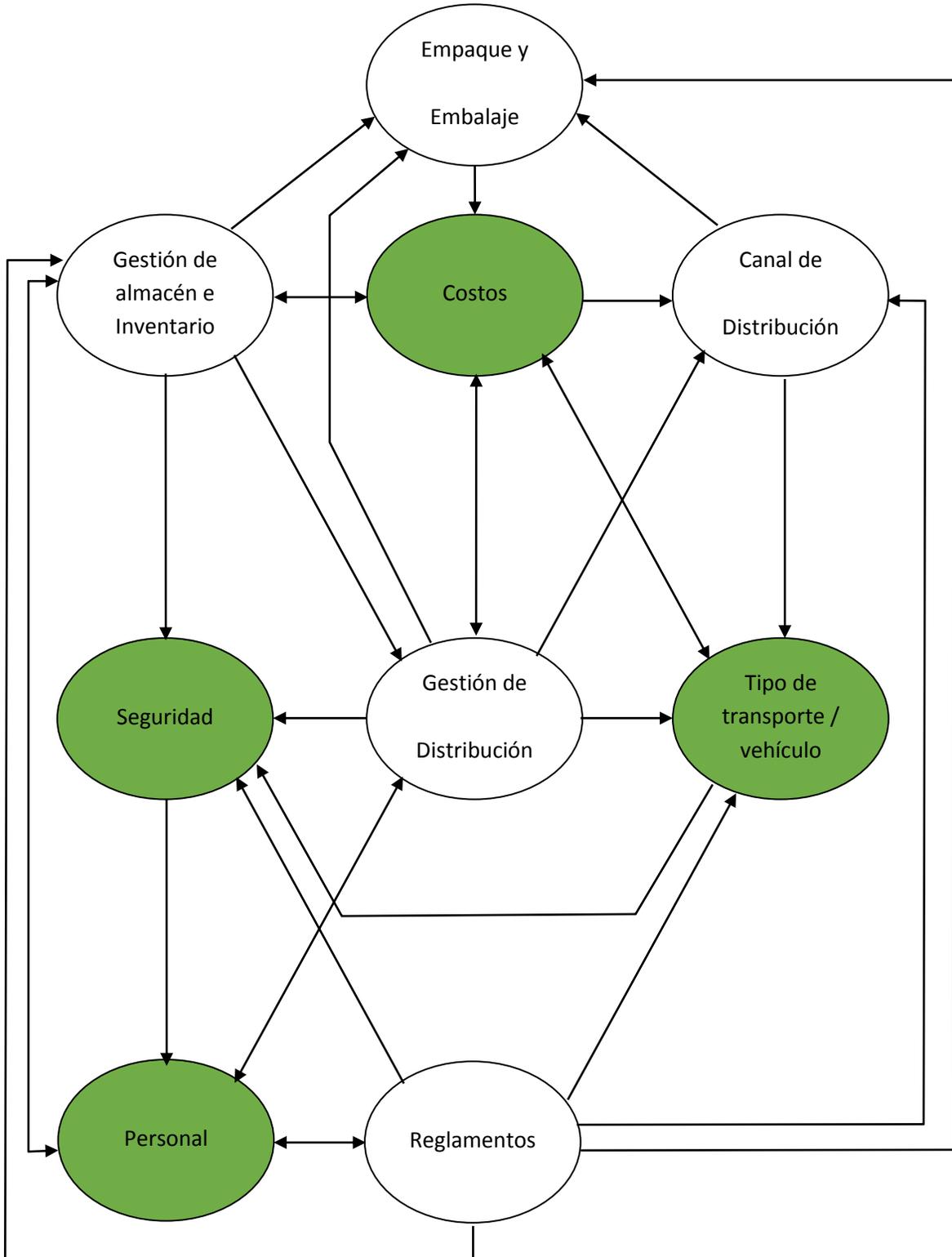


Figura 2.5: Subsistema de Entrega (distribución)

2.4 Paso 4A: Descripción individual de los componentes

En los incisos anteriores se desarrolló la estructura general del análisis CLIOS, los próximos pasos 4A y 4B, se caracterizará el comportamiento entre los componentes del sistema de distribución, primero en términos de sus componentes individuales y relaciones, y después en término de su comportamiento emergente, por lo que primeramente se deberá hacer una descripción de los componentes y sus relaciones funcionales en el proceso de distribución, lo cual se hizo con base en la guía que se propone en un artículo del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado²², para realizar una descripción, misma que se presenta al concluir la descripción individual de relaciones y componentes.

A continuación se hace la descripción de los componentes elegidos como los relevantes, en los subsistemas del proceso de distribución, para lo cual, en las tablas 2.2 a 2.5 los elementos políticos palanca, son los componentes del sistema físico que son influidos o controlados por las instituciones u organizaciones de la esfera política, los cuales se marcan en color azul, mientras que los conductores comunes son los elementos del sistema físico que aparecen en varios subsistemas, los cuales se marcan en color verde, y los demás componentes son los elementos básicos del diagrama en el análisis CLIOS.

La descripción de los componentes relevantes de los subsistemas Transporte, Entorno Transaccional, Ambiente, y Entrega se establece de la siguiente forma:

- **Alta dirección:** Se considera Alta Dirección a los directivos con cargo más alto en una organización; el Presidente, el Gerente General y los Directores de las distintas áreas, los cuáles marcan la línea estratégica a seguir por la Compañía
- **Canal de Distribución/Ciente:** Es el circuito a través del cual los productores ponen a disposición de los consumidores (usuarios finales) los productos para que los adquieran. En ocasiones el cliente adquiere los productos directamente de los productores.
- **Capital:** Se denomina capital al elemento necesario para la producción de bienes de consumo y que consiste en dinero, maquinarias, inmuebles u otro tipo de instalaciones. Así, los llamados bienes de capital son aquellos bienes destinados a la producción de bienes de consumo.
- **Ciente:** Es la entidad que accede a un producto o servicio a partir de un pago.
- **Congestión:** Condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, produciendo incrementos en los tiempos de viaje.

²² Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. *La descripción*. Unidad del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte responsable de la integración de las TIC. Gobierno e España (2009) de: <http://roble.pntic.mec.es/msanto1/lengua/1descrip.htm>.

- **Competencia:** Es la situación que enfrentan las empresas que rivalizan en un mercado al ofrecer o demandar un mismo producto o servicio.
- **Compras:** Es un actividad humana que se refiere a la adquisición u obtención de algo a cambio de un precio establecido.
- **Costos:** Son los esfuerzos económicos que se deben realizar para lograr los objetivos operativos (en este caso referido al esfuerzo económico durante la cadena de suministros)
- **Demanda:** La demanda en economía se define como la cantidad, calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos en los diferentes precios del mercado por un consumidor (demanda individual) o por el conjunto de consumidores (demanda total o de mercado), en un momento determinado.
- **Economía:** Es la ciencia que estudia el comportamiento económico de agentes individuales producción, intercambio, distribución y consumo de bienes y servicios, entendidos estos como medios de necesidad humana y resultado individual o colectivo de la sociedad.
- **Empaque y Embalaje:** El empaque es cualquier material que encierra un artículo, con el fin de preservarlo y facilitar su entrega al consumidor, mientras que el embalaje son todos los materiales, procedimientos y métodos que sirven para acondicionar, presentar, manipular, almacenar, conservar y transportar una mercancía.
- **Factores Culturales:** Son los cambios en las costumbres, prácticas en la manera de ser, rituales, tipo de vestimenta, entre otros.
- **Factores Sociales:** Son los parámetros que afectan a la sociedad donde se desenvuelve el sistema en estudio
- **Fenómenos Naturales:** Es un cambio de la naturaleza que sucede por si solo. (epidemias, condiciones climáticas, desastres naturales, etc.)
- **Finanzas:** El término finanzas proviene del latín «finis» que significa acabar o terminar. Es una rama de la economía que se dedica de forma general al estudio del dinero, y particularmente está relacionado con las transacciones y la administración del dinero.
- **Gestión de Almacén e Inventario:** La gestión de inventarios indica, ¿qué?, ¿cuánto?, ¿a cuánto? y ¿cuándo? debe ser almacenado, mientras que la gestión de almacén indica, ¿dónde? y ¿cómo? debe ser almacenado, pero para fines prácticos se toma como un solo elemento en este trabajo por la relación tan estrecha que existe.
- **Gestión de Distribución:** Se ocupa del estudio de los flujos físicos de mercancías hasta un destino en sus diferentes fases de gestión de pedidos y compras, producción, transporte y distribución física.

- **Materia Prima:** En este escrito se define como todo aquel producto necesario para producir un bien o un servicio.
- **Medio Ambiente:** Son todos los elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Los seres vivos, el suelo, el agua, el aire, clima, temperatura y los objetos físicos fabricados por el hombre, componen al medio ambiente.
- **Mercancías:** Una mercancía es todo "aquello que se puede vender o comprar", usualmente el término se aplica a bienes económicos. Es importante señalar que el concepto mercancía no se refiere sólo a aquello que se entrega, sino también al momento en que se entrega y al lugar donde se recibe
- **Personal:** Conjunto de personas que trabajan en un mismo organismo, empresa o entidad
- **Producción:** La producción es la actividad económica que aporta valor agregado por creación, suministro y distribución de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y, al mismo tiempo, la creación de valor.
- **Proveedores:** Son las personas o empresas que venden las materias primas o lo necesario para producir los artículos que se fabriquen o los servicios que se brinden.
- **Reglamentos:** Conjunto de normas elaboradas por las corporaciones, asociaciones o sociedades para ordenar su buen gobierno y funcionamiento. En este texto abarca las normas tanto de la empresa, como externas a la empresa, ya sea de operación o jurídicas.
- **Rutas:** Son las diferentes alternativas que se pueden elegir para desplazarse de un lugar a otro.
- **Seguridad:** El término seguridad proviene de la palabra *securitas* del latín. Cotidianamente se puede referir a la seguridad como la ausencia de riesgo o también a la confianza en algo o alguien. Sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia.
- **Tecnología:** Es el conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.
- **Tipo de transporte/vehículo:** En este texto se refiere a la alternativa de transporte (marítimo, aéreo, terrestre, férreo, etc.), y dentro del transporte que se elige, también se hace referencia al tipo de vehículo por ejemplo, en transporte terrestre se puede elegir entre tráiler, camioneta, auto, etc. Se toma integradamente para fines prácticos, ya que las empresas pueden tener varias formas de transporte, así como tipos de vehículos para el transporte de mercancías.

- **Tipo de vía / Suelo:** El concepto de vía tienen diversos usos vinculados al lugar por donde se transita. La vía en este sentido es un camino, que a su vez puede ser de diferentes tipos de suelo (tierra, cemento, etc.)

Cabe señalar que la descripción de estos componentes se hizo personalmente, utilizando la guía que se propone más adelante. Se recomienda que dicha descripción, la realicen las personas que están más involucradas con el componente (grupo de trabajo que se definió anteriormente durante la ejecución del paso 2 de esta metodología), o aquellas personas donde dicho componente se presenta como parte de su área de trabajo o departamento.

2.5 Paso 4B: Descripción de relaciones o enlaces individuales.

Dado el número de relaciones de los subsistemas, las descripciones se limitarán a aquellas que se consideran de ayuda para propósitos ilustrativos. Para establecer esto, se describirán solamente las que están involucradas en los procesos de distribución, eligiéndose el escrito *“Logística, una visión sistémica”* (Antún, 1994) ²³ como referencia, la cual se hace a continuación:

En los procesos de distribución intervienen un conjunto de procedimientos operativos, que involucran fases de desplazamiento físico de las mercancías y flujo de información.

Con relación al transporte, los procedimientos operativos deben definir el modo usual, el modo urgente y los criterios para su utilización, los sistemas de carga y descarga, la programación de uso de la flota (propia y/o de terceros), la composición vehicular adecuada de la flota (propia y/o de terceros), los puntos de consolidación, de no consolidación y de entrega, y el diseño de rutas en operación normal y en emergencias.

Con correlación con el almacenamiento, los procedimientos operativos definen número de almacenes y nivel de jerarquización en la red de distribución, localización y capacidad de almacenes, lista de ítems asignados al inventario de cada almacén, unidades de carga, ciclos, así como tamaño de lotes para reposición, plano de planta *lay out*, normas de recepción y expedición, características del equipo de transporte y para manejo interno en almacenes, sistemas de almacenamiento y recuperación de productos, y normas para la consolidación de pedidos.

En cuanto al flujo de información, está esencialmente relacionado con la gestión del flujo de desplazamiento físico y al nivel adoptado del servicio a clientes. La mínima información sujeta a control en relación con los clientes es el tiempo de entrega, el seguimiento de la confiabilidad del servicio, la disponibilidad óptima de inventarios y la política de ventas perdidas (según productos de la gama y según categoría de clientes). En relación con previsiones de mercado y continuación de metas de venta, la información mínima a controlar es la perspectiva de la demanda según la evolución del mercado, el diseño y realización de rutas de entrega al menor costo, la conformación

²³ Antún Callaba, Juan Pablo (1994). *Logística: Una Visión Sistémica*. México, DF: Instituto de Ingeniería, UNAM.

de lotes de agrupamiento de pedidos de clientes, el manejo de reclamaciones y otros flujos físicos de retorno (reciclado de envases y embalajes) y la selección y control de desempeño (*performance*) de prestatarios de transporte y servicios logísticos complementarios.

La elección de una forma organizacional para las actividades de distribución física, depende del carácter de los problemas que existen y la importancia de las acciones operativas, en relación con los propósitos de la organización. Los problemas de distribución física son consecuencia de la dirección del flujo de salto de productos, de su diversidad, de las características de proveedores y clientes, y de la importancia económica relativa de los componentes del sistema.

Hay varios tipos de organizaciones, en una organización centralizada y agrupada hay unificación en la responsabilidad del movimiento de bienes entre unidades de producción y hacia los clientes, para que tanto las materias primas como productos terminados se encuentren oportunamente en los lugares donde se requieren. La gestión de la distribución tiene injerencia general en la programación y control de manufactura en las divisiones de producto, y controla el servicio de ventas con orientaciones de los departamentos de mercadotecnia de estas mismas divisiones. En el tipo descentralizado y agrupado cada gerente de división de productos organiza la función de distribución; en este caso, la función de procesamiento de datos forma parte de la división de contaduría.

En otras empresas se adopta la centralización de ciertas funciones de gestión de la distribución sin agruparlas operativamente. Es una manera de obtener un control centralizado, especializando los esfuerzos de gestión, y uniformando la práctica en funciones específicas de gran importancia, en particular, manufactura.

Finalmente, el tipo descentralizado y disperso es el tradicional en comparación con divisiones de productos descentralizados. La dispersión en la responsabilidad de la gestión operativa del sistema de distribución física es la característica de empresas proverbiales con diseño corporativo antiguo.

La modernización se revela con la tendencia hacia el agrupamiento de la gestión operativa y a la centralización funcional. La manera de agrupar el grado de centralización depende de los mercados y de la línea de productos; así, las compañías orientadas al mercado, que venden diversas líneas de productos a través de los mismos canales de distribución, tienden a conglomerar las actividades relacionadas con el servicio al mercado, y productos destinados a mercados diferentes, pueden encontrar ventajas en centralizar funcionalmente la gestión del subsistema de distribución. Sin embargo, con divisiones de producto o grupo de divisiones de productos, existe una tendencia a brindar más elementos a los procesos de distribución bajo una única gestión dentro de la división.

La gerencia logística debe dar respuesta sistémica adaptada en las normas y medios de intervención logísticos para la distribución física considerando el impacto en magnitud y en duración de los cambios internos.

En el caso de cambios en políticas y estrategias de la empresa como la fabricación de nuevos productos, el sistema de distribución física, se enfrenta al diseño de nuevas normas de distribución, en particular si la competitividad del producto en el mercado está más definida por la canasta de una gama de productos que por un producto aislado. Una situación similar ocurre cuando se integran actores en canales de distribución (por ejemplo más entregas directas de la unidad de producción a clientes) y es necesario modificar las características de la red jerarquizada de inventarios en almacenes. También, cuando la firma descompone y redespiega el proceso productivo en varias plantas es necesario un replanteo global del sistema de distribución que ahora será un componente de un sistema de recomposición productiva con atención a plantas especializadas y/o mercados diferenciados. Finalmente, cambios de envases para una mejor penetración en el mercado también pueden implicar cambios en la manipulación y en la integración de unidades de carga para el transporte del producto.

¿Cómo hacer la descripción de los componentes y sus relaciones en los subsistemas?

Para realizar de forma adecuada la descripción de los componentes y sus relaciones, primero se debe de saber qué es y en qué consiste una descripción. Describir es explicar, de forma detallada y ordenada, cómo son las personas, los lugares, los procesos o los objetos. La descripción sirve sobre todo para ambientar la acción y crear una atmósfera que haga más creíbles los hechos que se narran. Muchas veces, las descripciones contribuyen a detener la acción y preparar el escenario de los hechos que siguen.

Cabe señalar que la descripción de las relaciones la deben de hacer los gerentes, jefes de área o supervisores de cada departamento o área, donde se dé dicha relación, de forma que solo se describan las relaciones que se consideren más importantes, o que a simple vista no sean obvias.

Se sugiere seguir los siguientes pasos que se diseñaron en el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado²⁴, para realizar la descripción de los componentes y relaciones en cada uno de los subsistemas (Transporte, Entorno Transaccional, Ambiente y Entrega):

1. Elegir a la persona dentro del subsistema involucrado (Transporte, Entorno Transaccional, Ambiente, y Entrega), de forma que sea la más apropiada para describir al componente y/o relación.
2. Hay que observar con mucha atención y seleccionar los detalles más importantes.
3. Después de seleccionar los detalles, hay que organizar los datos siguiendo un orden:

²⁴Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. *La descripción*. Unidad del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte responsable de la integración de las TIC. Gobierno e España (2009) de: <http://roble.pntic.mec.es/msanto1/lengua/1descrip.htm>.

- De lo general a lo particular o al contrario.
 - De los primeros planos al fondo o al contrario.
 - De adentro hacia afuera o al contrario.
 - De izquierda a derecha o al revés.
4. Al describir hay que situar los objetos en su entorno con precisión, para lo cual se recomienda observar las características bajo las que realizan sus actividades, así como aspectos que se consideren importantes de describir.
 5. Leer la descripción y observar que sea sencilla y fácil de entender.

2.6 Paso 5: Búsqueda del comportamiento del sistema.

Este paso ha sido llamado "**el paso místico**" por el Profesor Joseph Sussman, creador de la metodología CLIOS, ya que no es un enfoque riguroso para obtener una visión sobre el comportamiento del sistema. El artículo "The Concept of a "CLIOS Analysis" Illustrated by The Mexico City Case"²⁵, ofrece algunas ideas para pensar en la hora de estudiar el sistema, pero no son una garantía para lograr una buena comprensión del comportamiento del sistema. El enfoque se centra en cada clase de enlaces, y dirige al analista a considerar una serie de preguntas para la investigación de ese tipo de enlaces.

En este paso se busca utilizar la información de los pasos anteriores, para comprender mejor el comportamiento global del sistema, y en la medida de lo posible, su comportamiento emergente. Para esto, se requiere ubicar fuentes de comportamiento importantes para el sistema, pudiéndose identificar con las siguientes preguntas que se plantean en Sussman y Dodder, 2002²⁶, las cuáles se adaptaron al proceso de distribución para su aplicación en las empresas:

Primero, respecto a las capas físicas (Clase 1):

1. ¿Existen elementos que estén involucrados de manera directa en las actividades dentro o entre los subsistemas, (departamentos, gerencias o áreas de trabajo) del proceso de distribución que sean determinantes para que estas se realicen de una forma en particular? Por ejemplo, el tipo de empaque o embalaje que se necesita usar, le afecta al tipo de vehículo para hacer llegar la mercancía al cliente.
2. ¿Existen relaciones con interacciones de alta influencia entre los departamentos o áreas involucradas en el proceso de distribución? Por ejemplo, el área de almacén está estrechamente relacionada con el área de embarque, cuando se manejan en las empresas como independientes.
3. Dentro de las rutas que siguen los enlaces entre componentes, ¿Existen aquellas que sean no lineales (que pueden tomar más de un camino) o irreversibles en sus impactos (el impacto que tenga un componente sobre otro, que no se pueda eliminar o disminuir)?. Por ejemplo el impacto de no entregar a tiempo cierta mercancía.
4. ¿Es posible identificar bucles de retroalimentación positivos (que generen cosas productivas) o negativos (que atrasen las actividades)?. Un bucle de retroalimentación positivo puede ser, realizar una revisión a los productos antes de embarcarlos, y los que se

²⁵ Sussman, Joseph M. y Dodder, Rebeca (2002). *The Concept of a "CLIOS Analysis" Illustrated by the Mexico City Case*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

²⁶ Sussman, Joseph M. y Dodder, Rebeca (2002). *The Concept of a "CLIOS Analysis" Illustrated by the Mexico City Case*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

rechacen se regresarán y se vuelven a revisar, hacer esta inspección ayudaría positivamente para no tener que cambiar los productos una vez que el cliente los tiene.

Segundo, observando los enlaces entre el entorno político y las capas del sistema físico (Clase 2):

1. ¿Hay componentes en el sistema de distribución influenciados por la esfera política (decisiones de directivos, gerentes, sindicatos, etc.)?
2. En caso de existir, ¿están impulsando al sistema de distribución en la misma dirección o hay competencia entre los subsistemas del sistema de distribución, acerca de la dirección que deben tomar? Por ejemplo observar si las decisiones que se toman en los altos mandos contribuyen a mejorar, o si existen ciertas competencias entre los decisores que puedan entorpecer las actividades.
3. Por otra parte, ¿hay componentes (sindicatos, departamentos o gerencias dentro de la empresa) con influencia en muchas de las actividades de los subsistemas del sistema de distribución física de mercancías? Por ejemplo el área de planeación de la producción juega un papel importante, ya que depende de ésta, determinar el stock de materia prima disponible, para realizar la producción, que a la vez afecta en el proceso de distribución, ya que si no hay una buena planeación de la producción, no existe producto terminado disponible para su entrega al cliente.

Tercero, dentro del entorno político (Clase 3):

1. En cuanto a la distribución física de mercancías, ¿las relaciones entre los subsistemas del sistema de distribución están caracterizadas por el conflicto o la cooperación? Por ejemplo, los conflictos que tenga el área de transporte con el área de gestión de almacenes, pueden afectar de forma tal, que los productos no lleguen a tiempo a los clientes.
2. En cuanto a la distribución física de mercancías, ¿existen interacciones de alta influencia o subsistemas especialmente fuertes con impacto directo en otros subsistemas? Un ejemplo puede ser, si el área de transporte se quisiera volver un área ecológica, podría generar que los productos tardaran más en llegar al cliente final, debido a que se esperaría a llenar un vehículo, con el fin de reducir número de viajes.
3. ¿Cuál es la estructura jerárquica del sistema político en el proceso de distribución y si existen comandos y relaciones de control entre los subsistemas, que influyan al proceso de distribución? Para esto, se puede describir el organigrama de las diferentes áreas que intervienen en el proceso de distribución.
4. ¿Cuál es la naturaleza de la interacción entre los subsistemas que influyen al sistema de distribución física de mercancías? Observar cómo fluye la información entre los subsistemas que influyen al sistema de distribución física. Por ejemplo, la forma y la

información sobre un pedido a la hora de hacer el embarque, contribuye a que el envío se realice correctamente.

Descripción del comportamiento del sistema de distribución.

El interés y motivación del análisis CLIOS, es sobre el impacto que los mandos directivos y decisores de las organizaciones tienen sobre el sistema físico de distribución.

Con base en las preguntas que se diseñaron anteriormente a continuación se describe de manera general, la forma en que se comportan los subsistemas que se definieron como relevante en el paso 2 de la metodología CLIOS, para el sistema de distribución con una red de distribución del tipo almacenaje con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente.

Subsistema Transporte

La demanda es un factor importante en el subsistema transporte, ya que el aumento o decremento de la misma afecta directamente a la congestión del subsistema transporte, que a su vez afecta a decisiones sobre rutas a tomar. La demanda de productos, si se trata de una empresa que se dedica a la producción, afecta a decisiones sobre niveles de producción.

La producción y demás elementos que se asocian con el subsistema transporte, son afectados por la demanda de productos que se tenga, ya que se debe determinar cuánto producir o comercializar. Además de esto, el personal disponible en la empresa es un recurso que se debe tomar en cuenta a la hora de definir las actividades que se deben realizar.

Las decisiones sobre qué ruta se debe utilizar para la distribución de los productos, es afectada por el estado de las vialidades o el tipo de restricciones a la circulación que se tengan para el transporte de mercancías, así como otros factores como pueden ser: los costos involucrados al hacer un viaje en una ruta o en otra, o simplemente el tipo de transporte o vehículo que se necesite usar debido a las especificaciones del producto, volumen.

El tipo de vía o las restricciones a la circulación por las que se va a transportar, determinará la ruta a seguir, pero ésta afecta los costos involucrados e incluso la seguridad del transporte, ya que el buen estado de la vialidades y la posibilidad de circulación, van a permitir determinar por donde trasladarse, sin embargo, también se deben tomar decisiones con base en el congestionamiento de la vía, ya que para ciertos pedidos se debe de cumplir en tiempo y forma, de acuerdo a los contratos hechos con el cliente.

Por último el tipo de vehículo o transporte a usar, se elige debido a la ruta seleccionada, el costo que esto implique y a las necesidades del producto, ya que no todos los productos se pueden transportar por cualquier medio.

Se puede observar que en el subsistema transporte del sistema de distribución, el comportamiento emergente del sistema puede variar dependiendo del tipo de compañía que se

analice, pero como en cualquier compañía, todos los componentes del subsistema de transporte están interrelacionados y el comportamiento de cada componente, genera que los demás componentes modifiquen su comportamiento.

Subsistema Entorno Transaccional.

El capital con el que se cuenta, es un factor de vital importancia para que las transacciones se lleven a cabo, éste, esta presente a la hora de la toma de decisiones para solventar las necesidades en tecnología, equipo, etc.

Las mercancías que se venden o se compran están siempre presentes en toda transacción, y es lo que adquiere el cliente que a su vez es el ente que más se debe cuidar para la subsistencia de las empresas, ya que estos son los que van a decidir si adquirir o no algún servicio o producto.

Actualmente el uso de la tecnología facilita y mejora las prácticas logísticas, la producción y minimiza costos, es por esto por lo que en un mundo cambiante y cada vez más competitivo, la tecnología juega un papel tan importante, en la distribución, existen muchos elementos tecnológicos en cuanto a vehículos especializados, elementos de carga y descarga, la automatización de almacenes mediante bandas transportadoras, anaqueles “inteligentes”, etc., que facilitan los procesos relacionados con la distribución.

Por último, la competencia que ofrece un producto o servicio similar al que es ofertado por el sistema analizado se debe considerar, ya que ésta puede conquistar a los clientes que ya se tienen, y esto mismo afecta a las finanzas de las empresas.

Se puede observar que en el subsistema entorno transaccional del sistema de distribución, el comportamiento emergente del sistema puede variar dependiendo del tipo de compañía que se analice, pero como en cualquier compañía todos los componentes del subsistema están interrelacionados, por lo que el comportamiento de cada componente genera que los demás componentes modifiquen su comportamiento.

Subsistema Ambiente

En este subsistema las relaciones entre los elementos físicos involucran, a todo lo que afecta a un ser vivo y/o condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o de la sociedad. Comprenden el conjunto de fenómenos naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano.

Hay que reiterar que el ambiente no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura

En el caso de la distribución, el comportamiento emergente del subsistema ambiente, puede variar debido a que el comportamiento de algunos de los elementos del mismo, como el clima o

desastres naturales) no se pueden predecir fácilmente, ni tampoco se sabe completamente la afectación que estos pueden llegar a tener para la realización de las actividades del proceso de distribución. También la economía del mundo actual es muy cambiante debido a la globalización, por ejemplo, si un país como E.U.A tiene una alza en los precios del petróleo, afecta a muchos otros países, generando que en estos también existan alzas en los precios del petróleo, y por consiguiente existan mayores costos para el transporte en las compañías, ya que sus vehículos utilizan combustibles derivados del petróleo.

Cabe señalar que a pesar de que los factores sociales y culturales se pueden pronosticar en cuanto a la forma en la que puedan comportarse, no hay seguridad de que se comporten como se pronostica.

Por otro lado los clientes juegan un papel muy importante, ya que de ellos vive la empresa, y estos pueden recurrir a la competencia, por eso se deben de cuidar los procesos de distribución, ya que un mal manejo de dichos procesos, puede provocar pérdida de clientes.

Subsistema Entrega

El canal de distribución es el medio por el cual el producto llega al consumidor final o cliente, algunas veces el producto llega directamente al cliente, y para elegir dicho canal, influye el tipo de empaque o embalaje que tenga el producto, costos de los mismos, etc. Este debe respetar las leyes o reglas de operación, y en base a este también se toman decisiones sobre el tipo de vehículo a usar para hacer la distribución.

La gestión en la entrega del producto se encarga de organizar la forma de hacer la distribución de los productos finales o en su caso de los servicios, por lo que coordina las operaciones de empaque y embalaje necesarias para dicho producto, el canal de distribución a usar, la elección del tipo de transporte más conveniente, así como organización del personal involucrado en la actividad, de forma que la distribución se haga cumpliendo normas y leyes, de una forma segura y al menor costo posible.

La buena gestión de almacenes o inventarios es uno de los factores de éxito en el subsistema de Entrega (distribución) ya que este se encarga de informar cuanto y qué se debe de sacar del almacén, y debe de vigilar el buen desempeño del personal, la seguridad en general y minimizar los costos. También debe de pensar cómo organizar el almacén de acuerdo a las necesidades de distribución de un bien o servicio, así como vigilar estar bajo las normas y leyes de operación, y mantener un nivel de inventarios de forma que se minimicen costos.

Capítulo 3

Análisis de los sistemas de distribución física con la metodología CLIOS. Etapa de Evaluación.

En este capítulo se desarrollan los pasos seis al nueve de la metodología CLIOS; dichos pasos forman parte de la etapa de evaluación, la cual consiste en construir el análisis, considerando el sistema que se describió en la etapa de representación, para medir el desempeño del sistema en diferentes dimensiones. Al igual que en el capítulo anterior, para cada paso de la metodología, se desarrollaron prácticas a seguir para la aplicación de la metodología CLIOS en los procesos de distribución de las empresas. Cabe señalar que aunque estas guías de aplicación se desarrollaron para procesos de distribución con una red de distribución del tipo almacenaje con el fabricante/distribuidor con recolección por parte del cliente, pueden aplicarse para otros tipos de red de distribución.

Como apoyo para esta etapa de evaluación se muestra la figura 3.1 (Zenón, 2010)²⁷, que describe los criterios a considerar para la construcción de indicadores, y a partir de ellos compararlos con datos, mediciones, etc., para tener una idea del desempeño del sistema en estudio.

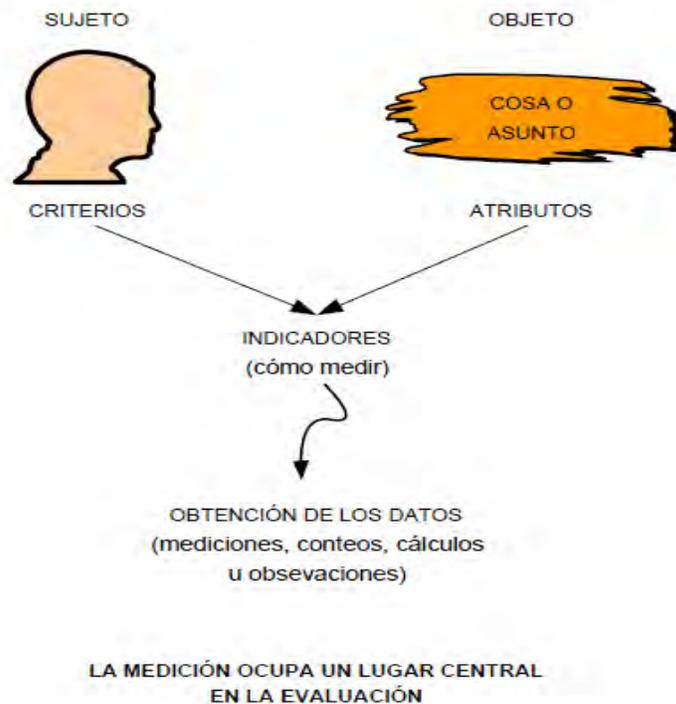


Figura 3.1: Construcción de Indicadores

²⁷Fuentes Zenón, Arturo. (2010). *Concepto y técnicas de evaluación*. México: Serie, La planeación en imágenes, Departamento de Sistemas, Facultad de Ingeniería, UNAM.

3.1 Paso 6: Identificar y refinar medidas de desempeño.

Las medidas de desempeño para el CLIOS son a menudo difíciles de definir y es raro que se llegue a un consenso en la manera de medirlas o darles prioridad.

Para obtener medidas de desempeño se sugiere seguir los siguientes pasos, los cuáles se hicieron tomando como referencia el escrito *“Concepto y técnicas de evaluación”* (Zenón, 2010) ²⁸:

1. Establecer los criterios con los que se va a juzgar al sistema en estudio. Es necesario definir cómo se va a medir cada uno de ellos, para en otro momento recabar los datos requeridos y estar en posibilidad de establecer qué tan buena es la condición del objeto o qué tan bueno es su desempeño.
2. Proponer el indicador de desempeño, teniendo en cuenta que un indicador puede ser una variable o una función de varias variables; por ejemplo, el “ritmo cardiaco” y el “índice de masa corporal” como indicadores de criterio “salud”. Este mismo ejemplo ilustra que *para un mismo criterio puede haber más de un indicador*.
3. Dar el valor al indicador a través de los datos provenientes de estadísticas, mediciones, cálculos, conteos o de la observación.
4. Para cada indicador establecer lo siguiente:
 - Nombre del indicador.
 - Unidad de medida.
 - Forma de cálculo.
 - Si existe, fuente de información.
5. Vale decir que en ocasiones es fácil y hasta obvio definir qué indicador es el apropiado para un criterio dado, pero igual esto se puede complicar un poco o mucho, lo importante en este paso es que se debe observar que el indicador capture o refleje en forma apropiada el criterio bajo consideración y que la obtención de la información no sea muy difícil o costosa.

²⁸Fuentes Zenón, Arturo. (2010). *Concepto y técnicas de evaluación*. México: Serie, La planeación en imágenes, Departamento de Sistemas, Facultad de Ingeniería, UNAM.

Identificación de las medidas de desempeño en el sistema de distribución.

Para identificar las medidas de desempeño en el sistema de distribución de las empresas, se aplicarán los pasos para la construcción de indicadores o medidas de desempeño, usando como referencia el escrito "*Indicadores de desempeño (Benchmarking) de procesos logísticos.*"²⁹

Lo que se desea medir en este caso son los diferentes atributos del sistema de distribución, que se mencionaron en la etapa de representación de la metodología CLIOS, con el objetivo de proponer estrategias para la optimización de los procesos de planeación y administración de la distribución y observar cómo el desempeño del sistema de distribución impacta en el resto de los componentes básicos de toda organización: gente, cultura, tecnologías de la información y estructuras de organización, y de esta forma poder dar soluciones a los problemas comunes en dicho sistema.

Los pasos antes planteados se desarrollan a continuación:

1. Tradicionalmente las medidas de desempeño se han enfocado sobre los resultados de la práctica (costos, utilidades, productividad), pero adicionalmente a estas deben incluirse medidas sobre los actores y los procesos involucrados en la ejecución de una práctica. De esta manera se conseguirá una evaluación más completa de la mejor práctica logística de distribución. La figura 3.2 sirve como orientación para identificar las medidas de desempeño para los procesos logísticos en las empresas planteadas en el escrito "*Indicadores de desempeño (Benchmarking) de procesos logísticos.*" (Callaba and Toche, 2005), Esta figura muestra las características que deben de tener las medidas de desempeño para los procesos logísticos, así como la forma de establecer medidas de recursos o entradas, medidas de resultados o salidas, así como medidas de flexibilidad.

²⁹ Antún Callaba, Juan Pablo y Ojeda Toche, Lilia. (2005). *Indicadores de desempeño (Benchmarking) de procesos logísticos*. Serie Docencia. Mexico, DF: Universidad Nacional Autónoma de México.

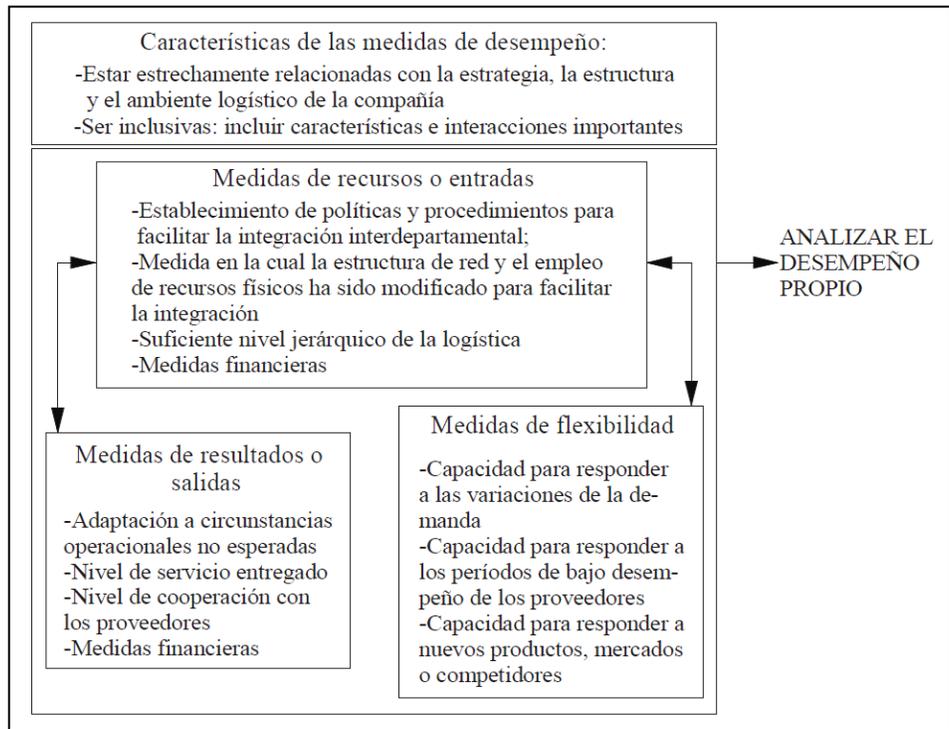


Figura 3.2: Identificación de variables de desempeño

Los indicadores de desempeño deben de estar estrechamente relacionados con la estructura y ambiente del sistema de distribución, y enfocados con el objetivo de medir el criterio a considerar, que en este caso es medir el desempeño del sistema de distribución para observar el nivel de servicio que se le brinda al cliente.

El nivel de servicio en distribución, abarca al conjunto de actividades interrelacionadas, con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar adecuado, de forma que el producto llegue en las condiciones pactadas o prometidas entre el cliente y la empresa encargada de proveer el producto. La gran mayoría de los negocios o empresas, no miden el nivel de servicio a sus clientes, en cuanto a procesos de distribución, si no se conoce que tan bien o que tan mal se está cumpliendo con el cliente, difícilmente se podrá lograr una mejoría y una posición ventajosa ante la competencia.

2. El criterio elegido (nivel de servicio) según la figura 3.2 entra dentro de las medidas de resultados o salidas, dentro de este grupo de variables de desempeño a medir, se proponen las siguientes medidas de desempeño:
 - a) Disponibilidad de productos
 - b) Entregas de producto a tiempo al mes

- c) Productos defectuosos entregados al mes
 - d) Clientes satisfechos en la entrega del producto
3. En este paso, los valores de referencia para los indicadores antes planteados son los siguientes:
- a) Disponibilidad de productos: Se calculará el porcentaje de las órdenes que se pudieron entregar completas, del total de órdenes hechas, este valor debe ser lo más cercano a 100%, para evaluar que hay una buena disponibilidad de productos (Cantú 1996).
 - b) Entregas a tiempo: Se calculará el porcentaje de las entregas que se hicieron en tiempo, este debe ser lo más cercano a 100%, para medir nivel de servicio.
 - c) Productos defectuosos entregados al mes: Se contará el número de productos que el cliente detectó como defectuosos a la hora de recibirlos. Este número debe ser lo más cercano a cero, e indica la calidad y nivel de servicio al cliente.
 - d) Clientes satisfechos en la entrega del producto: Este es el porcentaje de clientes que se encuentran satisfechos con la entrega de sus productos, y se puede saber dándole una pequeña encuesta al cliente para llenar una vez que se entregó el producto, con el objetivo de medir el nivel de servicio proporcionado al cliente.
4. A continuación se pondrá nombre del indicador, unidad de medida, forma de cálculo y si existe la fuente de información
- a) Disponibilidad de producto
 - Nombre del indicador: Disponibilidad de producto
 - Unidad de medida: Porcentaje de órdenes atendidas completamente
 - Forma de cálculo: $\text{Unidades Vendidas} / (\text{Unidades Vendidas} + \text{Unidades Negadas}) \times 100 = \text{Disponibilidad de producto}$
 - Fuente de información: Cantú, A. G. (1996). Enfoques prácticos para la planeación y control de inventarios, Editorial Trillas.
 - b) Entregas a tiempo
 - Nombre del indicador: Entregas en tiempo
 - Unidad de medida: Entregas en tiempo contabilizadas

- Forma de cálculo: Basta con contabilizar el número de accidentes presentados en un mes
- c) Productos defectuosos entregados al mes
- Nombre del indicador: Productos defectuosos
 - Unidad de medida: Productos defectuosos contabilizados
 - Forma de cálculo: Basta con contabilizar el número de productos defectuosos entregados en un mes
- d) Clientes satisfechos en la entrega del producto
- Nombre del indicador: Satisfacción del cliente
 - Unidad de medida: Porcentaje de encuestas realizadas
 - Forma de cálculo: Contabilizar las encuestas donde el cliente muestre satisfacción, dividirlo entre el total de entregas hechas en el mes, multiplicarlo por 100, para que arroje un porcentaje de los clientes satisfechos con la entrega de sus productos.
5. Se hizo una revisión de los indicadores de desempeño propuestos, los cuales sirven perfectamente para observar el comportamiento de diferentes factores relacionados con el nivel de servicio que se le ofrece al cliente.

3.2 Paso 7: Identificar alternativas de mejora al desempeño del sistema.

Como las medidas de desempeño para el sistema y subsistemas ya se han establecido, en forma natural surgirán preguntas acerca de cómo el desempeño puede mejorarse.

Un hecho que sin duda preocupa y hasta irrita a quienes promueven algún enfoque de planeación para conducir las mejoras en forma sistemática y ordenada, es encontrar que en diversas ocasiones sus ideas se enfrentan con ciertas actitudes de impaciencia, de manera que sin mayor preámbulo se desean discutir propuestas concretas, para pasar lo más pronto posible a tomar las acciones que se juzgen pertinentes.

Por lo que se acusa a estas prácticas como violatorias de los ideales de la planeación y contrarias a los principios de la razón, bajo el argumento de que no se puede ser racional cuando se actúa sin conocer con precisión la situación y sin haber expresado con claridad los fines que se persiguen.

Por esta razón, es necesario abrir un espacio propio para dar cauce a la experiencia, que supone un conocimiento de las áreas en las que se requiere actuar y de los objetivos que vale la pena considerar, lo que se puede traducir en una serie de propuestas y proyectos concretos de cambio.

En este trabajo se propone, un proceso para identificar alternativas de mejora en el sistema de distribución, que se presenta en *“Un sistema de metodologías de planeación”* (Zenón, 1994), el cual se describe a continuación:

1. Se integra un grupo de individuos que tengan algún interés en el sistema de distribución (se sugiere elegir a directores o gerentes de cada área involucrada en el proceso de distribución) y que potencialmente puedan aportar alguna buena idea sobre cómo mejorar a dicho sistema.
2. A este grupo de personas simplemente se les pregunta qué cambios o qué proyectos específicos sugieren, encaminados a la mejora del desempeño del sistema, para que en otras etapas del proceso CLIOS se juzgue la bondad y viabilidad de cada iniciativa, de forma que al no haber dudas se proceda en cumplir con las tareas necesarias para llevar a la práctica las iniciativas mejor calificadas.
3. Usar alguna de las diversas técnicas grupales o de creatividad (TRIZ, conferencia de búsqueda, etc.) que se han desarrollado para este fin, en las que se va desde lo muy lógico hasta casi lo puramente psicológico con el fin de plantear mejor las alternativas de mejora. Los pasos dos y tres se ejecutan a la par.

Identificación de las medidas de mejora en el sistema de distribución.

1. El primer paso del proceso para identificar alternativas de mejora en el sistema de distribución no se realizará puesto que el mismo se hace directamente con un conjunto de personas de la empresa, y el alcance de este trabajo esta diseñado a usarse en cualquier empresa.
 - Las alternativas de mejora en el sistema de distribución física de las empresas, se eligieron tomando como referencia el libro *“Logística de distribución física a minoristas”* (Antún, Lozano, Hernández y Hernández, 2005)³⁰
 - El desempeño de las cadenas de relaciones implicadas en la distribución física, puede mejorarse con una mayor simplificación de actividades (obviando una etapa de inspección, transfiriendo un inventario local a un almacén regional, etc.) y/o por un cambio en la composición de actores (contratando un agente de transporte que se haga cargo del almacenamiento, expandiendo los servicios de una compañía comercializadora mediante la subcontratación de compañías de transporte locales para una distribución capilar).
 - También se puede mejorar el desempeño con la introducción de innovaciones tecnológicas en la cadena de distribución física. Particularmente en envases y empaques (que protejan y presenten mejor al producto y al lote comercial de estos), vehículos de transporte que permitan un transporte más seguro y adecuado a la carga y reduzcan fletes unitarios, y sistemas de telecomunicaciones e informática, para facilitar la gestión del flujo de información de control y para la transmisión y elaboración de documentación comercial.
2. La técnica utilizada para llegar a las propuestas anteriores fue TRIZ, que aborda un problema, generando una contradicción, para encontrar una solución que mitigue al mismo. La aplicación de esta técnica se puede observar en la tabla siguiente:

³⁰ Antún Callaba, Juan Pablo; Lozano, Angélica; Hernández, Juan Carlos; Hernández, Rodolfo (2005). *Logística de distribución física a minoristas*. México: Serie Docencia, Instituto de Ingeniería, UNAM.

Tabla 3.1: Aplicación de TRIZ para formular alternativas de mejora

Resultado Deseado (A)	Resultado No deseado (B)	Que mejora a A y daña a B?	Solución
Mejorar el desempeño de la distribución física de mercancías	Que las actividades se compliquen o empeore el desempeño actual de los procesos implicados en la distribución física de mercancías	Simplificación de actividades	El desempeño de las cadenas de relaciones implicadas en la distribución física, puede mejorarse con una mayor simplificación de actividades (obviando una etapa de inspección, transfiriendo un inventario local a un almacén regional, etc.) y/o por un cambio en la composición de actores (contratando un agente de transporte que se haga cargo del almacenamiento, expandiendo los servicios de una compañía comercializadora mediante la subcontratación de compañías de transporte locales para una distribución capilar).
		Introducción de innovaciones tecnológicas	También se puede mejorar el desempeño con la introducción de innovaciones tecnológicas en la cadena de distribución física. Particularmente en envases y empaques (que protejan y presenten mejor al producto y al lote comercial de estos), vehículos de transporte que permitan un transporte más seguro y adecuado a la carga y reduzcan fletes unitarios, y sistemas de telecomunicaciones e informática, para facilitar la gestión del flujo de información de control y para la transmisión y elaboración de documentación comercial.

Sea por la introducción de las innovaciones en los actores logísticos que ya ejecutan las actividades o por el cambio hacia otros que ya las utilicen, el desempeño de la distribución se acrecienta en la medida en que los actores en las negociaciones comerciales faciliten esos cambios. Frecuentemente es el distribuidor comercial en un mercado competitivo quien sugiere innovaciones tecnológicas en la cadena de distribución física.

3.3 Paso 8: Abanderamiento de áreas de incertidumbre importantes.

Una actividad paralela a la identificación de las alternativas de mejora del sistema es, buscar y señalar áreas de incertidumbre en el desempeño del sistema CLIOS, en sus subsistemas y a lo largo de este.

Una metodología para *identificar incertidumbres* clave y entender su impacto en un CLIOS, es la planeación de escenarios. Los escenarios se usan en el contexto corporativo para tomar decisiones en ambientes complejos e inciertos, al fomentar una novedosa forma de pensar sobre el futuro.

Se sugiere que la planeación de escenarios es una herramienta para “pensar detenidamente” acerca del impacto sobre las áreas de incertidumbre en el CLIOS, incluyendo conductores comunes como crecimiento económico, cambios en la población e tasas de cambio tecnológico.

Según el “*Manual de escenarios*” (Leney, Coles, Grollmann y Vilu, 2004 Magee and Week 2002)³¹, las condiciones para un empleo óptimo del método de los escenarios son las siguientes:

- Se desconoce el aspecto que puede cobrar el futuro
- Es difícil en el momento actual para la mayoría de los responsables políticos, pensar más allá de los requisitos cotidianos y de las decisiones y problemas presentes
- Existen estructuras organizativas de tipo complejo y con diversos intereses. Se admite que en el proceso de generación de estrategias debiera participar toda una gama de agentes, pero no existe un sentimiento o un consenso claro en cuanto a objetivos comunes
- Dirigentes e interesados desean dedicar una parte del tiempo y los recursos valiosos a definir una orientación más estratégica y a largo plazo para resolver problemas
- Los directivos desean crear métodos de planificación que hagan participar a toda una gama de personas dentro de la organización, o las coordinen en la toma de decisiones. Pueden intentar lograr este objetivo en el interior de la organización o a través de una red, a fin de construir una identidad corporativa más sostenible.

Los pasos básicos para el desarrollo de escenarios en los procesos de distribución, son los siguientes según el artículo “*An Attempt at Complex System Classification*”³² (Magee and Week 2002):

³¹ Leney, Tom; Coles, Mike; Grollman Philipp; Vilu, Raivo (2004). *Manual de escenarios*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Cedefop Dossier series 9

³² Magee, C. and O. Week (2002). *An Attempt at Complex System Classification*. Proceedings of the Engineering Systems Division (ESD) Internal Symposium Cambridge, MA.

- 1) Identificar el o los temas focales con la ayuda de las medidas de desempeño.
- 2) Identificar las "fuerzas conductoras" primarias observando las operaciones o las implicaciones de los procesos que se llevan a cabo dentro del tema focal.
- 3) Desarrollar y describir diferentes escenarios bajo incertidumbre, para lo cual se sugiere seguir la siguiente metodología que se proponen en el "*Manual de escenarios*" (Leney, Coles et al. 2004), donde se menciona que para la elaboración de escenarios es necesario atravesar una serie de etapas. Pueden estas describirse a grandes rasgos de la manera siguiente:
 - a) Una o varias personas de una organización o una red se hacen responsables de un problema; deciden que un ejercicio de escenarios tiene capacidad de reunir a los diferentes interesados en torno a la definición de estrategias eficaces para responder a las necesidades futuras, particularmente cuando el futuro es complejo o incierto y resulta difícil imaginar políticas de eficacia claramente probables. Se decide así poner en marcha un proceso de elaboración de escenarios.
 - b) El grupo seleccionado para dirigir la elaboración de escenarios (se suele trabajar con personas a las que extrae de sus tareas más inmediatas) dedica algún tiempo a definir los aspectos importantes del entorno exterior (otros departamentos que afecten a los procesos de distribución, factores medioambientales, etc.). Este grupo de desarrollo es el equipo de escenarios. Sus primeras preguntas son: ¿quiénes son los interesados principales?; ¿qué factores y motores originan, generan o impiden los cambios?
 - c) Se debe dedicar tiempo en la entrevista con los interesados a fin de detectar con el mayor detalle posible las tendencias importantes en el entorno exterior relevante: ¿qué evoluciones se harán probablemente realidad?; ¿qué resultados son improbables?; ¿qué resultados son inciertos?
 - d) Se profundiza y se avanza el análisis de incertidumbres hasta que consigue definirse un grupo principal de factores de incertidumbre. Estos forman a su vez la base para elaborar los escenarios.
 - e) Se elaboran escenarios preliminares, como conjuntos de imágenes o modelos. A partir de ellos se generan la serie de posibilidades plausibles que se buscan.
 - f) Se cotejan los escenarios con los interesados, y se modifican; a continuación se perfeccionan detalles, y por último se presentan.
- 4) Explorar las implicaciones de los escenarios en torno de las decisiones/temas focales identificados.

Identificación áreas de incertidumbre en el sistema de distribución.

A continuación se aplicarán los pasos antes descritos, para identificar áreas de incertidumbre en el sistema de distribución, que a su vez tengan impacto en el nivel de servicio que se le ofrece al cliente, ya que es el criterio que se eligió para la creación de indicadores de desempeño.

1. El tema focal es, cómo mejorar el nivel de servicio que se le ofrece al cliente en la distribución, bajo escenarios de incertidumbre.
2. Para identificar las “fuerzas conductoras” primarias, es necesario ver los aspectos relacionados con el nivel de servicio, para lo cual se utilizó el texto “Logística una visión sistémica” (Antún, 1994)³³ como referencia.

En general los departamentos de mercadotecnia o comercialización y ventas, tienen una gran influencia cuando se establece el nivel de servicio al cliente en el sistema de distribución.

Para ayudar a establecer un adecuado nivel de servicio al cliente, los dirigentes de logística deben evaluar alternativas de costos con base en inventarios, número de puntos de envío hacia los clientes, requerimientos sobre el procesado de pedidos, red de almacenes y factibilidad de realización de circuitos de transporte de entregas.

Si existe un problema con el nivel de servicio a clientes, el personal de distribución debe encontrarse con los de mercadotecnia o ventas, para identificarlo y buscarle una solución.

3. A continuación se describen algunos escenarios que se pueden dar en el tema focal que es mejorar el nivel de servicio en los procesos de distribución.
 - Un escenario poco agradable que frecuentemente se da en las empresas para mejorar el nivel de servicio, es que los ejecutivos de los departamentos de mercadotecnia o comercialización y ventas consideran frecuentemente que lo máximo en ventas es lo máximo en utilidades. Los resultados pueden mostrar lo contrario: algunas metas del servicio a clientes con niveles irrazonablemente altos contrastan con los altos costos para alcanzarlos en el subsistema de distribución física, por lo que el nivel de servicio no crece, solo crecen los costos.
 - Alcanzar un buen nivel de servicio al cliente puede tomar mucho tiempo y no puede ser imitado rápidamente por el departamento de distribución, por lo que se convierte en un proceso largo de alcanzar, que puede nunca alcanzarse por el hartazgo, inconstancia al hacer nuevas cosas o falta de compromiso de las personas que trabajan en el departamento de distribución.

³³ Antún Callaba, Juan Pablo (1994). *Logística: Una Visión Sistémica*. México, DF. Instituto de Ingeniería, UNAM.

- La falta de capacitación a la hora de emprender procesos nuevos que ayuden a mejorar el nivel de servicio puede entorpecer esta meta, ya que carecer de capacitación conlleva a falta de comunicación entre las personas involucradas en los procesos de distribución, además de que por falta de un buen plan de capacitación, se decrementa la calidad de los productos, puede aumentar el tiempo de proceso o incluso apatía del personal por los cambios.
4. Al cuidar el nivel de servicio al cliente se debe de tener en cuenta crear un estudio técnico donde se contemple un análisis costo – beneficio de hacer mejoras con el objetivo de mejorar el nivel de servicio al cliente.

Un escenario positivo se da cuando por medio de un adecuado empaque del producto, un programa de entregas confiable y un eficiente procesamiento de pedidos de los clientes, el departamento de distribución hace una adecuada contribución fundamental que a menudo es olvidada por estar oculta, y esto los protege de las ventas perdidas.

También se debe observar que las técnicas que se pretendan usar para mejorar el nivel de servicio al cliente, sean lo suficientemente relevantes como para que los clientes se den cuenta y por medio de esto, se genere una mayor confianza e identificación con los procesos de distribución.

3.4 Paso 9: Evaluación de alternativas y selección de aquellas robustas que funcionan "mejor" a través de la incertidumbre.

Al evaluar alternativas, debe considerarse que la robustez de estas está basada en su desempeño en los diferentes escenarios.

Para representar la robustez se sigue lo mencionado por Sussman et al, 2005³⁴ donde las columnas señalen los diferentes escenarios (que puede ser la combinación de conductores comunes), y los renglones contengan las estrategias políticas originadas por la combinación de alternativas. El desempeño comparativo para evaluar la robustez de las alternativas se puede hacer mediante la matriz que se plantea en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2: Matriz para seleccionar alternativas bajo ciertos escenarios

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Alternativa 1	+	-	+
Alternativa 2	+	+	+
Alternativa 3	0	0	+

Para el caso en que se tiene un valor positivo en cada escenario (la alternativa 2 por ejemplo), se considera que la estrategia es robusta y se desarrollará aceptablemente. En este caso, la elección es directa. Sin embargo, si se tuviera que elegir entre las alternativas 1 y 3, esta elección dependería de la aversión a resultados negativos, en cuyo caso la "mejor" opción es la alternativa 3, aunque la alternativa 1 se desempeña bien en 2 de 3 escenarios. Para el desarrollo y refinamiento de las estrategias, se debe poner atención en la combinación de alternativas que nos lleven a estrategias más robustas en el conjunto de futuros posibles.

La evaluación de alternativas se realiza en dos partes, la primera basada en aspectos de ingeniería o análisis costo-beneficio. La segunda parte señalando su impacto sobre (1) aspectos de la capa del subsistema, (2) otros subsistemas y (3) agentes en la esfera política. Este último paso fija las etapas en la fase implantación del análisis CLIOS, proceso descrito a continuación.

A continuación se elegirán y enumerarán las alternativas planteadas en el paso 7 de la metodología CLIOS, que puedan mejorar el nivel de servicio, así como los escenarios planteados en el paso 8 de la metodología CLIOS, para posteriormente evaluarlas por medio de la matriz antes

³⁴ Sussman, Joseph M. y Dodder, Rebeca (2002). *The Concept of a "CLIOS Analysis" Illustrated by the Mexico City Case*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

mencionada, y así escoger las alternativas más robustas para mejorar el nivel de servicio en los procesos de distribución, que es tema focal que se eligió mejorar.

Evaluación y selección de las alternativas de mejora en el sistema de distribución.

Las alternativas para poder mejorar el nivel de servicio se mencionan a continuación:

El desempeño de las cadenas de distribución física puede mejorarse con una mayor simplificación de actividades (obviando una etapa de inspección, transfiriendo un inventario local a un almacén regional, etc.) y/o por un cambio en la composición de actores (contratando un agente de transporte que se haga cargo del almacenamiento, expandiendo los servicios de una compañía comercializadora mediante la subcontratación de compañías de transporte locales para una distribución capilar).

También se puede mejorar el desempeño con la introducción de innovaciones tecnológicas en la cadena de distribución física. Particularmente en envases y empaques (que protejan y presenten mejor al producto y al lote comercial de estos), vehículos de transporte que permitan un transporte más seguro y adecuado a la carga y reduzcan fletes unitarios, y sistemas de telecomunicaciones e informática, para facilitar la gestión del flujo de información de control y para la transmisión y elaboración de documentación comercial.

Sea por la introducción de las innovaciones en los actores logísticos que ya ejecutan las actividades o por el cambio hacia otros que ya las utilicen, el desempeño de la distribución aumenta en la medida en que los actores en las negociaciones comerciales faciliten esos cambios. Frecuentemente es el distribuidor comercial en un mercado competitivo quien sugiere innovaciones tecnológicas en la cadena de distribución física.

- **Alternativa 1:** Realizar una etapa de inspección al almacenar, al cargar y al descargar los vehículos
- **Alternativa 2:** Contratar agentes de transporte especializados que también se hagan cargo del almacenamiento
- **Alternativa 3:** Innovaciones tecnológicas, particularmente en envases y embalajes (que protejan y presenten mejor al producto)
- **Alternativa 4:** Vehículos de transporte que permitan un transporte más seguro y adecuado a la carga
- **Alternativa 5:** Sistemas de telecomunicaciones e informática, para facilitar la gestión del flujo de información de control y para la transmisión y elaboración de documentación comercial.

Los escenarios bajo los cuáles se desarrollan las alternativas son:

- **Escenario 1:** Algunas metas del servicio a clientes con niveles irrazonablemente altos contrastan con los altos costos para alcanzarlos en el subsistema de distribución física.
- **Escenario 2:** Alcanzar un buen nivel de servicio puede llegar a ser un proceso largo que provoque inconformidades por parte de los involucrados en los procesos de distribución.
- **Escenario 3:** Falta de capacitación repercute en mala disposición de empleados, decremento de calidad y aumento de tiempos de proceso

El desempeño de las alternativas bajo los escenarios planteados se observa en la Tabla 3.3

Tabla 3.3: Matriz para seleccionar alternativas bajo ciertos escenarios

	<i>Escenario 1</i>	<i>Escenario 2</i>	<i>Escenario 3</i>
<i>Alternativa 1</i>	+	-	+
<i>Alternativa 2</i>	0	+	+
<i>Alternativa 3</i>	+	+	+
<i>Alternativa 4</i>	-	+	+
<i>Alternativa 5</i>	0	-	-

Todas las alternativas planteadas pueden ser una opción para aplicar, aunque a continuación se presentan las alternativas planteadas, de la menos robusta, a la más robusta.

- La alternativa 5 es la que puede llegar a ser más complicada de implementar, ya que cambiar a nuevos sistemas de telecomunicaciones e informática puede llegar a ser un proceso muy largo y que si no se cuida que exista una buena capacitación, puede llegar a fallar y crear un ambiente de inconformidad, aunado a que si no hay una buena estrategia también puede llegar a ser costoso. Cabe señalar que esta alternativa debe estudiarse bajo la condición que presenten las empresas, ya que también es de suma importancia mantenerse actualizado en cuanto a sistemas de información y telecomunicaciones.
- Una alternativa que puede llegar a ser costosa (alternativa 4), es el no contar con vehículos adecuados para la carga, y es la que menos puede impactar en el nivel de servicio si se tienen las demás alternativas, aunque pueden solo adaptarse las unidades que se tienen a las necesidades de los diferentes elementos en los procesos de distribución (altura del andén, requisitos del producto, etc.)

- Realizar una etapa de inspección al almacenar, al cargar y al descargar vehículos (alternativa 1) es probablemente lo que puede garantizar que el producto llegue al cliente en un buen estado, aunque para las personas que tienen que hacer dichas verificaciones puede llegar a ser molesto y pasar bastante tiempo en lo que se crea la mentalidad en el trabajador de que se tiene que realizar.
- La alternativa 2, es básicamente subcontratar agentes de transporte especializados. Es una alternativa robusta que aunque al principio pueda ser costosa, si se lleva a cabo de forma adecuada, con el paso del tiempo puede llegar a ser una herramienta básica que haga que se recupere la inversión anulando costos que no se ven y sobre todo elevando el nivel de servicio y la identificación que el cliente pueda tener con el producto y los procesos de distribución del mismo, ya que estos agentes cuentan ya con cierta experiencia, solo hay que tener cuidado con la relación que se tiene con el mismo, y no depender solamente de un proveedor de este servicio, sino tener otras opciones por si se llega a requerir.
- Como se observa en el cuadro, la alternativa 3 es la que presenta una mayor robustez, debido a que las innovaciones tecnológicas en embalajes y empaques, no representa un costo tan alto, además que se solventa a sí mismo y genera una mayor identificación con el cliente. Esta es una opción que muchas veces no se observa y potencialmente, gracias a un mejor diseño y tecnología, se reducen las ventas perdidas. Aunado a esto, no se requiere una capacitación especial para llevar a cabo esto, y no representa una amenaza que pueda generar inconformidades en los empleados o involucrados.

Capítulo 4

Análisis de los sistemas de distribución física con la metodología CLIOS. Etapa de Implantación.

La fase final en la metodología CLIOS es la elección de una estrategia para la aplicación de las alternativas elegidas y la retroalimentación de los resultados de vuelta en el proceso. Los interesados no deben claudicar en sus esfuerzos durante este proceso, asumiendo que el trabajo duro se realizará ahora que un conjunto de alternativas han sido seleccionadas. Una mala implementación será un desperdicio de los esfuerzos de los últimos nueve pasos, por lo que es importante crear estrategias para la implementación de las alternativas seleccionadas, así como observar cómo se desempeñan.

El Paso 10 se refiere a la formulación de estrategias. El desarrollo de estrategias no es poco común y para su creación, debe tenerse en cuenta la incertidumbre y la viabilidad política, por ejemplo, una estrategia que irrita a un grupo específico puede llegar a ser muy molesta y costosa para ser implementada.

En el paso 11, una estrategia para el ámbito institucional debe ser desarrollada. En lugar de tomar la esfera política como inmutable, la metodología CLIOS asume que se puede cambiar para mejorar los resultados del sistema, para lo que se utiliza el concepto de una arquitectura para esta estrategia. La arquitectura es un plan para las organizaciones, sus responsabilidades y sus relaciones con los demás. Debido al enfoque de las organizaciones, las herramientas utilizadas para comparar diferentes estrategias suelen ser cualitativas.

El último paso es la evaluación de qué tan bien las estrategias han funcionado, la modificación de las estrategias en su caso, y la retroalimentación de estas de nuevo en los pasos anteriores de la metodología CLIOS, la cual se utiliza de nuevo para crear nuevas estrategias. *Una parte importante de esto es determinar no sólo qué tan bien funcionan las estrategias, sino también saber por qué.*

4.1 Paso 10. Estrategia para la implantación

Una vez que un conjunto de alternativas políticas "prometedoras" se identifican, el paso crucial (que a menudo se pasa por alto) es el desarrollo de una estrategia de implantación. Muchos análisis políticos terminan en el noveno paso, con un conjunto de recomendaciones, sin la identificación de los obstáculos que podrían surgir en la implantación de estas recomendaciones.

La implantación de alternativas implica convertirlas en acciones y después en resultados. La implantación tiene éxito si la compañía logra sus objetivos estratégicos y los niveles planeados de acuerdo a los indicadores de desempeño. Lo que contribuye a que este proceso sea tan exigente es la extensa gama de actividades gerenciales que hay que atender, las muchas maneras por medio de las cuales pueden los directivos abordar cada actividad, la habilidad que se necesita para que se lance una variedad de iniciativas y éstas funcionen, y la renuencia al cambio que se tiene que superar.

Además, cada situación de implantación de la estrategia es tan especial que requiere su propio programa de acciones específico. La estrategia se debe implantar de manera que se ajuste a la situación de la organización. Los directivos deben considerar la naturaleza de la estrategia (es diferente implantar una estrategia para convertirse en productor de bajo costo, que implantar una estrategia de diferenciación dirigida a obtener calidad superior y precios especiales). También deben tomar en cuenta la cantidad de cambio estratégico que se necesita tomando en cuenta que la implicación a cambiar hacia una nueva estrategia audaz presenta cierta resistencia de parte de las personas afectadas por dichos cambios. Con la palabra cambio se identifica a cualquier proceso por el cual se pretende abandonar determinadas configuraciones, procedimientos o comportamientos obsoletos, para remplazarlos por otros elementos considerados como más eficientes, con el fin de adaptar la organización a unas nuevas características o condiciones del medio en que está inserta.

Cuando los miembros de la organización perciben la amenaza a la inestabilidad y la incertidumbre que traen consigo las modificaciones, se presenta espontáneamente el fenómeno de la *resistencia al cambio*, una reacción esperada por parte del sistema y que se puede definir como las fuerzas restrictivas que se oponen al cambio. Se requiere, entonces, desde el punto de vista de la administración, que se ejecute un proceso cuidadosamente planeado para minimizar los efectos negativos de tal resistencia y, finalmente, puedan lograrse con éxito las modificaciones propuestas

A continuación se propone seguir el modelo de Grol y Wensingque, 2007 ³⁵, en el que se detallan los estadios o fases del cambio. Dicho modelo consta de 5 estadios y un total de 10 fases para planificar el cambio, el cual es adaptado para los procesos de distribución, quedando de la siguiente forma:

- Estadio de orientación
 - Fase 1. Promover el conocimiento de las alternativas de mejora
 - Fase 2. Estimular el interés e implicación
- Estadio de interiorización
 - Fase 3. Comprensión
 - Fase 4. Incorporación en las propias actividades diarias
- Estadio de aceptación
 - Fase 5. Actitud positiva
 - Fase 6. Decisión para el cambio
- Estadio de cambio
 - Fase 7. Aplicación de la innovación en la práctica
 - Fase 8. Confirmación del beneficio del cambio
- Estadio de Mantenimiento
 - Fase 9. Integración de la innovación en la práctica diaria
 - Fase 10. Integración de la innovación dentro de la organización Integración de la innovación en la práctica diaria.
- Consolidar la innovación dentro de la política de la organización.

³⁵ Grol, R., M. Bosch, (2007). *Planning and studying improvement in patient care: The use of theoretical perspectives.*

Estrategia para la implantación de alternativas de mejora en el sistema de distribución.

A continuación se describe la forma de llevar a cabo el modelo anterior en los procesos de distribución, con el objetivo de manejar el cambio para poder implantar las alternativas de mejora planteadas en la etapa de evaluación de la metodología CLIOS, quedando de la siguiente forma:

- Estadio de orientación
 - Fase 1. Promover el conocimiento de las alternativas de mejora. Las alternativas de mejora elegidas fueron las siguientes:
 - Realizar una etapa de inspección al almacenar, al cargar y al descargar vehículos. Cabe señalar que esta alternativa podía presentar un mal desempeño bajo el escenario en el que se puede convertir un proceso largo que provoque inconformidades por parte de los involucrados en los procesos de distribución. Se eligió debido a que es un escenario que tiene que ver con la actitud al cambio, el cuál se trata en este apartado, por lo con una buena implementación, no tiene por qué darse dicho escenario.
 - Contratar agentes de transporte especializados que también se hagan cargo del almacenamiento
 - Innovaciones tecnológicas, particularmente en envases y embalajes (que protejan y presenten mejor al producto)
 - Fase 2. Estimular el interés e implicación mediante reuniones en donde se den a conocer los beneficios personales que conllevan las alternativas de mejora
- Estadio de interiorización
 - Fase 3. Comprensión de las alternativas de mejora, lo cual en el caso de realizar la etapa de inspección al almacenar, al cargar y descargar vehículos debe de existir un previo proceso de capacitación donde se explique la forma de inspeccionar, así como los puntos que deben de ser verificados.

Para la contratación de agentes de transporte especializado que también se haga cargo del almacenamiento, basta con elaborar un estudio costo-beneficio.

Al hacer innovaciones tecnológicas en envases y embalajes para proteger y presentar mejor a los productos, se debe de evaluar la necesidad de una capacitación de las nuevas formas para el empaque y el embalaje.

- Fase 4. Incorporación en las propias actividades diarias. Asegurar la comprensión del cambio así como la implicación de asumir las alternativas de mejora por parte de los actores involucrados en los procesos de distribución, haciéndolo de forma que se facilite a los actores poder comparar el rendimiento de sus métodos actuales con los propuestos.
- Estadio de aceptación
 - Fase 5. Actitud positiva. Fomentar una actitud
 - Fase 6. Decisión para el cambio

Estas fases son posibles si existe un liderazgo que ponga a las personas dentro de los procesos de distribución en contacto y relaciones de colaboración, que estimulen la capacidad de actuar con autonomía y compromiso, y que se eduquen en la congruencia y la autenticidad suficiente para actuar por convicción.

- Estadio de cambio
 - Fase 7. Aplicación de la innovación en la práctica
 - Fase 8. Confirmación del beneficio del cambio

Promover la adopción de las alternativas de mejora mediante la conversación entre las personas que participen de ella y dependerá de los resultados; que deberán demostrar que los nuevos métodos son claramente superiores a los antiguos.

Para poder realizar la etapa de inspección al almacenar, al cargar y descargar vehículos se tendrá que introducir el pensamiento de que haciendo inspecciones simples ya sea a todos los productos o a una muestra de productos de la carga se evitan re trabajos tales como almacenamiento de cosas inservibles que después tendrán que volver a quitar, o a cargar y descargar artículos dañados, evitando hacerlo dos veces, de forma que se le oriente al trabajador haciéndole ver que la alternativa también trae mejoras en su trabajo, ya que no realizará un esfuerzo en vano.

Para la alternativa de contratar agentes de transporte especializados que también se hagan cargo del almacenamiento, las conversaciones deben de ser encaminadas a una filosofía de Ganar-Ganar donde se procure el beneficio mutuo en todas sus interacciones, de manera que ambas partes se sientan satisfechas con las decisión que

se tome y se comprometan con el plan de acción pensando mas en cooperar que en competir, es decir encaminar a las partes involucradas a un pensamiento de que en el mundo hay mucho para todos, es decir no el éxito de una empresa u otra, sino que existe una tercera alternativa que engloba los deseos de ambas partes ya que éstas aportan hasta llegar a un acuerdo mutuamente benéfico.

Para la alternativa de introducir innovaciones tecnológicas en el empaque y embalaje que protejan y presenten mejor al producto será necesario tener pláticas en dirigidas más que nada a exaltar las facilidades que traen en cuanto a transporte dentro de almacén como fuera del mismo un mejor diseño en el empaque o embalaje.

- Estadio de mantenimiento
 - Fase 9. Integración de la innovación en la práctica diaria
 - Fase 10. Integración de la innovación dentro de la organización Integración de la innovación en la práctica diaria.

Para poder hacer estas fases se necesita consolidar las alternativas de mejora dentro de las políticas del área o departamento de distribución, así como de las demás áreas que puedan ser involucradas (compras, ventas, etc.). Esto se hace con mayor detenimiento posteriormente en el paso 11 y 12 de la metodología CLIOS.

4.2 Paso 11: Identificar oportunidades para cambios institucionales y de “arquitectura”.

Este paso no se ejemplifica como en los anteriores, puesto que el objetivo de este trabajo de tesis es dejar una **guía práctica** para que la metodología CLIOS pueda ser usada en los procesos de distribución física de las empresas, y la identificación de oportunidades para cambios institucionales y de arquitectura varía en cada empresa, siendo muy particular en cada una, además de que se hace conjuntamente a las estrategias de implantación de las alternativas de mejora.

Este paso se puede usar para informar sobre el desarrollo de una arquitectura organizacional con mejores condiciones para respaldar el funcionamiento de las alternativas de mejora tanto de forma física como técnica. Mientras que las herramientas de sistemas soportan algunas perspectivas, es necesario enriquecerlas con literatura sobre instituciones, teoría organizacional y ciencia administrativa.

A partir del trabajo de Chester I. Barnard *“The functions of the executive”* los directivos y consultores de empresas tienen la posibilidad de tener en cuenta que el comportamiento individual de cada uno de los participantes organizacionales es único e irrepetible. Las personas no son más una constante sino más una variable, y que tiene fuerte incidencia en los resultados y el desempeño organizacional.

Existe una gran variabilidad en el comportamiento de los distintos miembros organizacionales, y ningún directivo, ejecutivo, gerente o empresario eficaz puede pasar por alto este hecho. Barnard ha mostrado fuerte interés en aspectos macro como los derivados del enfoque sociológico que ha integrado en forma muy efectiva y particular por su actividad del día a día en desarrollo organizacional durante sus años como Presidente de la New Jersey Bell Telephone Company, estudiando como pueden desarrollarse de una mejor manera las actividades organizacionales como resultado de las relaciones tanto sociales como personales de los distintos participantes organizacionales.

Para fines prácticos, en este paso de la metodología CLIOS se deben asegurar que los postulados que se plantean en Barnard 1938 se cumplan para las alternativas de mejora donde pueda existir un cambio organizacional, los cuáles son:

- Todas las personas tienen restricciones basadas en la situación que confrontan y también por las propias restricciones de carácter biológico.
- Asimismo los participantes organizacionales tienen un poder limitado en un proceso de decisión-elección.

- Las actividades organizacionales son efectivas solamente en la medida que los procesos y tareas de interacción son efectivos.
- Es importante que las personas satisfagan -en cierta medida- sus necesidades individuales.

Todo esto debe hacerse dentro de un marco donde se alcancen los objetivos organizacionales. Para esto es de suma importancia contar con un "propósito común" lo que a su vez requiere una "persistente coordinación en el tiempo".

Al describir las funciones de un ejecutivo para un eficaz funcionamiento organizacional (Barnard, 1938)³⁶ señala que los ejecutivos hacen "contribuciones" duales: a la unidad de trabajo y a la unidad ejecutiva, agregando que solamente dando cumplimiento a ambas en forma simultánea la organización va a operar integralmente.

Dentro de las alternativas de mejora elegidas donde realmente puede existir un cambio organizacional está solamente la de contratar agentes de transporte especializados que también se encarguen del almacenamiento, ya que las otras 2 alternativas de mejora solo implican cambios mínimos en los procesos de distribución, los cuáles no llevan a cambios institucionales o de arquitectura.

A continuación se plantean las cosas que se deben identificar para que se pueda llevar a cabo la alternativa de mejora bajo los postulados de Bernard antes mencionados.

- Todas las personas tienen restricciones basadas en la situación que confrontan y también por las propias restricciones de carácter biológico.

Las restricciones que pueden existir a la hora de hacer una subcontratación son asociadas a la identificación de los medios de transporte y a los logísticos, así como presentarse obstáculos en función del costo aparente, ya que puede ser más costoso hacer estas actividades internamente, que delegarlas a externos. Dichas restricciones pueden ser fácilmente eliminadas o minimizadas mediante un análisis costo – beneficio donde se contemplen presupuestos dados por empresas especializadas en dichos servicios, contra los costos de distribución y transporte, así como analizar beneficios.

- Asimismo los participantes organizacionales tienen un poder limitado en un proceso de decisión-elección.

Los procesos de decisión – elección deben regirse bajo contratos donde se especifiquen los servicios que se prestarán, así como las implicaciones del mismo, en cuanto a tiempo, costo, calidad de entrega, manejo de productos, etc. Aunado a lo anterior también se

³⁶ Barnard, C. I. (1938). *The functions of yhe executive*. USA: Harvard University Press.

debe de evaluar al proveedor del servicio de forma que sea lo más conveniente, o en su caso buscar a otro proveedor de dichos servicios de transporte y/o almacenaje.

- Las actividades organizacionales son efectivas solamente en la medida que los procesos y tareas de interacción son efectivos.

Para que las actividades organizacionales al subcontratar los servicios de transporte y/o almacenaje sean efectivas se debe de cuidar los siguientes aspectos:

- La relación con los proveedores, así como de los procesos mismos dentro de la empresa de forma que se contemple la posibilidad de inversiones especializadas y periféricas (equipos de transporte y manejo de carga, depósitos, etc.) pero enfocados con el objetivo principal de la empresa (la producción o la comercialización).
 - Tener definidos procesos para evaluar y seleccionar al mejor prestatario, de forma que los mismos retroalimenten a la empresa en cuanto al nivel de servicios que ofrecen.
 - Tener la capacidad de aprovechar la facilidad de un mejor conocimiento de costos logísticos (porque parte de estos son el precio pagado a los prestatarios)
 - Debe de existir una flexibilidad para el cambio de estrategias logísticas (por ejemplo, facilidad en modificar la red de depósitos, y unidades de transporte, que ahora no son propios sino de terceros etc.)
- Es importante que las personas satisfagan -en cierta medida- sus necesidades individuales.

En este punto los prestatarios de servicios deben de ser evaluados constantemente de forma que se haga una lista de los factores importantes para la empresa que se deban de cuidar, de forma que con dichos factores se haga una ponderación para poder calificar a los prestatarios.

4.3 Paso 12: Post-implantación, evaluación y modificación.

En este paso no se ejemplifica como se hace en una empresa, puesto que el objetivo de este trabajo de tesis es dejar una guía práctica para que la metodología CLIOS pueda ser usada en los procesos de distribución física de las empresas, y la post-implantación, evaluación y modificación es un proceso iterativo que varía, dependiendo de las condiciones particulares que cada empresa tenga, además de que se hace una vez que se implantaron las alternativas de mejora

Una vez que las políticas y alternativas se han aplicado, el siguiente paso es evaluar y monitorear si la mejora buscada para que el sistema mejore se logró con satisfacción. La capacidad para vigilar el éxito de las alternativas a menudo no existe y es necesario incluir un sistema de monitoreo en la estrategia de implantación.

Con ayuda de los indicadores de desempeño se puede evaluar al funcionamiento de las alternativas de mejora, si estas no funcionan como se tenía previsto será necesario observar primero el sistema físico, se puede uno preguntar si fue algún comportamiento emergente el que alteró el desempeño del sistema cuantitativa o cualitativamente. Alternativamente, debe preguntarse si alguna de las relaciones en la ruta para el logro de la mejora en el desempeño del sistema fue mal representada o funcionó diferente a como se esperaba. Por otra parte, habrá que preguntarse si la falla en la mejora se puede considerar una falla del sistema político.

Para contar con una referencia de la forma en que se debe manejar la post implantación, Fuentes Zenón en su publicación *“Concepto y técnicas de evaluación”* (Zenón 2010) presenta lo que se conoce como el modelo clásico de la planeación, en el que se concibe al cambio como el fruto natural de un proceso para ganar conocimiento (tal es el caso de la metodología CLIOS), en el cual se presentan cinco formas o tipos de evaluación: diagnóstica, de alternativas, de seguimiento y control, de resultados y de impacto (figura 4.1), del cual solo se estudiarán la forma en que se llevan acabo la evaluación de seguimiento y control, de resultados y de impacto, ya que son las adecuadas para este paso de la metodología

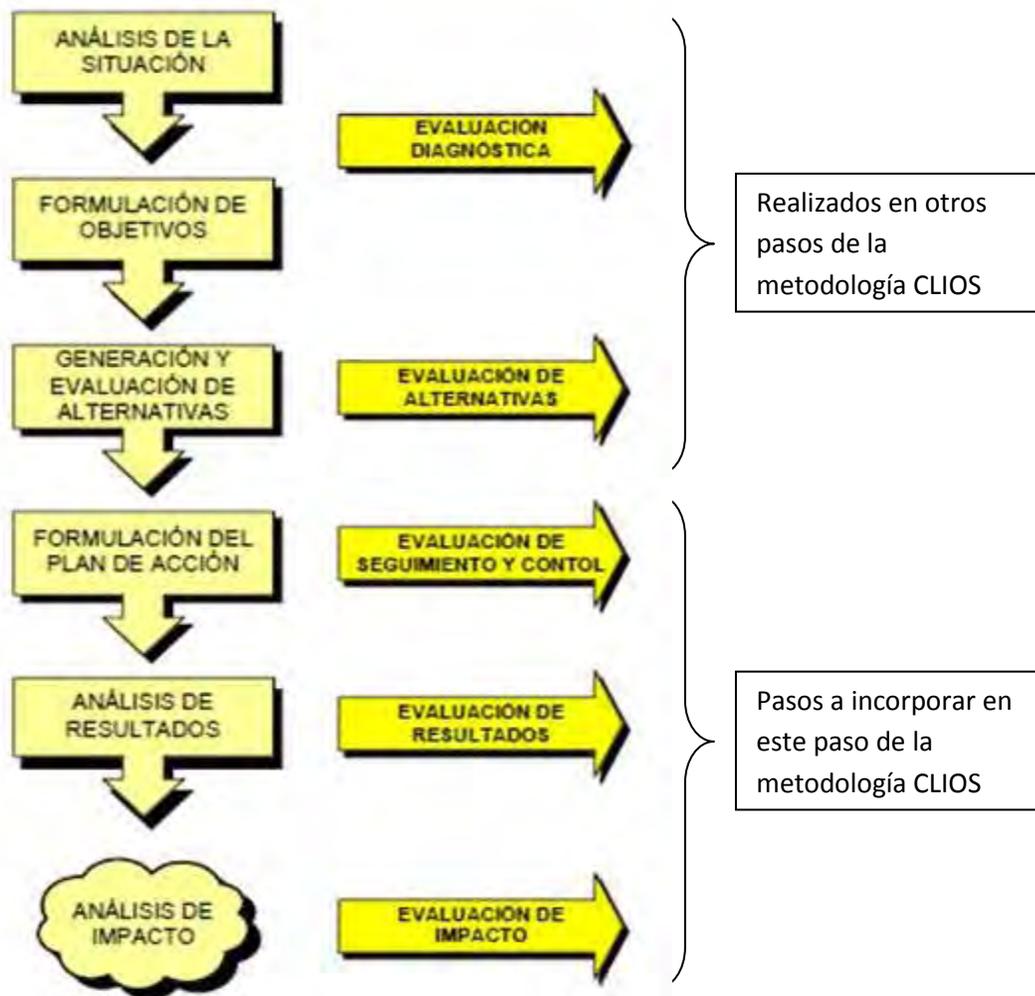


Figura 4.1: Modelo clásico de planeación y tipos de evaluación

- **EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

Esta evaluación se realiza durante la ejecución de un proyecto o programa, para verificar si los avances que se tienen están de acuerdo con lo programado y para revisar si los resultados parciales cumplen con las especificaciones establecidas, para en caso contrario hacer los ajustes pertinentes.

Una ejecución incompleta o defectuosa puede tener distintas causas, como una gestión ineficaz, falta de recursos, errores de diseño, cambios en el entorno, etc.

Es de suma importancia para esta evaluación poner en marcha los indicadores de desempeño creados en el paso seis de la metodología CLIOS, con el objetivo de contar con una herramienta que ayude como referencia para saber que tan bien o mal están trabajando las mejoras introducidas.

- EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Una vez que se ha completado un proyecto o al fin de un ciclo para un programa continuo, se realiza una comparación de los resultados alcanzados con las metas y especificaciones que se hallan propuesto.

Los criterios que se consideran son cantidad y calidad de los productos que se entregan o de los servicios que se prestan, así como el costo, eficiencia y oportunidad con que se realiza.

Cabe señalar que se deben comparar los resultados de los indicadores de desempeño antes y después de la puesta en marcha de las alternativas de mejora.

- EVALUACIÓN DE IMPACTO

Mientras que en la evaluación de resultados se examina qué productos se entregan, en la evaluación de impacto se hace una valoración de los beneficios que se derivan de su uso o disposición.

En otras palabras, se valoran los cambios propiciados y por ese medio la contribución que se hace a la satisfacción de las necesidades del entorno o al logro de un objetivo superior.

Puesto que este trabajo tiene la finalidad de dar una referencia para planear los procesos de distribución en las empresas, solo se da un ejemplo del funcionamiento de este paso en las empresas puesto que al aplicar las propuestas de mejora, en cada empresa pueden existir resultados diferentes. Por ejemplo, en un los sistemas de distribución, en el nivel de seguimiento y control se aplican los indicadores de desempeño creados, en el nivel de resultados se concluye el funcionamiento de acuerdo a los indicadores de desempeño en cuestiones de cuántos pedidos se entregaron y la agilidad con la que se realizaron, en tanto que en el nivel del impacto se valora cuál es la cobertura, cuántos clientes nuevos hay o cuantos se perdieron, cuál es el crecimiento de distribución de los productos, etc.

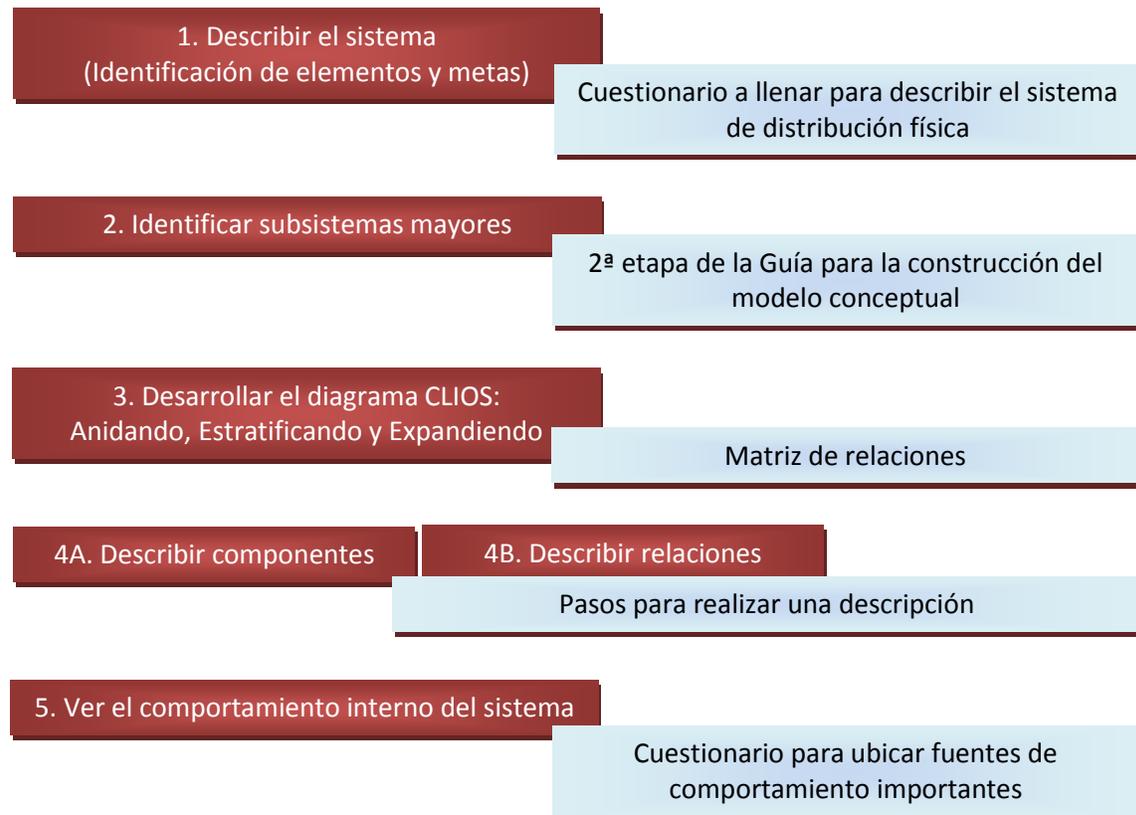
CONCLUSIONES

Con este trabajo se logró tener una metodología integrada de forma que caracteriza, evalúa, plantea alternativas de mejora y da estrategias para su implantación en los procesos de distribución física de las empresas, logrando crear una guía práctica a seguir por cualquier empresa si necesita revisar sus procesos de distribución.

Cada paso de la metodología CLIOS que se estudio en este trabajo contiene una guía de cómo realizar dichos pasos, de forma que se hace amigable para las empresas, ya que solo es necesario seguir las indicaciones que se plantean, teniendo una gran utilidad debido a que también se ejemplifica con los procesos de distribución la forma de realizar dichas indicaciones en cada paso de la metodología CLIOS.

Se trabajó con la metodología CLIOS de tal forma que se plantean algunas estrategias para su realización, con el objetivo de contar con una herramienta para poder planificar los procesos de distribución física en las empresas, pero la gran aportación de esta tesis es que si se siguen las recomendaciones planteadas en cada paso de la metodología, se podrá utilizar para hacer operativa la metodología debido a que CLIOS representa una herramienta que puede tener diversas interpretaciones ya que se maneja de manera conceptual, que a la hora de hacerla operativa puede llegar a complicarse. Con las recomendaciones hechas, esta metodología se podrá usar para poder planear otro tipo de sistemas que cumplan con las características para ser tratados como un CLIOS (las cuáles se mencionan en el capítulo 1 de este trabajo), solo se necesitará adaptarlas un poco para poder usarse con el sistema deseado. A continuación se resumen las técnicas usadas que conforman la guía práctica para aplicar cada paso de la metodología CLIOS.

ETAPA DE REPRESENTACIÓN:



ETAPA DE EVALUACIÓN

6. Refinar las metas del sistema e identificar medidas de desempeño

Pasos para la elaboración de medidas de desempeño

7. Identificar alternativas para mejorar el desempeño del sistema

Proceso para identificar alternativas de mejora

8. Abanderar áreas importantes de incertidumbre

Pasos para el desarrollo de escenarios

9. Evaluar alternativas y seleccionar aquellas que tengan mejor desempeño en la incertidumbre

Matriz de selección de alternativas

ETAPA DE IMPLANTACIÓN

10. Estrategia para la implantación

Modelo de Grol y Wensing que de estadíos y fases del cambio

11. Identificar oportunidades de cambio institucional y de desarrollo de arquitectura organizacional

Cumplimiento de postulados de Barnard para que exista un cambio organizacional

12. Post – implantación, evaluación y modificación

Modelo clásico de evaluación: Evaluación de seguimiento y control, de resultados y de impacto.

Cabe señalar que para tener éxito al aplicar la metodología CLIOS se sugiere poner especial atención en algunas cosas, las cuales se mencionan a continuación:

- Debido a que el analista tiene flexibilidad para decidir la cantidad de detalles para describir ciertos aspectos del sistema, se observan beneficios y problemas potenciales. Por un lado, la flexibilidad permite al analista confeccionar el análisis CLIOS para tratar los temas base del mismo. Por ejemplo, si un componente es desarrollado en un subsistema separado o expandido, el análisis se conduce para comprender su dinámica interna y entonces identificar opciones de intervención política. Por otro lado, esta confección de la etapa de representación del análisis CLIOS, puede hacer que este análisis dependa en gran medida de los valores y la perspectiva del propio analista, razón por la cual se propone una pequeña alternativa en el paso dos de la metodología, para definir qué es lo relevante.
- En el análisis CLIOS, se intenta enfatizar en la identificación de métricas de desempeño del sistema que sean relevantes para las organizaciones en la esfera política. Esto, se espera, restringiría el tamaño del sesgo que el analista introduce en la representación del sistema. Además, al forzar al analista a representar explícitamente su caracterización del sistema en forma diagramática, el proceso proporciona una transparencia que permite a los usuarios potenciales desafiar cualquier sesgo evidente. Al proporcionar un proceso estructurado (literalmente paso a paso) para llevar a cabo el análisis, se minimiza la omisión de factores sobresalientes y se da mayor rigor y estructura al análisis.
- Otro reto es encontrar un equilibrio entre capturar el detalle y complejidad del CLIOS, y exceder los límites cognitivos del analista. Los diagramas de respaldo pueden llegar a ser extremadamente complicados, haciendo al análisis de las retroalimentaciones y al rastreo de las relaciones dentro y entre los sistemas intratables, por lo que los diagramas deben ser lo suficientemente “sencillos” para poder ser explicados fácilmente por las personas involucradas en su realización

Se espera que el uso futuro del análisis CLIOS sirva para proveer nuevas perspectivas y visiones sobre problemas de Ingeniería de Sistemas, y que a través de este proceso, como se hizo en este trabajo, se sigan refinando los procedimientos del análisis CLIOS, de forma que evolucione y se vaya haciendo una técnica cada vez más robusta, sin que se vuelva tan complicada que se prefiera regresar a las técnicas de planeación recurrentes.

REFERENCIAS

- Antún Callaba, Juan Pablo (1994). Logística: Una Visión Sistémica. México, DF. Instituto de Ingeniería, UNAM.
- Antún Callaba, Juan Pablo; Lozano, Angélica; Hernández, Juan Carlos; Hernández, Rodolfo (2005). Logística de distribución física a minoristas. Serie Docencia, Instituto de Ingeniería, UNAM.
- Antún Callaba, Juan Pablo y Ojeda Toche, Lilia. (2005). Indicadores de desempeño (Benchmarking) de procesos logísticos. Serie Docencia. Mexico, DF. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Barnard, C. I. (1938). The functions of yhe executive. Harvard University Press.
- Chopra, Sunil (2008). Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planificación y Control. Tercera Edición. México. Editorial Pearson Education
- Fuentes Zenón, Arturo (1995). El enfoque de sistemas en la solución de problemas. La elaboración del modelo conceptual. Facultad de Ingeniería. UNAM
- Fuentes Zenón, Arturo. (2010). Concepto y técnicas de evaluación. Serie, La planeación en imágenes, Departamento de Sistemas, Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Grol, R., M. Bosch, et al. (2007). Planning and studyng improvement in patient care: The use of theoretical perspectives.
- Guevara Castillo, Mayra Eloísa (2012). *Manual de Distribución y su incidencia en las Ventas de la Empresa "Sunflower" en la ciudad de Quito*. Facultad de Ciencias Administrativas. Ambato, Ecuador, Universidad Técnica de Ambato. Ingeniera en Marketing y Gestión de Negocios.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. La descripción. Unidad del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte responsable de la integración de las TIC. Gobierno e España (2009) de:
<http://roble.pntic.mec.es/msanto1/lengua/1descrip.htm>.
- Leney, Tom; Coles, Mike; Grollman Philipp; Vilu, Raivo (2004). Manual de escenarios. Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Cedefop Dossier series 9

- Magee, C. and O. Week (2002). An Attempt at Complex System Classification. Proceedings of the Engineering Systems Division (ESD) Internal Symposium Cambridge, MA.
 - Sgouridis, Sgouris P. (2005). *Integrating Regional Strategic Transportation Planning and Supply Chain Management: Along the Path to Sustainability*. Massachusetts. Massachusetts Institute of Technology. Master Degree.
 - Sussman, Joseph M. y Dodder, Rebeca (2002). The Concept of a "CLIOS Analysis" Illustrated by the Mexico City Case. Cambridge, Massachusetts. Massachusetts Institute of Technology.
-