

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE  
MONTERREY**

CAMPUS MONTERREY

DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY.**

**Modelo de Abastecimiento y Cadena de Suministro para la  
Construcción**

**T E S I S**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO  
ACADÉMICO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

CON ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA  
CONSTRUCCIÓN

POR:

**CARLOS MENESES GARCÍA**

MONTERREY, N.L.

DICIEMBRE DE 2005

A Tere y Carlos, mis padres, quienes siempre me han apoyado en todo lo que he decidido hacer, ustedes han sido la fuerza que me ha impulsado a seguir adelante, a mirar hacia arriba, a aspirar a lo más alto, gracias por todo su apoyo y cariño, por sus enseñanzas y consejos, porque lo que hoy soy en día es el resultado de su esfuerzo y dedicación por formar una hermosa familia. Gracias por ayudarme a lograr una meta más en mi vida. Dios los bendiga.

A Eve y Tere, mis adorables hermanas, porque siempre están ahí, motivándome y apoyándome; porque esté donde esté, puedo leer, escuchar y sentir sus palabras de apoyo y cariño; gracias mis hermanas, por estar todos los días conmigo. Ustedes me han enseñado a existir en esta vida de la mejor manera y son la razón por la cuál quiero superarme y ser mejor cada día; tengo muchas ganas de ser un ejemplo positivo para ustedes.

A mi Abuelo, mis tíos, mis primos y toda mi familia que siempre están pendientes de mí, por sus palabras de aliento, porque aún estando lejos tengo todo su apoyo al alcance. Gracias Vita y Rafa, por su indispensable ayuda y compañía aquí en Monterrey.

A todos y cada uno de mis amigos en Puebla, quienes confiaron en mí y me motivaron a realizar esta hazaña, sé que la amistad forjada a través del tiempo seguirá presente en el futuro.

A todos mis amigos en Monterrey, por hacerme sentir parte de su familia; por brindarme su amistad, sus consejos y sus enseñanzas. Por no dejarme vencer en los momentos difíciles y por compartir juntos los momentos de alegría. De verdad, muchas gracias, sería una larga lista nombrarlos a todos pero quiero agradecer especialmente a: Abraham, Alfredo, Amalia, Angélica, Arturo P., Arturo H., David, Gloria, Humberto, Iván, Javier, Juan, Lili, Manuel, Marcos, Matt, Mikael, Norma, Quetzi, Ricardo, Silvia.

A Dios, por permitirme estar en compañía de todas estas personas; por permitirme vivir este momento.

Quiero agradecer muy especialmente a todos los Profesores que me brindaron su conocimiento para poder realizar con éxito esta Maestría: al Ing. Carlos Matienzo; al Dr. Salvador García; al Ing. Kevin Luna; a la Lic. Tera Lucio; al Ing. Gustavo Cervantes; al Ing. Juan Raúl Esparza; al Lic. Antonio Guerra; al CP Pedro Pablo Moreno; al Ing. José G. Ríos; al Dr. Augusto Canales; al Ing. Raúl Herrera.

Al Dr. Salvador Rodríguez, por su motivación y sus enseñanzas para la realización de este proyecto.

Al Ing. Héctor Novelo por su ayuda y orientación durante el desarrollo de esta tesis.

Al Ing. Kevin Luna y a todos los que participaron para llevar a cabo este trabajo.

Al Ing. Manuel Espino, por sus indispensables consejos.

Al Tecnológico de Monterrey, por todas las facilidades para realizar mis estudios.

## + Abstract

La industria de la construcción agrupa una infinidad de procesos que se llevan a cabo para la realización de un proyecto específico. Todos estos procesos integran a una gran cantidad de personas, empresas y clientes que deben relacionarse coordinadamente para la correcta integración de los elementos participantes.

Las actividades de abastecimiento y de la Cadena de Suministro en la construcción representan una de las funciones más importantes y críticas en el desarrollo de los proyectos, y por tanto deben estar bien planeadas, integradas y controladas para llevar a cabo las actividades establecidas en su ciclo de vida. La importancia radica en el hecho de que para llevar a cabo la construcción se requieren de infinidad de insumos, materiales, servicios y personal; todos ellos tienen una participación fundamental en el proyecto y están planeados para ser utilizados en momentos específicos, con la calidad adecuada y al precio establecido. Por tal motivo, en este trabajo se muestran los factores que deben tomarse en cuenta en las actividades de planeación, integración y control de las actividades de abastecimiento y Cadena de Suministro para un proyecto de construcción, con el objetivo de contribuir a mejorar los procesos que engloban.



**+ ÍNDICE**

<i>Dedicatoria</i>	<i>i</i>
<i>Agradecimientos</i>	<i>ii</i>
<i>Resumen</i>	<i>iii</i>
<i>Índice de contenido</i>	<i>iv</i>
<i>Índice de figuras</i>	<i>vii</i>
<i>Índice de tablas</i>	<i>viii</i>

**Capítulo 1. INTRODUCCIÓN**

<i>1.1 Introducción</i>	<i>2</i>
<i>1.2 Definición del Problema</i>	<i>3</i>
<i>1.3 Justificación</i>	<i>5</i>
<i>1.4 Objetivo</i>	<i>6</i>
<i>1.5 Hipótesis</i>	<i>6</i>
<i>1.6 Metodología</i>	<i>7</i>

**Capítulo 2. CONCEPTOS Y OBJETIVOS DEL ABASTECIMIENTO**

<i>2.1 Concepto</i>	<i>8</i>
<i>2.2 Objetivos</i>	<i>9</i>
<i>2.3 Clasificación de las Compras</i>	<i>10</i>
<i>2.4 Caracterización de las Compras</i>	<i>11</i>
<i>2.5 Importancia de las Compras</i>	<i>12</i>
<i>2.6 Principios básicos del sistema de abasto</i>	<i>15</i>
<i>2.7 Relación directa con otras áreas</i>	<i>15</i>
<i>2.8 Organización del departamento de Compras</i>	<i>18</i>
<i>2.9 Sistemas de Abastecimiento</i>	<i>23</i>
<i>2.10 Estructura del departamento de Compras</i>	<i>25</i>
<i>2.11 Dimensiones del proceso de abastecimiento</i>	<i>28</i>
<i>2.12 Modelos de comportamiento de compra</i>	<i>28</i>
<i>2.13 Análisis comparativo de los modelos referentes a compra dentro de las industrias</i>	<i>29</i>
<i>2.14 La actividad de abastecer</i>	<i>31</i>
<i>2.15 Procedimiento para la realización de las compras</i>	<i>33</i>
<i>2.16 Modelos del proceso de compra</i>	<i>34</i>

### Capítulo 3. LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN Y LOS PROYECTOS

<i>3.1 Compras dentro de las empresas de construcción</i>	39
<i>3.2 La empresa constructora</i>	41
<i>3.3 Elementos de organización de la empresa constructora</i>	43
<i>3.4 La empresa inmobiliaria</i>	45
<i>3.5 Ciclo de vida de un proyecto inmobiliario</i>	46
<i>3.6 La administración de proyectos</i>	48
<i>3.7 Ciclo de vida de los proyectos</i>	50
<i>3.8 Etapas de crecimiento de una empresa de construcción</i>	52

### Capítulo 4. LA CADENA DE SUMINISTRO

<i>4.1 Definición</i>	53
<i>4.2 Aspectos generales</i>	56

### Capítulo 5. MODELO DE ABASTECIMIENTO Y CADENA DE SUMINISTRO PARA LA CONSTRUCCIÓN

<i>5. Proceso de Abastecimiento y Cadena de Suministro</i>	59
<i>5.1 Estudios de factibilidad y análisis de la demanda</i>	60
<i>5.2 Definición del Proyecto</i>	60
<i>5.3 Desglose de materiales e insumos</i>	61
<i>5.4 Identificación de las compras</i>	63
<i>5.5 Integración del presupuesto y del programa de obra</i>	65
<i>5.6 Planeación de la Cadena de Suministro</i>	66
<i>5.6.1 Gestión de la Cadena de Suministro</i>	68
<i>5.6.2 Mejorando el papel de la Cadena de Suministro</i>	71
<i>5.7 Requisiciones</i>	77
<i>5.8 Cotizaciones</i>	78
<i>5.9 Proceso de selección de proveedores y contratistas</i>	79
<i>5.9.1 Premonitoreo de las fuentes posibles</i>	79
<i>5.9.2 Sistemas de ayuda de decisión en la selección de proveedores y     contratistas</i>	79
<i>5.9.3 Modelo para mejorar la elección del sistema de suministro</i>	85
<i>5.9.4 Seleccionando a los participantes del proyecto</i>	89
<i>5.10 Orden de compra</i>	92

<i>5.11 Seguimiento continuo – proveedor</i>	93
<i>5.12 Control de la Cadena de Suministro a través de la gestión del conocimiento</i>	94
<i>5.12.1 Etapa de preconstrucción</i>	96
<i>5.12.2 Etapa de construcción</i>	97
<i>5.12.3 Etapa de cierre de proyecto</i>	98
<i>5.13 Proveedor-surte pedido. Entrega en obra</i>	98
<i>5.14 Aseguramiento de la calidad</i>	99
<i>5.15 Informe de entrada</i>	100
<i>5.16 Utilización / Almacén</i>	100
<i>5.17 Contabilidad</i>	101
<i>5.18 Cheque o depósito en cuenta</i>	101
<i>5.19 Evaluación del desempeño del proveedor y de los materiales y servicios brindados</i>	101
<i>5.20 Evaluación de la Cadena de Suministro</i>	102
<i>5.21 Medición de datos para el mejoramiento interno a través de los conceptos de “Lean Construction”</i>	103
<i>5.22 Administración de la Calidad Total</i>	109
<i>5.23 Just in Time</i>	111
<i>5.24 Funciones del gerente de compras</i>	114
<i>5.24.1 Generalidades</i>	114
<i>5.24.2 Funciones</i>	115
<i>5.24.3 Coordinación con otras áreas</i>	117
<i>5.25 La responsabilidad y autoridad del departamento de Compras</i>	119
<i>5.26 Ética del responsable de compras</i>	120
<i>5.27 Liderazgo</i>	122
<i>5.28 Características deseables en el personal de compras</i>	123
<i>5.29 La negociación</i>	125
<i>5.29.1 El ciclo vital de la negociación, cómo proceder</i>	126

<b>Capítulo 6. CONCLUSIONES E INVESTIGACIONES FUTURAS</b>	128
---	-----

<b>REFERENCIAS</b>	131
--------------------	-----

+ ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA</i>	<i>PAG.</i>
1. <i>Elementos que acompañan a la función de compras</i>	16
2. <i>La función de compras</i>	17
3. <i>Dimensiones del proceso de compra</i>	28
4. <i>Modelo del proceso de compra</i>	35
5. <i>Proceso de compras</i>	36
6. <i>Administración Logística de la Construcción</i>	37
7. <i>Diagrama de flujo del suministro de materiales</i>	38
8. <i>Organigrama de compañía subdividida por funciones</i>	41
9. <i>Organigrama subdividido en elementos</i>	42
10. <i>Compañía subdividida por productos</i>	42
11. <i>Ciclo de vida de un proyecto</i>	46
12. <i>Organigrama base de una empresa inmobiliaria</i>	47
13. <i>Componentes de la administración de proyectos a través del tiempo</i>	48
14. <i>Ciclo de vida de los proyectos de construcción</i>	50
15. <i>Marco del proceso de gestión de la Cadena de Suministro</i>	55
16. <i>Interfase cliente-proveedor en la Cadena de Suministro del proyecto</i>	56
17. <i>Modelo del Proceso de Abastecimiento y Cadena de Suministro para la Construcción</i>	59
18. <i>Matriz de decisión para determinar los niveles de inversión para los tipos de compra necesitados en el proceso de suministro</i>	64
19. <i>Nivel de inversión necesitada en el proceso de suministro por el tipo de compra y la importancia de la compra para la empresa</i>	65
20. <i>Estructura de la Cadena de Suministro de la construcción</i>	69
21. <i>Metodología de la Cadena de Suministro comparada con el Ciclo de Deming</i>	73
22. <i>Cómo llevar a cabo la metodología para el mejoramiento de la Cadena de Suministro</i>	74
23. <i>Marco propuesto para armar un sistema de suministro específico a través de diferentes opciones</i>	83
24. <i>Representación esquemática de las variables que interactúan y de las bases de datos y conocimiento consideradas</i>	86
25. <i>Modelo del Sistema de "ayuda de decisión" para optimizar las actividades de suministro y los subsistemas de operación complementarios</i>	88
26. <i>Modelo de evaluación para la selección de contratistas y proveedores</i>	91
27. <i>Ciclo dinámico para la gestión del conocimiento en la Cadena de Suministro</i>	96
28. <i>Comparación entre las diferentes visiones de producción</i>	108
29. <i>El ciclo vital de la negociación</i>	127



**+ ÍNDICE DE TABLAS****TABLA NO.**

<i>1. Análisis comparativo de los modelos referentes a compras</i>	
<i>30</i>	
<i>2. Etapas de crecimiento de una empresa constructora</i>	<i>52</i>
<i>3. Razones para fabricar o comprar</i>	<i>63</i>
<i>4. Actividades del proceso de Cadena de Suministro</i>	<i>67</i>
<i>5. Atributos de la Cadena de Suministro</i>	<i>71</i>
<i>6. Transición de la administración tradicional a la Administración de la Cadena de Suministro</i>	<i>72</i>
<i>7. Comparación del desarrollo de las aplicaciones de la Cadena de Suministro con las prácticas actuales</i>	<i>76</i>
<i>8. Diagnóstico y solución de los factores clave de la Cadena de Suministro</i>	<i>95</i>
<i>9. Índices de desempeño por resultados</i>	<i>104</i>
<i>10. Índices de desempeño por procesos</i>	<i>105</i>
<i>11. Índices de desempeño por variables</i>	<i>105</i>
<i>12. Cómo pasar al enfoque tradicional al enfoque la calidad</i>	<i>109</i>
<i>13. Factores que deben establecerse para el Just in Time</i>	<i>113</i>
<i>14. Responsabilidades en el ciclo de abastecimiento</i>	<i>119</i>
<i>15. Características del Gerente de Compras en la construcción</i>	<i>124</i>



# Modelo de Abastecimiento y Cadena de Suministro para la Construcción

# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

Las tareas de las empresas de construcción involucran una gama de actividades y personas relacionadas entre sí para lograr un objetivo, en este caso, un proyecto de construcción a través de sus diferentes etapas; el cuál dependerá principalmente de una adecuada interrelación del personal de la empresa con proveedores, subcontratistas, trabajadores, el cliente, etc.

La organización de una empresa constructora consiste en la cooperación, estructurada con sentido, de los distintos órganos para cumplir sus funciones.

Una buena organización debe de lograr el perfecto cumplimiento de las funciones de la empresa con costos competitivos, que para este caso son la contratación, preparación, realización y la liquidación de las obras.

El cumplimiento de los costos y tiempos del proyecto, así como de la calidad del mismo y la satisfacción del cliente, dependen de una adecuada interacción de todos los elementos que intervienen en su desarrollo, comandados y organizados por la empresa constructora.

Muchos proyectos inmobiliarios enfrentan serios problemas durante su desempeño, ya que en ocasiones nacen sin una adecuada planeación, de hecho son el resultado de una intuición, además de que las personas no toman en cuenta que la organización es un proceso que requiere planeación y necesitan herramientas sobre aspectos técnicos, administrativos, humanos y financieros. Muchos de estos errores se deben a la falta de integración del personal como tal, es decir, la poca interrelación del equipo de trabajo para eficientar los procesos y la información.

No todas las empresas pueden aspirar a proyectos de gran envergadura, pero sí existen otros recursos para destacar en el entorno de los negocios. Por ello es necesario actualizar los procesos de construcción y la administración de operaciones de una obra. En este sentido,

resulta importante echar mano de los recursos que posibilitan que una empresa sea más competitiva.

Para situar la importancia de estas plataformas, basta indicar que la industria de la construcción es señalada constantemente como una de las más ineficientes y como una de las que menos desarrollo ha tenido a través del tiempo, ya que se estima que más de la cuarta parte del costo final de los proyectos se destina a corregir “errores”, la mayoría de ellos prevenibles si se hubiese dado un estricto seguimiento de las obras.<sup>1</sup> Para el año 2005, según la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, el PIB que aporta esta industria al PIB nacional es del 5.6%, lo que nos marca la importancia de las actividades que se desarrollan dentro de este sector y la necesidad de mejorar sus procesos para que beneficien no solo a las empresas de construcción, sino a la economía nacional.

### **[ 1.2 ] + DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

En muchas ocasiones, se pierde la esencia de la información oportuna a falta de una comunicación eficiente, de la disponibilidad del personal de establecer contactos y procesos que permitan a todos los involucrados en el proyecto estar debidamente coordinados dentro de los trabajos a realizar.

Independientemente de la forma de organización de una empresa, la información y el conocimiento que se manejen respecto a uno o varios proyectos debe de estar actualizada y disponible para todos los departamentos internos y externos a todo momento y en forma ágil y oportuna.

La falta de estrategias que permitan una adecuada interrelación y coordinación de todos estos elementos, además de una efectiva atención a los clientes, ocasiona que existan un sinnúmero de errores que han llevado a muchas empresas a no ser realmente competitivas, y que por consiguiente se enfrenten con una gran cantidad de problemas durante el desarrollo de sus operaciones, impactando directamente a la calidad de los trabajos que realizan, y en general, a la productividad de los mismos.

Cuando los objetivos de la empresa constructora no están claramente definidos o no existe una adecuada filosofía de atención al cliente, se podría considerar que su único objetivo válido tanto para la empresa como para los trabajadores, es ganar dinero, al no tener una cultura de servicio

---

<sup>1</sup> Revista Obras “Las 100 Constructoras más importantes de México. Año XXXII No. 381, Septiembre 2004

y de trabajo en equipo. Existiendo por lo tanto, una inadecuada organización y comunicación interna y externa, es decir, dentro de la organización y con los proveedores y subcontratistas que intervienen en el desarrollo de un proyecto.

Todo esto ocasiona retrasos y falta de seriedad en la colaboración con los elementos y con el personal que intervienen en la obra, incumplimientos e insatisfacción del personal involucrado. Dando resultados que la impactan negativamente: desde la elevación de costos y tiempo, afectación de la calidad, hasta problemas legales cuando se agudizan las malas relaciones e incumplimientos tanto de la empresa como de los externos. En muchas ocasiones esto ocasiona que la empresa constructora se debilite e incluso cierre.

Uno de los procesos fundamentales dentro del ciclo de vida de un proyecto, es la Cadena de Suministro, la cual engloba procesos de negocio, a las personas, a la organización, la tecnología y la infraestructura física y permite la transformación de materias primas en productos y servicios intermedios y terminados que son ofrecidos y distribuidos al consumidor para satisfacer su demanda. Muchos proyectos de construcción presentan serios problemas durante su ejecución debido a que la cadena de suministro no está planeada y no se conocen con exactitud los roles y las funciones de los participantes, quienes en muchas ocasiones no se sienten comprometidos con el proyecto o al menos con su cliente inmediato. Esta situación ocasiona que no se realicen los esfuerzos necesarios para cumplir con las responsabilidades que tienen los diferentes involucrados en el proyecto, que no se coordinen adecuadamente para optimizar funciones, que no sean compatibles las cualidades de cada integrante de la cadena con los objetivos del cliente o con los procesos que se llevan a cabo.

Otro problema es cuando se realizan las compras de los materiales e insumos sin una planeación adecuada, que en muchas ocasiones se traduce en el incumplimiento por parte de los proveedores para el suministro, en la falta de disponibilidad de los insumos y materiales, en compras excesivas o insuficientes, exceso de material almacenado, incompatibilidad de los proveedores con los requerimientos del proyecto y/o del cliente, fallas en la elección del proveedor adecuado para los requerimientos específicos del proyecto, indefinición y duplicidad de funciones, indefinición de procedimientos para llevar a cabo las compras y el suministro, falta de conocimiento de las necesidades de compra y suministro desde las etapas de planeación del proyecto; en fin, todo ello afecta considerablemente a la Cadena de Valor, la cual cuando presenta problemas afecta a los tres principales factores que conforman a un proyecto: Alcance, Programa y Presupuesto; ya que la modificación o alteración de al menos uno de ellos impactará a los otros dos.

### [ 1.3 ] + JUSTIFICACIÓN

Una efectiva gestión de la Cadena de Suministro es una adecuada gestión de flujos de información, de productos, del tiempo y de dinero; lo cual permite una mejor prestación de servicio al cliente y de la Cadena de Valor de un proyecto.

Con ello, se puede competir exitosamente en el mercado, gracias al resultado que produce la conjunción de los objetivos de la cadena de suministro y llevando a cabo mejores prácticas en áreas como planificación del suministro y la demanda, producción, transporte, almacenaje, compras y servicio al Cliente.

Es muy importante la planeación de las compras y de la cadena de suministro desde las etapas iniciales del proyecto para que desde el momento de su definición se puedan optimizar los procesos y se conozcan con exactitud los papeles de cada participante, su intervención en el proyecto así como el suministro preciso de los materiales e insumos necesarios para su realización.

En el mismo sentido, es indispensable una adecuada selección de los proveedores, contratistas y subcontratistas para que sus cualidades sean benéficas a la Cadena de valor del proyecto y aporten eficientemente su experiencia y conocimiento en él.

Los materiales e insumos necesarios para la construcción representan un alto porcentaje dentro de los costos del proyecto y por lo tanto es indispensable que se realicen las compras bajo las mejores condiciones y términos posibles para atenuar el impacto económico que representan. Una optimización de los gastos impacta favorablemente al flujo de efectivo del proyecto mientras que los gastos no planeados o excesivos derivados de una mala planeación y negociación de las compras lo impactan negativamente.

Si bien dentro de la industria de la construcción en México existe una limitada sofisticación de tecnología en la mayoría de los casos, se pueden implantar técnicas de profesionalización con el fin de mejorar el rendimiento en general de la industria a través de sus procesos.

#### **[ 1.4 ] + OBJETIVO**

Este trabajo tiene la finalidad de servir como una guía de referencia para la planeación, control y evaluación de las actividades de compras y suministro en un proyecto de construcción. Es decir, una herramienta de apoyo a través de una metodología para las actividades de compras mediante un diagrama de flujo, donde se especifican las actividades importantes de este proceso y de la cadena de suministro del proyecto, desde las etapas de planeación hasta su culminación, incluyendo la satisfacción del cliente. Las propuestas son a través de métodos que indican los elementos que se deben tomar en cuenta y que sirven como punto de partida para la planeación de las compras y de la elección de la cadena de suministro, junto con el respectivo control y evaluación de los mismos.

Desde luego cada proyecto es único y es necesario realizar una planeación individual para cada uno de ellos, tomando en cuenta las experiencias anteriores a través de las lecciones aprendidas y los métodos de evaluación propuestos en este trabajo.

De igual forma se describen las características y funciones del departamento de Compras, su relación con otros departamentos y las cualidades que debe tener el encargado de realizarlas, tomando en cuenta aspectos integrales de preparación profesional, ética y negociación.

#### **[1.5] + HIPÓTESIS**

Una planeación adecuada del Abastecimiento y de la Cadena de Suministro de un proyecto de construcción, es indispensable para que la Cadena de Valor tenga un flujo constante, sin contratiempos y sobrecostos que impacten negativamente la realización del proyecto y por consiguiente al cliente final.

Si se realizan las compras con una buena organización interna y externa, con ética, con una adecuada negociación, con una buena selección de los proveedores, con un análisis previo de lo que necesita comprarse y a quién debe comprarse, dará como resultado un suministro estratégico de los elementos necesarios para llevar a cabo la construcción, una integración de los participantes en ella por medio de una gestión del conocimiento que beneficie significativamente al proyecto.

Las compras y su respectivo papel dentro de la cadena de suministro del proyecto pueden llevar a buen término la conclusión de este, al menos en su campo de acción; motivando el desempeño

de los demás involucrados para que juntos bajo la misma meta y los mismos objetivos logren satisfacer las necesidades del cliente, de los participantes en el proyecto y de los inversionistas.

### **[1.6] + METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de esta propuesta se tendrá que investigar en primera instancia el concepto de las compras, su definición y funciones desde el punto de vista de diferentes autores. De igual manera con la Cadena de Suministro se estudiarán sus conceptos, características y funciones. Posteriormente se realizará una investigación de cómo funcionan las actividades que componen los procesos, estudiando la manera de llevarlos a cabo en al menos dos empresas y conocer sus procedimientos. En base a ello y de acuerdo a los procedimientos convencionales, se propondrá un procedimiento específico para las compras, y su función dentro de cadena de suministro, hasta el final del proyecto, utilizando modelos documentados para la realización de los procedimientos mencionados.

Para validar profesionalmente este trabajo, se presentará ante diferentes profesionales de la industria involucrados en estas áreas con la finalidad de que lo retroalimenten con su conocimiento y experiencia. Una vez recibida esta retroalimentación se procederá a realizar una adecuación final del trabajo de acuerdo a las opiniones y sugerencias recibidas.



# Capítulo 2

## CONCEPTOS Y OBJETIVOS DEL ABASTECIMIENTO

El éxito de cualquier empresa, sea pública o privada (industrial, comercial o de servicios), requiere necesariamente de un correcto sistema de abasto, ya que las compras demandan habilidad, capacidad, inteligencia, empeño e ingenio por parte de los ejecutivos de la empresa para lograr negociaciones óptimas y condiciones favorables para la misma, ya que las compras son trascendentales para su permanencia en el mercado y su consolidación definitiva.

Para las empresas industriales y comerciales las compras representan esencialmente una inversión de su capital; en otras palabras, es dinero de la compañía, y por ello deben ser administradas debidamente. Por consiguiente estas actividades exigen una prioridad fundamental que debe realizarse a través del personal de absoluta honorabilidad, responsabilidad e integridad. (Cruz, 1999)

Funciones básicas (generalmente) en una empresa:

- Mercadotecnia (Ventas)
- Producción (Operaciones)
- Abastecimientos (Compras)
- Personal (Recursos Humanos)
- Finanzas (Contabilidad)
- Administración (Dirección)

### [ 2.1 ] + CONCEPTO

Se le define de la siguiente manera: adquirir bienes y servicios de calidad adecuada, en el momento y al precio adecuados y del proveedor más apropiado. Dentro de la empresa moderna

las compras se deben manejar por un departamento especializado que debe formar parte de la propia organización de la compañía. (Mercado, 2002)

Del Diccionario de la Real Academia Española: “Comprar proviene del latín *comparare*, cotejar, y que se traduce como adquirir algo por dinero”. “Adquisición, del latín *adquisitio*, *-onis*, acción de adquirir.

“La operación que se propone suministrar, en las mejores condiciones posibles, a los distintos sectores de la empresa, los materiales (materias primas y productos semiacabados, accesorios, bienes de consumo, máquinas, servicios, etc.) que son necesarios para alcanzar los objetivos que la administración misma ha definido”. (Calimeri, 1974)

## [ 2.2 ] + OBJETIVOS

Según Mercado (2002), los objetivos fundamentales de toda compra pueden resumirse del modo siguiente:

- Mantener la continuidad del abastecimiento.
- Hacerlo con la inversión mínima en existencia.
- Evitar duplicidades, desperdicios e inutilización de los materiales.
- Mantener los niveles de calidad en los materiales, basándose en lo adecuado de los mismos para el uso a que se destinan.
- Procurar materiales al precio más bajo posible compatible con la calidad y servicios requeridos.
- Mantener la posición competitiva de la empresa y conservar el nivel de sus beneficios en lo que a costos de material se refiere.

Los objetivos según Vélez (2003) son:

- Abastecer a la empresa de bienes y servicios para el desarrollo de sus operaciones, en forma continua y oportuna.
- Abastecer a la empresa al precio final más bajo posible.
- Identificarse con los procesos de fabricación de la empresa para conocer en detalle sus materiales y características de operación, así como sus necesidades en general.
- Mantener debidamente ubicada la función de abastecimientos dentro de la empresa, para dar y recibir información adecuada y oportuna para su buen desarrollo.
- Mantener actualizada la función de abastecimientos de la empresa, con el mercado general de compra.

Cruz (1999) menciona que las compras tienen, entre otros, los siguientes objetivos:

- Manejar y controlar el flujo de dinero de la mejor manera posible, en virtud de que las compras representan una inversión.
- Servir eficazmente en la consecución de materias primas y artículos indispensables para la fabricación, comercialización de productos o servicios, a fin de mantener a la empresa competitivamente en operación, es decir, interpretar de manera efectiva las metas de la empresa.

### [ 2.3 ] + CLASIFICACIÓN DE LAS COMPRAS

Bienes

- Materias primas o materiales. Para su primer grado de transformación
- Mercancías. Productos terminados
- Suministros. Bienes o servicios proveídos en forma periódica.

Servicios

- Personales o profesionales
- Financieros
- Transportes
- Turísticos

De acuerdo a su ámbito territorial:

- Compras nacionales
- Compras internacionales

También pueden clasificarse en:

- Compra por acervo. Se realiza sobre elementos que alguna cosa contenga en determinado momento, sean homogéneos o heterogéneos, de la misma especie o calidad o de especies o calidades distintas.
- Compra sobre muestras. Cuando las partes no tienen a la vista el total de los artículos sino solamente una parte de ellos o una muestra de lo que desean adquirir.
- Compra de esperanza. Contrato que tiene por objeto adquirir, por medio de una cantidad determinada, los frutos que una cosa produzca en un tiempo fijado, tomando el

comprador para sí el riesgo que estos frutos no lleguen a existir; o bien, que los productos inciertos de un hecho, que puedan estimarse en dinero.

Otras clasificaciones:

- Compras ajustadas a necesidades inmediatas (materias primas)
- Compras con fines específicos (maquinaria y equipo)
- Compras especulativas (para almacenarse con propósitos de lucro)
- Compras según las necesidades del mercado (oferta y demanda)
- Compras sobre contrato

## [ 2.4 ] + CARACTERIZACIÓN DE LAS COMPRAS

Según los tipos de materias

- Materias primas y accesorios
- Materias de consumo (para la fábrica – para las oficinas).
- Productos semiacabados
- Manufacturados, máquinas, equipo de oficina.
- Servicios

Según las cantidades

- Grandes cantidades, para reserva.
- Cantidad estrictamente proporcionada al plan de producción.

Según la naturaleza de la inversión

- Para suministro, normal.
- Para especulación.
- Para constituir reservas de seguridad.

En relación al tiempo de entrega

- “Un tantum”.
- Sobre pedido
- A plazos fijos
- Con carácter continuo

En relación al lugar de entrega

- Franco al vendedor

- Franco al comprador
- Franco a cadena de montaje

En relación a la modalidad de envío o de entrega

- Por vagón o camión completo
- A granel (medios especializados)
- En coches especiales (frigoríficos)
- En paquetes o bultos

En relación con los criterios de medida

- Al peso (mercancía acondicionada o no).
- Por volumen (ídem)
- A granel

Según las condiciones de pago

- Al contado.
- Con anticipo.
- Pago demorado.
- Contra documento de cargo o embarque.

## **[ 2.5 ] + IMPORTANCIA DE LAS COMPRAS**

Las materias primas, mercancías y demás materiales deben cumplir con los requisitos elementales de una buena compra:

- Precio
- Calidad
- Cantidad
- Sincronía con los requerimientos del proyecto
- Condiciones de pago
- Garantía
- Servicios de postventa

#### + ¿Por qué Precio?

Resulta altamente importante el todo el proceso de la compra, por lo tanto, el jefe de Compras deberá tratar de lograr los mejores precios para su empresa, sin descuidar los otros elementos.

Por ejemplo:

- Precio bajo pero calidad no requerida o suficiente.
- Buen precio pero condiciones de entrega no adecuadas.
- Producto escaso

El precio en ocasiones estará restringido por las políticas de precios que tengan los proveedores, por ejemplo:

- Precios por volumen de compras (descuentos, bonificaciones y otros)
- Precios por la introducción de nuevos productos (promociones, descuentos, etc.)
- Precios especiales o únicos (ventas al gobierno)

#### + ¿Por qué Calidad?

Calidad es lo que mejor responde a una determinada necesidad (England, 1975); y según Deming es satisfacer las necesidades del cliente; por lo tanto al tratar de adquirir determinados materiales, el responsable del Departamento de Compras debe cuidar y exigir que los productos estén en las condiciones específicas del proyecto, la calidad de los mismos, su disponibilidad, las condiciones de entrega y de pago, pactando el mejor precio. Entonces, la calidad existe cuando se garantiza que el producto o material es satisfactorio, garantizado desde el diseño del mismo e incluso su desarrollo, en virtud de su capacidad instalada, de producción y de servicio.

#### + ¿Por qué Cantidad?

Es el volumen o número de objetos. Debe entenderse en los términos necesarios para no perder la continuidad de la producción o comercialización, de acuerdo con lo estipulado en la orden de compra. Debe tomarse en cuenta:

- La rapidez con que serán utilizados los materiales.
- El periodo que transcurre entre la expedición de la orden de compra y su entrega.
- El costo que implicaría comprar cantidades innecesarias.

Por lo tanto se debe señalar la calendarización necesaria para entregas parciales hasta lograr el total. Aunque en la construcción es muy difícil tener un calendario exacto, más bien debería ser un sistema flexible que permita programar entregas conforme se requieran, por ejemplo bajo un sistema de *gatillos* utilizados en los sistemas *justo a tiempo*.

+ *¿Por qué Sincronía con los requerimientos del proyecto?*

Para no alterar el ritmo de producción, los materiales o insumos deben estar disponibles en el momento requerido. Debe considerarse:

- el tiempo en que el proveedor entregará los materiales.
- el lugar en que entregará los mismos.
- la disponibilidad para hacer las entregas.
- la garantía parcial o total de los materiales que ofrece.
- los porcentajes máximos considerados como tolerancias y mermas que sufrieron los materiales, previamente estipuladas y negociadas en la orden de compra.

+ *¿Por qué condiciones de pago?*

Es una cláusula en la orden de compra y de la que depende la ejecución de un contrato. La condición de pago debe cumplirse en los términos establecidos en la orden de compra.

Las condiciones de pago pueden ser:

- de contado riguroso
- contado comercial
- con anticipo

+ *¿Por qué Garantía?*

Porque se protege al material contra algún riesgo o necesidad, el fabricante o vendedor tiene un compromiso temporal por el que se obliga a reparar gratuitamente la cosa vendida en caso de avería.

#### + ¿Por qué Servicio de Postventa?

Son ciertos convenios que se celebran con los proveedores a fin de proporcionar a los compradores garantía, refacciones suficientes y servicio de mantenimiento (preventivo o correctivo) o capacitación del personal de la empresa, cuando las compras así lo requieran.

### [ 2.6 ] + PRINCIPIOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE ABASTO

Existen 4 principios básicos de la función de compras:

1. Fijar claramente lo que la empresa necesita
2. Localizar a los proveedores que tienen los materiales que necesita, dentro o fuera del país.
3. Realizar las mejores negociaciones con los proveedores en cuanto a precio, calidad, cantidad, condiciones de entrega y de pago así como servicios de postventa.
4. Establecer una relación de confianza y compromiso mutuo en una relación ganar-ganar.

Todos ellos engloban una serie de actividades que permiten cumplir estos principios; incluso esas actividades son más allá de Departamento de Compras.

### [ 2.7 ] + RELACIÓN DIRECTA CON OTRAS ÁREAS

Las compras dentro su función como tal, tienen relaciones con otras funciones dentro de la misma empresa, incluso fuera de ella. En la siguiente figura se observan las áreas que acompañan a esta función.



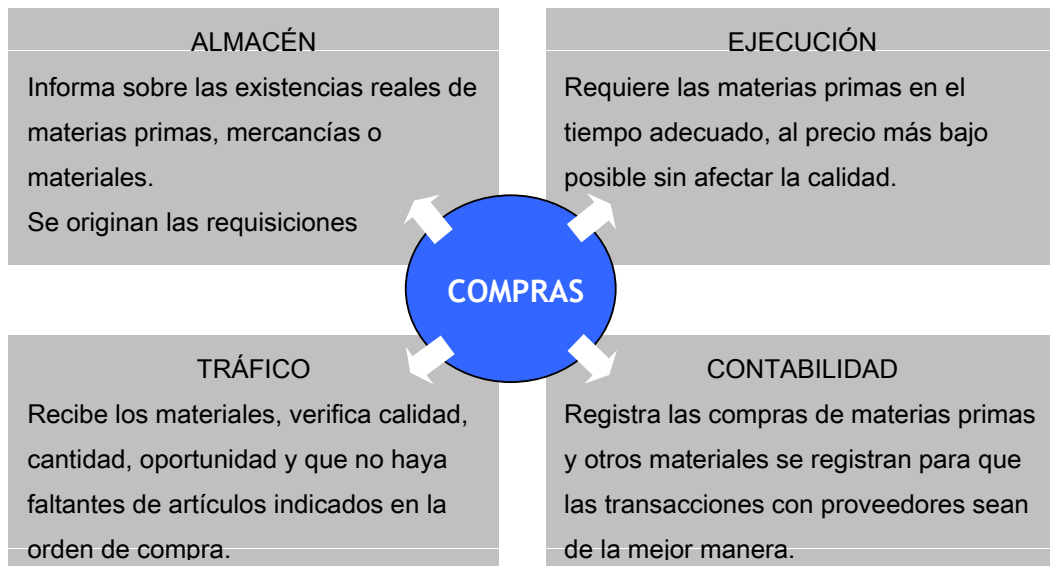


Figura 1. Elementos que acompañan a la función de compras

Calimeri (1974) indica que la función de las compras se integra además con las distintas funciones de la empresa, tal como se observa en la siguiente figura:

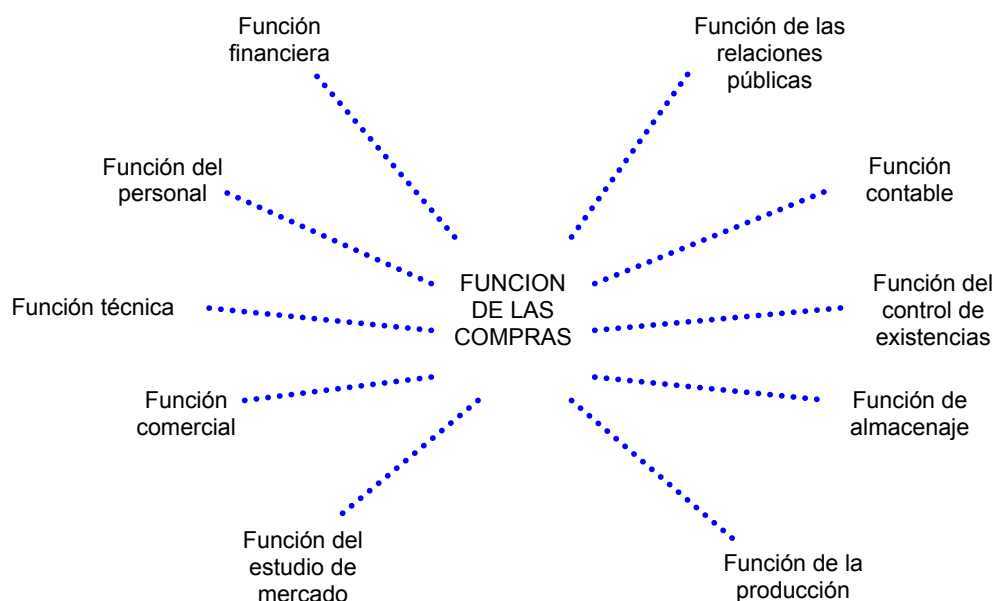


Figura 2. La función de las compras

*Función de las relaciones públicas:* salvaguardar las fuentes de aprovisionamiento, indicando los mejores métodos a seguir en las relaciones con los proveedores.

*Función de personal* se refiere a que las relaciones se establecen con respecto a las exigencias del "servicio de compras", en cuanto afecta a la administración de las personas que lo constituyen, así como a las futuras contrataciones.

*Servicio técnico-compras* debe existir un enlace muy íntimo por cuanto afecta a las características de las materias a suministrar.

*Función técnica-servicio de aprovisionamiento de materias,* colaboran para:

- Preparar modelos, diseños o muestras;
- Redactar las condiciones de las materias y las normas de unificación;
- Orientar en la elección de proveedores especializados;
- Ayudar al "servicio de compras" en la redacción de invitación a los proveedores;
- Ayudar en la interpretación de catálogos, folletos, listas de precios, etc.;
- Colaborar en el examen de muestras presentadas por los proveedores;
- Ayudar al "servicio de compras" en el examen de las ofertas recibidas y en las decisiones de aprovisionamiento.

*Servicio de compras con servicio técnico:*

- hacerle llegar catálogos, precios y diseños recibidos de los proveedores;
- Redactar “provisiones de costo” para los suministros proyectados;
- Suministrar personal para la adquisición de materias muy especializadas e incluso en las compras para experiencias.

*De la función comercial con el servicio de compras:* formas de colaboración para la selección de los proveedores; realización de combinaciones especiales de venta o acuerdos de compensación.

*El “estudio de mercado”* es útil para investigar acerca de las fuentes de suministro, de aquí se deriva una estrecha relación entre el “servicio” que lo realiza y el “de compras”.

*La “función del control de existencias”* debe ejercer acción necesaria para mantener las reservas al nivel deseado; manteniendo, por tanto, una estrecha relación con el “servicio de compras”. Coordina el “servicio de almacenaje” con el “de compras” y con la producción. Esta función guarda estrecha relación con la “contable”, a la cual compete desarrollar la contabilidad.

## **[ 2.8 ] + ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS**

Mercado (2002) menciona que al organizar el departamento de compras es conveniente observar el principio del objetivo, es decir, deben establecerse con claridad los fines que persigue este departamento.

*Principio de Ubicación:* la posición del departamento de Compras dentro de la estructura orgánica de la empresa, así como sus relaciones con los demás sectores de la misma.

*Principio de Centralización y descentralización:* fijar actividades que pueden ser centralizadas o descentralizadas.

*Principio de la Sencillez:* la organización del departamento de Compras debe ser lo más sencillo posible para que pueda cumplir con su objetivo.

*Principio de la Armonía:* la estructura de la organización debe de funcionar de tal manera que las relaciones que tenga con los demás departamentos sean positivas.

*Principio de la Flexibilidad:* para adaptarse a las necesidades de la empresa.

*Principio de la Eficiencia:* resultado de todos los principios anteriores.

Los sistemas de organización deben ser específicos para cada empresa y serán implementados de acuerdo a sus necesidades y objetivos, aún cuando dos empresas sean del mismo giro, el sistema de organización puede no dar los mismos resultados tanto en una como en otra.

Por tal motivo, es importante también que junto con los principios mencionados anteriormente, se tome en cuenta el Tamaño de la empresa para determinar si es pequeña, mediana o grande, y el sistema organizacional bajo el cuál trabajará.

- Centralizado o lineal
- Descentralizado o funcional
- Mixto o “de línea y staff”

Cabe recordar que los procesos administrativos de una empresa son: Previsión, Planeación, Organización, Integración, Dirección y Control.

#### **[2.8.1] + Centralizado o lineal**

La autoridad y responsabilidad se transmiten por una sola línea que va desde la cima hasta el fondo de la estructura orgánica; el superior delega autoridad al subalterno, quien a su vez la transmite a otro y así sucesivamente. Se caracteriza porque es utilizada por empresas pequeñas que se encargan de generar uno o pocos productos en un campo específico del mercado.

Como la autoridad está centrada en una sola persona, ésta toma las decisiones y asume el control, los empleados están sujetos a las decisiones del gerente o propietario, llevando a cabo las operaciones para cumplir las metas.

Algunas de sus ventajas son:

- Es sencillo, rápido, flexible y de mantenimiento de bajo costo; su contabilidad es clara.
- Fácilmente comprensible por el personal.

- Permite alta visibilidad del producto
- Define claramente responsabilidades, ya que la relación entre superiores y subordinados es cercana y la toma de decisiones se hace ágil.
- Permite concentración total en todas las áreas.

Y sus desventajas:

- No fomenta la coordinación de actividades
- Se dedica muy poco tiempo a la planeación, investigación y control porque los jefes de determinadas funciones se encargan de detalles.
- Crea conflictos entre tareas y autoridades.
- Se producen serios trastornos si se pierde a alguno de los encargados de la organización.

#### **[2.8.2] + Descentralizado o funcional**

Se basa en la especialización de funciones y la división del trabajo que consiste en dividir las labores de la Dirección de modo que cada individuo tenga que realizar el menor número de funciones, las cuales se dividen entre los empleados conforme a la especialización que tenga cada uno de ellos y se agrupan de acuerdo a cada uno de los diferentes campos de acción; a su vez cada uno de estos campos tiene un gerente que es el responsable de asignar tareas y vigilar que estas sean realizadas de una forma correcta. Por último encontramos a un gerente general que es el que se encarga de coordinar todas las funciones y responsabilidades para lograr las metas de la organización.

El trabajo de cada hombre en la Dirección debe limitarse concretamente a la ejecución de una sola operación principal, un especialista que tenga a su cargo la separación y ejecución de sus propios planes y que será responsable de los resultados que de ellos se deriven.

Tiene algunas ventajas:

- Se utiliza la máxima especialización, permitiendo que el personal encargado realice sus propios planes.
- Identifica y asigna responsabilidades respecto a las funciones indispensables para la supervivencia de la organización, fijando claramente las funciones y responsabilidades de cada jefe y empleados de la empresa.
- Permite que las personas que realizan trabajos y que afronten problemas semejantes, brinden mutuamente apoyo social y emocional.

- Constituye una forma flexible de organización; con mayor rapidez se podrá aumentar o reducir el personal; nuevos productos y territorios se podrán añadir, y a su vez ser suprimidos.
- Descomposición de un trabajo de Dirección complejo y difícil en varios elementos más simples.

Y desventajas:

- La disciplina es débil y puede ser fácilmente quebrantada.
- El control no está definido, es difícil coordinar funciones separadas.
- Las personas se preocupan más por el trabajo de su unidad que del servicio o producto en general que se presta o se vende, causando una suboptimización organizacional.
- Es difícil definir la autoridad y responsabilidad de cada jefe, sobre todo en los aspectos diferentes que les sean comunes a varios de ellos.

### **[2.8.3] + Matricial, Mixto o de "línea y staff"**

Esta estructura consiste en la agrupación de los recursos humanos y materiales que son asignados de forma temporal a los diferentes proyectos que se realizan, creándose así, equipos con integrantes de diferentes áreas de la organización con un objetivo en común: El Proyecto, dejando de existir con la conclusión del mismo.

Los empleados poseen dos jefes; un jefe de función: quien es la cabeza de la función, es decir, al cual se le informa acerca de los asuntos relacionados con aspectos funcionales; y el jefe de Proyectos que es el responsable de los proyectos individuales, todos los empleados que trabajan en un equipo de proyectos se llaman gerentes de subproyectos y son responsables de manejar la coordinación y comunicación entre las funciones y proyectos.

Es importante que la empresa que desee adoptar este tipo de organización tome en cuenta los siguientes puntos:

- 1) Capacidad de organización y coordinación y procesamiento de información
- 2) Contar con un buen capital
- 3) Se necesita un equilibrio de poder entre los aspectos funcionales y proyectos de la organización, además se requiere una estructura de autoridad doble para mantener ese equilibrio.

**Ventajas:**

- Da flexibilidad a la organización, permitiendo reunir varios expertos en un equipo con una jerarquía muy reducida.
- Compromiso, motivación y estimulación a través de la cooperación interdisciplinaria.
- La alta gerencia tiene libertad para planear.
- Identifica con precisión la responsabilidad de cada jefe, conservando la autoridad centralizada y la responsabilidad individual.

**Desventajas:**

- Se confunden campos de actividad.
- Fomenta lucha de poder.
- No está bien definida la autoridad, establecimiento de las prioridades y la utilización de recursos entre los gerentes funcionales y los de proyectos.

Cómo estructurar y organizar el departamento de Compras, dependerá de la magnitud de la empresa y de su organización, ya que como se ha mencionado, ninguna empresa es igual a otra y cada una tiene sus características propias.

De acuerdo a su magnitud, las empresas pueden dividirse en: pequeñas, medianas y grandes.

En la empresa pequeña el volumen de compras es generalmente mínimo y poco heterogéneo, por lo que la responsabilidad puede recaer en una sola persona y el trabajo puede ser de manera centralizada.

En la mediana empresa, la organización puede ser de manera centralizada o descentralizada; la actividad de compras es un poco más compleja y la responsabilidad debe recaer en personal más capacitado y con cierto grado de especialización.

En la empresa grande, la tarea es más compleja y es necesario contar con un departamento de Compras, definiendo claramente sus funciones, procedimientos, políticas y objetivos. La organización puede ser centralizada, descentralizada o mixta, dependiendo de los factores que influyan en ello.

Por lo tanto, una empresa desde su inicio, como empresa pequeña, hasta su consolidación y expansión tiende a seguir esta secuencia: *LINEAL – FUNCIONAL – MATRICIAL*.

## [ 2.9 ] + SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

### [2.9.1] + Sistema Centralizado

Es cuando se adquieren materiales, suministros y equipos a través de una sola oficina matriz, con unidad de políticas de compras y en la cual se reúne personal especializado y competente.

Este sistema tiene las siguientes ventajas:

- Uniformidad en los criterios en cuanto al abastecimiento de materias primas facilitando el control de las existencias.
- Mayor control sobre el volumen y la calidad de la mercancía comprada.
- Aprovechar los descuentos por pronto pago y por grandes volúmenes de compras.
- La estandarización de los productos se efectúa más rápidamente.
- Asignación de menor personal de compras.
- Facilita la planificación de la producción.
- Reducción de las inversiones de capital y de papeleo, a través de un mejor control de inventarios.

Y también tiene algunas desventajas:

- En situaciones urgentes no siempre pueden atenderse rápidamente los requerimientos.
- La pérdida de personal valioso repercute más en este sistema que en el descentralizado.
- El personal de Compras tiene más carga de trabajo.
- Pérdida de tiempo y en ocasiones mermas, al trasladar materiales del almacén general a otras sucursales.
- Gastos adicionales por maniobras de carga y descarga.

### [2.9.2] + Sistema descentralizado

Este sistema se utiliza cuando las compras la efectúan los departamentos que van a utilizar directamente lo comprado. Son varios grupos independientes de compras que informan a sus jefes de las plantas o sucursales individuales o regionales, en lugar de hacerlo a un solo jefe.

Tiene las siguientes ventajas:

- Permite una relación directa con las exigencias de las actividades productivas.
- Algunas veces se toma contacto directo con fuentes originales de suministro.
- Reducción de los gastos de transporte.



- Mayor flexibilidad al mantener la responsabilidad y la autoridad más cerca de los problemas.
- Relaciones directas entre el personal de la empresa y los proveedores generando intercambios de información técnica.

Y desventajas:

- No siempre se obtiene la misma calidad de los materiales y piezas compradas.
- Se produce una subdivisión de las partidas de compra; ocasionando que los descuentos sean menores y que exista un mayor gasto en los transportes.
- Se utiliza más personal de Compras.
- No se pueden resolver problemas de servicio en una sola compra.
- Las políticas de la alta gerencia se ven fragmentadas con la diversidad de criterios de suministro.

### **[2.9.3] + Sistema Mixto**

El sistema mixto opera en empresas generalmente grandes y con varias sucursales, las que por su giro realizan de manera descentralizada sus compras, ya que no afecta mayormente la calidad, el precio o las condiciones de pago, y sí les favorece la continuidad, volúmenes y condiciones de entrega.

Sin embargo, las compras de maquinaria, equipo, inmuebles o inversiones que la alta dirección considera elevadas o que deben ser aprobadas por el comité de compras, se llevan a cabo de manera centralizada. Dejando a las oficinas filiales la facultad de comprar lo que ellas necesiten en forma más exclusiva de acuerdo a sus propias necesidades, pero siguiendo siempre las políticas generales de la matriz.

## [ 2.10 ] + ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS

### [2.10.1] + Responsabilidades

Sus responsabilidades están relacionadas con todos los proveedores de la empresa y se dividen en: responsabilidades propias inherentes al departamento de Compras y responsabilidades compartidas con otros departamentos de la empresa.

Las responsabilidades propias, según Mercado (2002) son:

- Localizar, seleccionar y establecer fuentes de abastecimiento de las materias primas, suministros y servicios necesarios de la empresa.
- Entrevistar a los proveedores o sus representantes.
- Efectuar visitas a plantas e instalaciones de los proveedores.
- Cotizar los precios, puntos de entrega, transporte, etc.
- Escoger el proveedor que más convenga a los intereses de la compañía y efectuar la adjudicación del pedido.
- Negociar los tratos necesarios en caso de rechazos y ajustes.
- Vender los desechos, sobrantes y artículos en desuso.
- Obrar de acuerdo a las políticas gubernamentales.

### [2.10.2] + Funciones

#### Adquisiciones

- Precio
- Calidad
- Cantidad
- Condiciones de entrega
- Condiciones de pago
- Servicios postventa

#### Guarda y almacenaje

- Recepción
- Dimensión (peso y medida)
- Clasificación
- Inventario

#### Proveer a producción

- Clase
- Cantidad
- Dimensiones (peso y medida)

Las adquisiciones son una práctica comercial que dependen de:

#### Fuente de aprovisionamiento

- En el país
- En el extranjero

#### Clase y costo de transporte

- Terrestre
- Marítimo
- Aéreo

Según Amer (1982), la función de compras no abarca las actividades de planear los requerimientos de materiales, la programación de los materiales, la administración de los inventarios, la inspección y seguimiento de la calidad; sin embargo el área de compras si debe tener un estrecho contacto con los departamentos encargados de ello para incrementar la eficiencia en las operaciones de procuración, al lograr una mayor coordinación de las diversas funciones involucradas en este proceso.

La función de compras ejerce un intenso enfoque sobre la calidad en los bienes suministrados por los proveedores; la implementación de programas de aseguramiento de calidad, garantiza que los procesos y operaciones del proveedor sean eficientes, que con ellos pueda cumplir las especificaciones del producto que le solicita la compañía.

Ammer (1982) dice que el alcance de la función de compras es sencillo de definir; el gerente de compras es el responsable de la adquisición de todos los materiales, partes, servicios y equipos que una empresa requiere para el desempeño de sus actividades. Un departamento de compras puede estar constituido por un gerente de compras y uno o más compradores, con una división de trabajo por actividad o por producto.

La función de compras puede estar dividida en 4 subfunciones:

1. Comprar.

Selección de proveedores y negociación de la compra.

2. Seguimiento.

Seguir el desarrollo de los compromisos establecidos en la Orden de Compra por parte de los proveedores y de la empresa.

3. Reducción de costos.

Esfuerzos por reducir los costos, aún después de que la compra ha sido negociada. Esto es, a menudo, una función especializada, organizada como un grupo de análisis de precios que normalmente forma parte del departamento de compras.

4. Información.

La compra depende de un flujo de datos, que permiten vincular al departamento responsable de la misma con los usuarios de los materiales y con los vendedores de los mismos. En empresas muy grandes, la administración y utilización del sistema de información se transforma en una función especializada.

Existen además otras actividades en las que según Ammer (1982) el departamento de Compras está ligado, ya sea en mayor o menor medida:

- Pronósticos de mercado y precio.
- Planificación y estrategia a largo plazo.
- Cambios en la producción.
- Planificación de compras.
- Planificación de nuevas instalaciones o equipos.
- Estrategia de las relaciones comerciales.
- Planificación financiera.
- Estrategia de investigación.
- Relaciones laborales.

**[ 2.11 ] + Dimensiones del proceso de abastecimiento (Van Weele, 1995)**

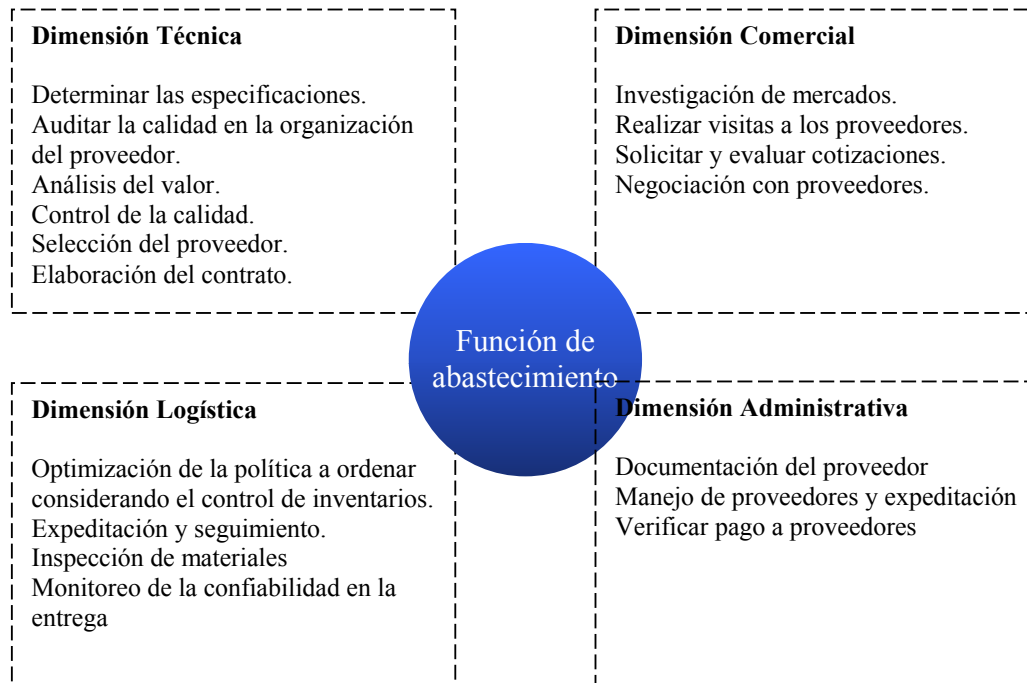


Figura 3. Dimensiones del proceso de compra (Van Weele, 1995)

**[ 2.12 ] + MODELOS DE COMPORTAMIENTO DE COMPRA**

Chandler (1972) identifica cuatro etapas de evolución en el desarrollo organizacional:

1. Expansión inicial y acumulación de recursos.
2. El uso racionalizado del empleo de los recursos.
3. La expansión hacia nuevas líneas de productos y mercados con el fin de asegurar un uso continuo de los recursos.
4. Desarrollo de nuevas estructuras que permitan la movilización continua de recursos para hacer frente a los cambios en la demanda, tanto a corto como a largo plazos, así como a las tendencias en los mercados.

Es importante que el trabajo sea asignado y ejecutado de acuerdo a planes estratégicos y metas organizacionales. De lo anterior se deriva que el plan organizacional y los procedimientos de delegación de funciones se consideren segmentos importantes en la integración de metas estratégicas y de diseños organizacionales.

Estos conceptos e ideas están teniendo un impacto sobre la forma de pensar de los administradores, el cuál se describe, según Feldman y Cardozo, en tres modelos de comportamiento de compra:

#### **[2.12.1] + Modelo clásico o simplificado.**

Conforme a este modelo, el trabajo del encargado de compras se reduce a recibir requisiciones o solicitudes de compra de parte de la administración, y catálogos por parte de los proveedores. Su función única consiste en comprar lo que se le especifica, al precio por unidad más bajo. En este modelo, los vendedores tan sólo necesitan proporcionar al comprador un catálogo completo y ofrecer el precio más bajo.

#### **[2.12.2] + Modelo Neoclásico.**

Las solicitudes de compra que recibe el agente de compras no solo son requisiciones de rutina, sino que además incluyen requisiciones complejas que exigen y permiten utilizar una gran discreción o criterio. Se hace el análisis de costo-beneficio, además de constatar que las compras de rutina también se están realizando. Su objetivo es el de minimizar los costos totales para la empresa. El agente de compras podrá seleccionar a un proveedor principalmente por su habilidad de surtir los pedidos sin retrasos, más que por ofrecer los precios más bajos.

#### **[2.12.3] + Modelo de consumo.**

Define al comprador como un gerente. Su función consiste en la resolución de problemas y no simplemente llevar a cabo las compras. Los gerentes de compras utilizan estrategias para resolver problemas específicos dentro de ciertos límites aceptables de riesgo y de asignación de recursos. Esta actividad de resolución de problemas se lleva a cabo dentro de un contexto social, por lo tanto requiere que la persona posea habilidades analíticas y destreza en cuanto a relaciones interpersonales.

### **[ 2.13 ] + ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MODELOS REFERENTES A COMPRAS DENTRO DE LAS INDUSTRIAS<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> W. Feldman y R. Cardozo, "The Industrial Revolution and Models of Behavior", Journal of Purchasing, 5, Núm. 4 (noviembre 1969); 82-83.

<i>Proceso de compra</i>	<i>Modelo Clásico simplificado</i>	<i>Modelo Neoclásico</i>	<i>Modelo de Consumo</i>
Insumos para los encargados de compras	<i>De los proveedores:</i> Catálogos de los proveedores y visitas de sus vendedores	<i>De los proveedores:</i> Catálogos, visitas de los vendedores, propaganda.	<i>De los proveedores:</i> Información que tratará de obtener el encargado de compras tanto de revistas, catálogos y material publicitario, como de visitas de vendedores.
	<i>De la administración:</i> Requisiciones respecto a bienes específicos	<i>De la administración:</i> Requisiciones complejas que exigen la aplicación de criterio.	<i>De la administración:</i> Solicitudes de compra de todo tipo, gran parte de los cuales habrán surgido del propio personal de compras o mediante discusión con ellos.
Actividades del encargo de compras	Exclusivamente las de un empleado	Inicia los contactos con los proveedores; realiza análisis costo-beneficio, más otras funciones del empleado.	Contactos con proveedores y demás departamentos dentro de la empresa; realiza varias funciones: comprador, gerente y posiblemente podrá ser miembro de la alta gerencia.
Estrategia de compra	Objetivo: minimizar el costo para la empresa (o bien, maximizar beneficios personales)	Objetivo: Minimizar el costo total y obtener satisfacciones emocionales derivadas de las relaciones con los proveedores.	Objetivo: Resolver una amplia variedad de problemas concernientes a compras y a administración considerando un nivel de riesgo aceptable y consumo de recursos, las estrategias podrán variar entre empresas, situaciones y compradores individuales
<b><i>Estrategia apropiada de mercadotecnia</i></b>			
Segmentación de mercado	Por producto y/o uso, territorio	Por producto y/o uso, territorio	Por producto y/o uso, territorio, estrategias de compra (que varían de empresa a empresa y problema referente a compras)
<i>Comunicaciones:</i>			
Ventas	Enfatizar precios bajos con el fin de obtener beneficios personales.	Negociar otros términos de ventas además del precio; acrecentar la postura del comprador.	Proporcionar información detallada sobre la capacidad del proveedor y ofertas.
Publicidad	No aplicable	Proporcionar información respecto a la capacidad del proveedor; formar una imagen favorable respecto del proveedor.	Proporcionar diversos tipos y cantidad de información respecto a la capacidad del proveedor.
Varios	Un catálogo amplio y detallado	Un catálogo que incluya cualidades, no sólo productos	Un catálogo que enfatice capacidades más que productos específicos
Precio	El precio más bajo posible, o el más competitivo	Ofrecer el costo total más bajo y no necesariamente el precio más bajo por producto	La sensibilidad del comprador respecto del precio del producto y el costo total habrá de variar conforme el producto, empresa, e individuo.
Servicio posterior a la compra de productos	Ninguno, salvo en algunos casos algunas actividades de índole social	El servicio que se ofrece se contempla dentro del contrato o como una práctica generalizada; posiblemente se requiera un cierto "realce al puesto-función"	El servicio se especifica en un contrato o se proporciona como práctica acostumbrada; varía según segmento de mercado.

Tabla 1. Análisis comparativo de los modelos referentes a compras

## [ 2.14 ] + LA ACTIVIDAD DE ABASTECER

### [2.14.1] + Actividades que caen dentro del campo de los abastecimientos

- *Abastecimientos en la empresa industrial.* Proveer materias primas con un alto grado de ventajas en cuanto a tiempo, precio y calidad se refiere
- *Abastecimientos en la empresa comercial.* Conocer la rotación de productos a fin de discontinuar los que resulten obsoletos o de incrementar, en combinación con el departamento de mercadotecnia o ventas, los artículos de mayor rotación o aumentar con nuevos productos sus líneas de venta.

### [2.14.2] + Elementos que integran la actividad de abastecer

- *Requisición de compra* es un documento de control mediante el cual un departamento o persona de la misma empresa, solicita al departamento de abastecimientos le provea un producto o servicio.
- *Búsqueda y selección de Proveedores*, consiste en encontrar una buena localización e identificación de proveedores, que puedan suministrar los bienes y servicios en la calidad, cantidad, oportunidad y precio deseado. Orden de Compra es el documento en el cual se registra el artículo a pedir con las condiciones convenidas con los proveedores.
- *Control de Inventarios.* Control estricto de las existencias de materiales o servicios necesarios para el buen funcionamiento de la empresa logrando así nunca tener que parar la producción o ninguna otra actividad por falta de materia prima.
- *Control y evaluación de la efectividad del departamento.* Es conveniente controlar el funcionamiento del departamento con el propósito de evitar en lo posible las anomalías que nos ocasionan gastos innecesarios.
- *Relaciones externas e internas.* El departamento de compras siempre tendrá relaciones con las personas internas y externas de la compañía. Compras siempre mantendrá relaciones estrechas con todos los departamentos, conociendo así las necesidades de cada uno. En cuanto a las relaciones externas, el departamento de compras es el que



tiene la responsabilidad de que sean bien utilizados los fondos de la compañía destinados a esta actividad en una forma juiciosa. Además, a través de sus contactos y conducta con los proveedores, tiene a su custodia la reputación de la empresa por su cortesía y justo trato.

### [2.14.3] + Políticas

- Es necesario llegar a un compromiso de compra estableciendo un convenio definido sobre el precio específico o una base con la que el precio pueda ser calculado.
- No debe establecerse ningún contacto para las compras de mercancías o servicios sin conocimiento de éste departamento.
- Mantener los registros adecuados para cumplir bien la función de abastecimientos.
- El departamento de compras se encargará de elaborar el programa de compras de acuerdo con los pronósticos de ventas y programas de producción.
- Conocer los factores que influyen sobre el costo de fabricación en lo que respecta a los materiales.
- Procurar tener para cada artículo diferente un mínimo y un máximo de proveedores.

Según Mercado ( 2002):

- No es posible hacer ventas apropiadas a menos que los materiales empleados en la fabricación se adquieran a un costo final proporcional al que obtienen los competidores.
- La operación eficiente depende de la renovación adecuada de la inversión. El departamento de compras tiene que asegurar la recepción de materiales cuando se necesiten, para la producción o venta, y hacer las entregas a tiempo. A su vez, no debe aumentar las inversiones más allá del inventario necesario para cubrir las necesidades y mantener un coeficiente de seguridad razonable.
- Por sus estrechos contactos con muchas otras compañías y con el mercado en general, Compras está en situación de aconsejar a la empresa sobre:
  - a) nuevos materiales que pueden usarse con ventaja para sustituir a los que se emplean en ese momento.
  - b) Nuevas líneas o surtidos posibles de productos para añadir a la producción.
  - c) Variaciones en las tendencias, ya sea en precios o en otros aspectos que pueden afectar las ventas de la empresa.
  - d) Aumento del crédito de la empresa dentro del área en que se desenvuelve.

Desde el punto de vista económico, es el área de Compras la que debe utilizar de la mejor manera posible los recursos monetarios de la empresa, teniendo como responsabilidad obtener la mejor calidad, el mejor precio, las mejores condiciones de pago y de entrega, y sin dejar a un lado los servicios de postventa.

Cualquier ahorro en las materias primas, servicios o mercancías adquiridas mejorará la posición competitiva de la empresa.

### [ 2.15 ] + PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS COMPRAS

- 1) *La requisición.* Se reciben las requisiciones provenientes del Departamento de Almacén debidamente autorizadas.
- 2) *Localización de las fuentes proveedoras.* Se localizan a los proveedores que tengan los materiales requeridos en la plaza, región o en el extranjero.
- 3) *Solicitud de cotización.*
- 4) *La cotización.* Documento que envían los proveedores en el que indican precio, condiciones de entrega, condiciones de pago, garantía entre otros.
- 5) *Cuadro o tabla comparativa.* Se elabora un resumen o cuadro comparativo de las cotizaciones presentadas por los proveedores.
- 6) *Negociación.* Es la etapa más importante del proceso, pues en ella se negocian las condiciones de pago, entrega, precio, calidad, etc., de los materiales, buscando siempre el beneficio mutuo a través de las buenas relaciones humanas y comerciales.
- 7) *Orden de compra o pedido.* Se elabora el pedido en firme u orden de compra al proveedor que ofrezca las mejores condiciones señaladas en el punto número seis.
- 8) *Seguimiento de las órdenes de compra.* Se establecen formas de control para activar las órdenes de compra fincadas a los proveedores y se vigilan las entradas que éstos realizan.

- 9) *Recepción de materiales.* Se reciben las mercancías en el Departamento de Almacén.
- 10) *Comprobación exacta de las mercancías.* Se realiza una comprobación exacta de las mercancías recibidas, con el pedido u orden de compra fincada.
- 11) *Envío al Departamento de Contabilidad* de todos los documentos para su pago. Se deben presentar al Departamento de Contabilidad todos los documentos inherentes a la orden de compra o pedido (factura, orden de compra, acuse de recibo entre otros) para trámite de pago.
- 12) *Punto de recompra.* El Departamento de Almacén determina este punto a través del sistema que haya elegido.

#### **[ 2.16 ] + Modelos del proceso de compra**

Diferentes autores describen el proceso que se lleva a cabo para las compras y para el suministro de los materiales. A continuación se mencionan algunos de ellos a través de los diagramas de flujo que proponen.

+ Modelo del proceso de compra según Van Weele:

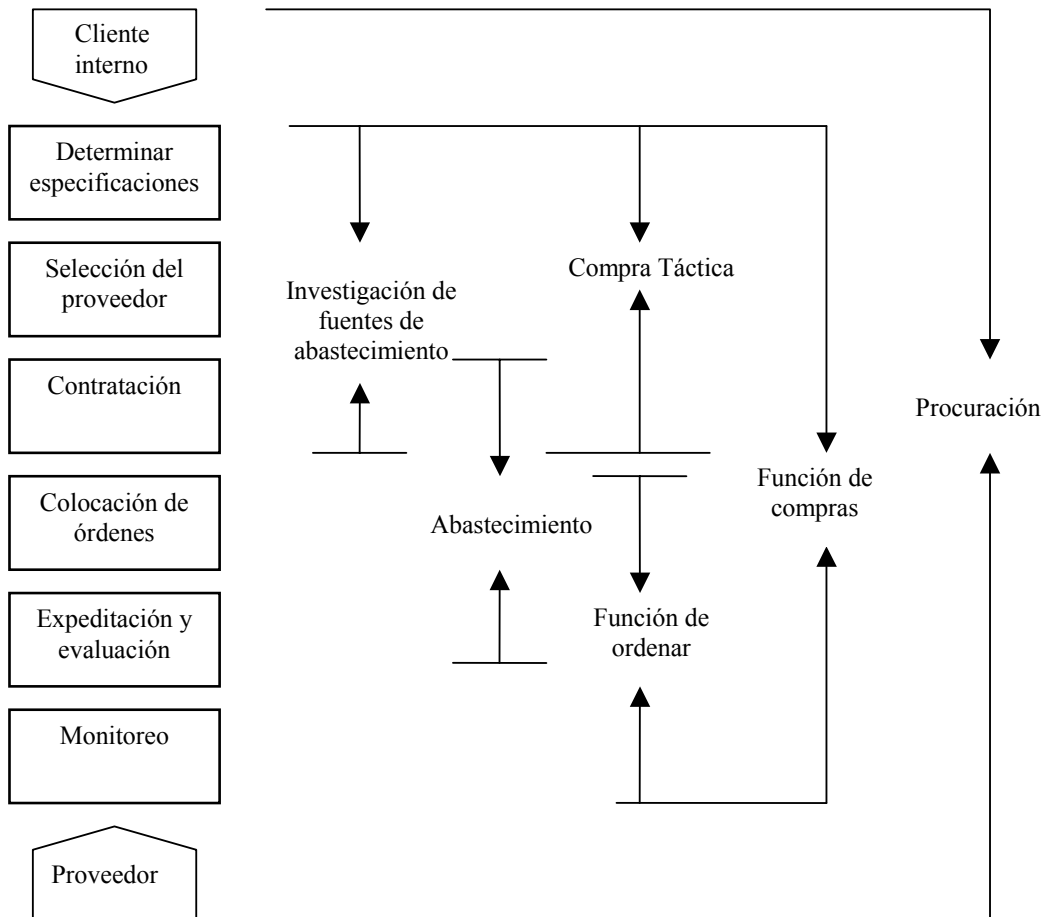


Figura 4. Modelo del proceso de compra. (Van Weele, 1995)

+ *Proceso de compras según Del Río:*

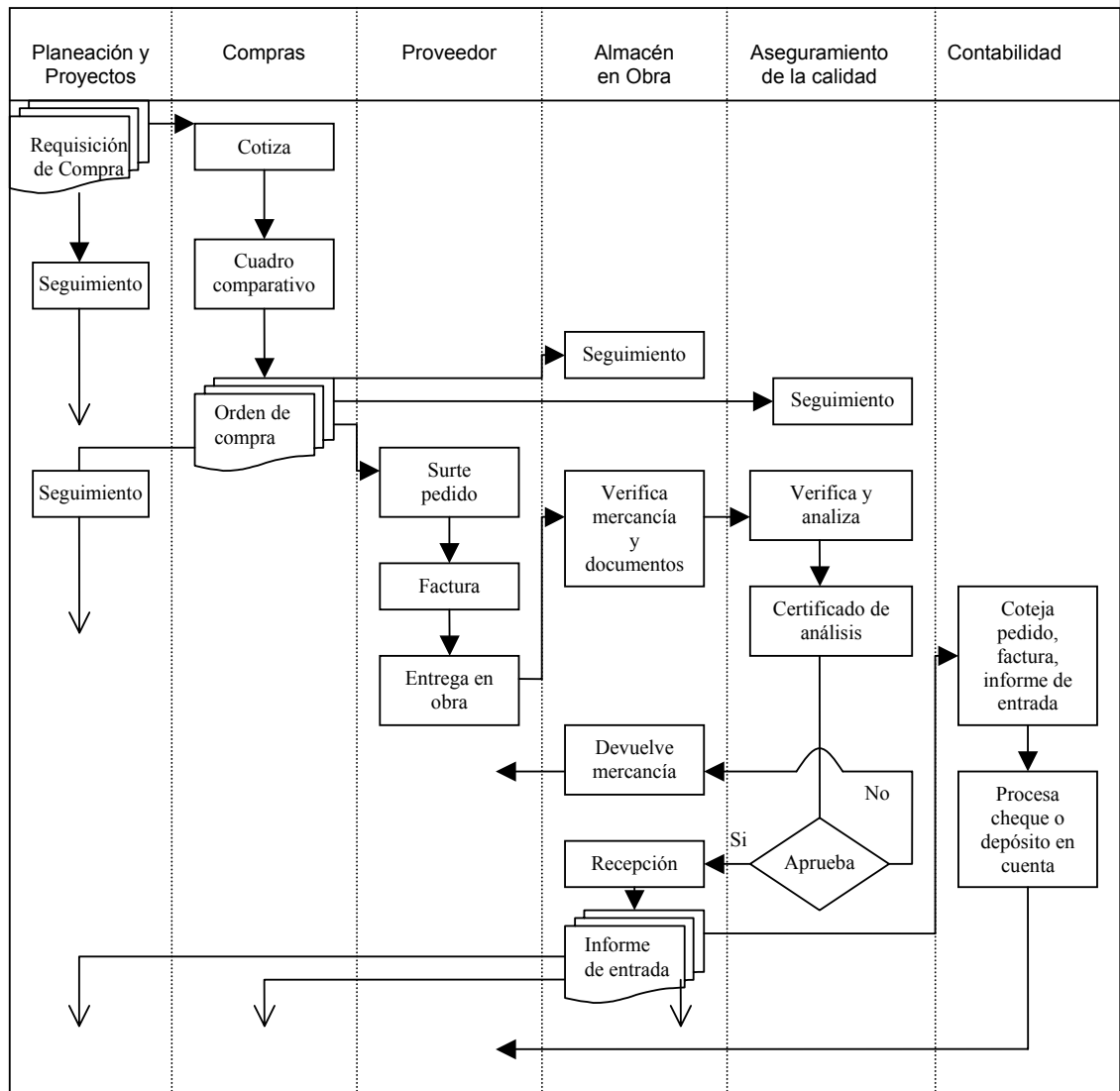


Figura 5. Proceso de compras. (Del Río, 2000)

+ *Administración Logística de la construcción de Stukhart:*

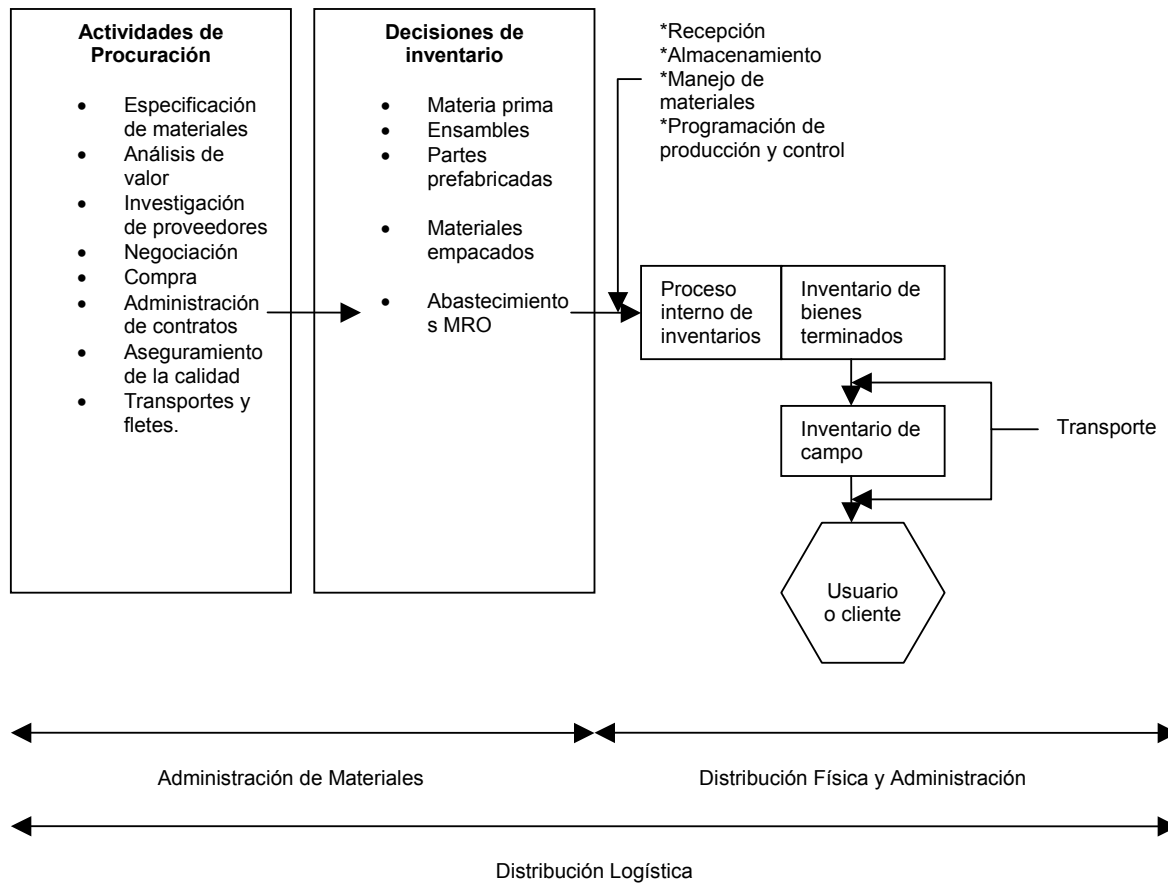


Figura 6. Administración Logística de la Construcción. (George Stukhart, 1995)

+ Flujo del suministro de materiales de Harris y McCaffer

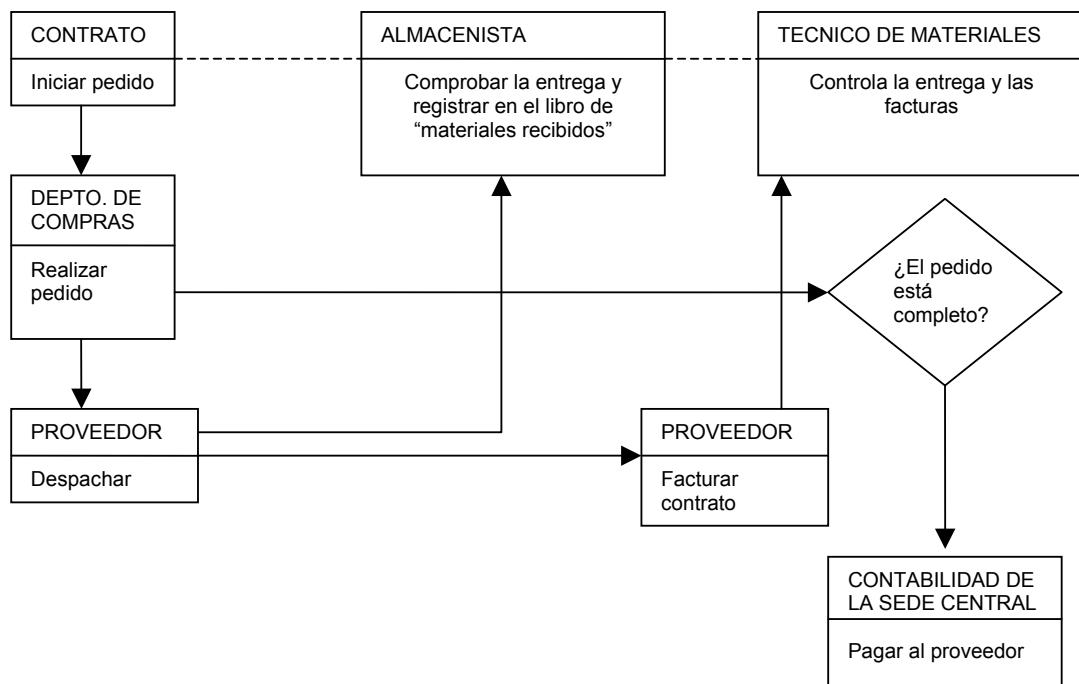


Figura 7. Diagrama de flujo del suministro de materiales (Harris, Frank. McCaffer, Donald, 1999)

El término de comprar, se refiere a la actividad de establecer una negociación para la relación cliente-proveedor; la actividad de ordenar consiste en colocar las órdenes de compra con el proveedor, una vez que se han establecido los arreglos pertinentes de negociación; el concepto de abastecimiento se enfoca en las funciones de obtener y asegurar las disponibilidad del producto para los usuarios de la compañía; la actividad de seleccionar fuentes de abastecimiento consiste en identificar a aquellos posibles proveedores que garantizan la continuidad en el abastecimiento, en detectar fuentes alternativas de abastecimiento.

# Capítulo 3

## LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN Y LOS PROYECTOS

### [ 3.1 ] + COMPRAS DENTRO DE LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN

En el cuadro de la organización comercial de la empresa constructora, este departamento desempeña importantes funciones específicas. Sánchez (1973) menciona que por lo común, este departamento interviene directamente en la contratación de los suministros de materiales de gran consumo, como son el cemento, aceros, madera, productos asfálticos, prefabricados, cerámicas, entre muchos otros.

Recoge y ordena la información centralizada en la oferta, operando en las grandes empresas, con actualización de los datos de proveedores y cotización de precios, condiciones de los suministros y transportes, bonificaciones, descuentos, formas de pago.

Para las partidas menores y materiales de suministro local (piedra, áridos, yesos, cales, ladrillos) estudia y autoriza, en su caso, las operaciones de compras descentralizadas, faculta las delegaciones y obras para toda la gestión directa, dentro de los límites marcados por la dirección.

- comprobación de facturas y documentos de recepción
- autorizaciones de contabilización y de pago.
- Tiene bajo su control el almacén general, a quien le ordena el suministro de los materiales solicitados por las obras y talleres.



La sección de maquinaria tiene las siguientes responsabilidades:

- Atender a la reposición, renovación y actualización de máquinas, equipos y herramientas.
- Controlar y administrar todo el parque de maquinaria y vehículos; autorizando y coordinando sus desplazamientos; vigilando su trabajo y rendimiento, así como sus reparaciones.
- Proyectar y realizar las instalaciones de obras y reexplotación de canteras y graveras.
- Preparar las facturaciones y los cargos contables periódicos por los trabajos de maquinaria y talleres realizados a las obras y a terceros.

Compras debe colaborar estrechamente con estudios de obra, planificación, jefes de obra, administración de maquinaria y material, y talleres, con el objetivo de conocer y tener en cuenta las necesidades del material a adquirir, así como sus requisitos técnicos y los plazos de suministro.

Según Dressel (1969), resulta preferible la sección de compras centralizada a que ésta se encuentre descentralizada y dependiente de las distintas unidades que precisan de sus servicios (talleres, almacenes, jefes de obra). Compras debe hacer el pedido, mientras que el centro de demanda solicita la entrega de una parte de la cantidad pedida, siempre que el plazo de suministro no se pueda prever al hacer el pedido (por ejemplo, el suministro de material a la obra, que se pidieron antes de dar comienzo a los trabajos).

El autor menciona que en empresas constructoras grandes resulta conveniente subdividir compras en forma que una sección se ocupe de adquirir los materiales de consumo, otra sección de comprar los útiles y herramientas, encofrados, elementos de instalación de obra, etc., y una tercera sección de la adquisición de maquinaria, vehículos y sus repuestos.

Cuanto más eficaz sea la planificación en una empresa constructora y cuanto mejor dotadas estén las obras, tanto menor será la necesidad de improvisación en el campo de las compras. Pero en todas las instrucciones hay que evitar una rigidez demasiado grande y, respetando el principio de la máxima economía, se debe conceder a todos los interesados la necesaria responsabilidad y competencia.

### [ 3.2 ] + LA EMPRESA CONSTRUCTORA

Las empresas constructoras, al igual que las demás de otros rubros, pueden ser pequeñas, medianas, grandes y microempresas, originando para cada una de ellas la creación de espacios administrativos destinados a realizar funciones específicas para su correcto funcionamiento como organización; tales como son en su diferente jerarquía: la presidencia de la compañía, el administrador único, la gerencia general o las diferentes gerencias como pueden ser: de construcción, contabilidad, sistemas, relaciones públicas, etc., hasta la creación de departamentos como: de proyectos, precios unitarios, compras, transportes, maquinaria y equipo, etc.

#### [3.2.1] + Empresas Pequeñas

Su organigrama es sencillo; la compañía se divide según sus funciones. Se trata de empresas cuyo interés está limitado a unas especialidades determinadas, tales como:

- Estructuras de hormigón; montaje de estructuras metálicas; edificación de viviendas; movimiento de tierras; colocación de tuberías; etc.

Se dispone de pocas especialidades técnicas, los departamentos se controlan por un solo gerente, todos los contratos se gestionan en la sede central, y algunas veces se dispone de un encargado o dirección de obra.

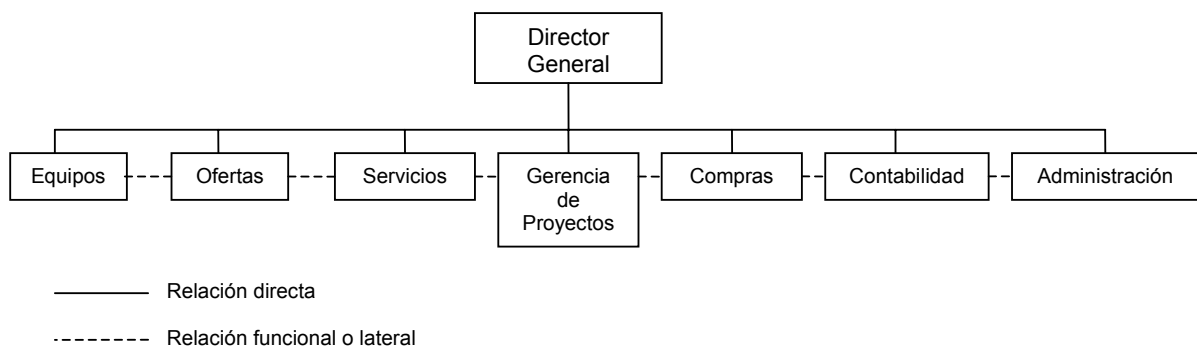


Figura 8. Organigrama de Compañía subdivida por funciones

### [3.2.2] + Empresas Medianas

Conforme la empresa aumenta su volumen de ventas, los contratos realizados tienden a ser más complejos. Se necesita mayor especialización por lo que la estructura organizacional de la sede central se amplía y se subdivide en elementos, con departamentos de servicios como subdivisiones de las principales funciones.

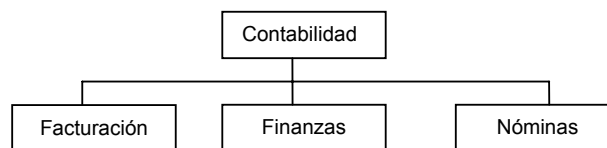


Figura 9. Organigrama subdivido en elementos

### [3.2.3] + Empresas Grandes

Trabaja en proyectos de todo tipo y tamaño, con variedad de recursos y con especialidades muy amplias. La decisión fundamental de descentralizar permite una subdivisión de la compañía por productos. Por ejemplo: (1) ingeniería civil, edificación, viviendas, y/o (2) por zona geográfica.



Figura 10. Compañía subdivida por productos

### [ 3.3 ] + ELEMENTOS DE ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA

Una empresa constructora generalmente trabaja sobre dos áreas administrativas principales:

- Oficina central
- Oficina(s) de campo: la obra.

Dependiendo de la magnitud de la empresa, será el tamaño de éstas áreas, las cuáles deberán de ejercer las actividades de planeación, organización, dirección y control; creciendo en forma directamente proporcional a la misma, dando origen a la adición de nuevas áreas de trabajo y contratación de personal y todo lo que conlleva a la flexibilidad de su estructura organizacional para poder así, en su caso, delegar autoridades y funciones.

Elementos de organización:

a) Organización de la empresa

1. De oficina

- Administración contable
- Administración de transporte
- Administración de residencias de obra
- Almacén general

2. De campo

- Personal de obra
- Contratistas
- Personal técnico por administración
- Fleteros
- Proveedores
- Almacén de obra

b) Áreas de trabajo de la empresa

- Gerencia general
- Recepción
- Taller múltiple
- Contabilidad

- Sistemas
  - Almacén
- c) Personal de organización en la oficina
- Personal administrativo
  - Personal técnico
  - Personal secretarial
  - Personal de intendencia
  - Personal contable y administrativo
  - Personal jurídico
  - Personal ejecutivo
- d) Administración contable
- Caja chica en oficina
  - Caja chica en obra
  - **Compras**
  - Conciliaciones bancarias
  - Contabilidad fiscal
  - Cuotas obrero-patronales
  - Infonavit y Afores
3. Nóminas
- Percepción por día
  - Percepción por semana
  - Desglose ISR
  - Desglose del IMSS
  - Desglose del INFONAVIT
  - Suma total por semana por el pago de Impuestos Sobre Remuneraciones Pagadas
- e) Administración de transporte
- Registro de:
    - Combustible

- Lubricantes
- Refacciones
  
- Control de vehículos
- Control de almacén

### [ 3.4 ] + LA EMPRESA INMOBILIARIA

Las empresas inmobiliarias son las que compran y venden inmuebles, generalmente por cuenta de terceros, o que actúan como intermediarios entre arrendatario y arrendador del inmueble. Desarrollan las actividades de compra, venta o alquiler de terrenos, en algunos casos también se dedican a la construcción del inmueble o la subcontratan.

Tipos de inmobiliarias más comunes en el mercado:

- *Promotoras.* Adquieren terreno. Realizan trámites. Licencias de construcción. estudios de factibilidad. La construcción del inmueble es subcontratada mediante concurso o convenio. Una vez construido, realizan la promoción del mismo ya sea en venta o en renta.
- *Desarrolladoras.* Desarrollo completo del proyecto inmobiliario. Adquisición del terreno. Realizan trámites, Estudio de factibilidad, Planeación, Construcción, Promoción, Servicio postventa.
- *Corporativos.* Grupo de empresas que forman una sociedad, cada una participa coordinadamente en alguna parte del desarrollo inmobiliario. Generalmente, una empresa adquiere el terreno y realiza la urbanización del terreno, así como los trámites necesarios para la construcción; otra empresa o empresas se encargan de la construcción; y otras más se encargan de su promoción.

### [ 3.5 ] + CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO INMOBILIARIO

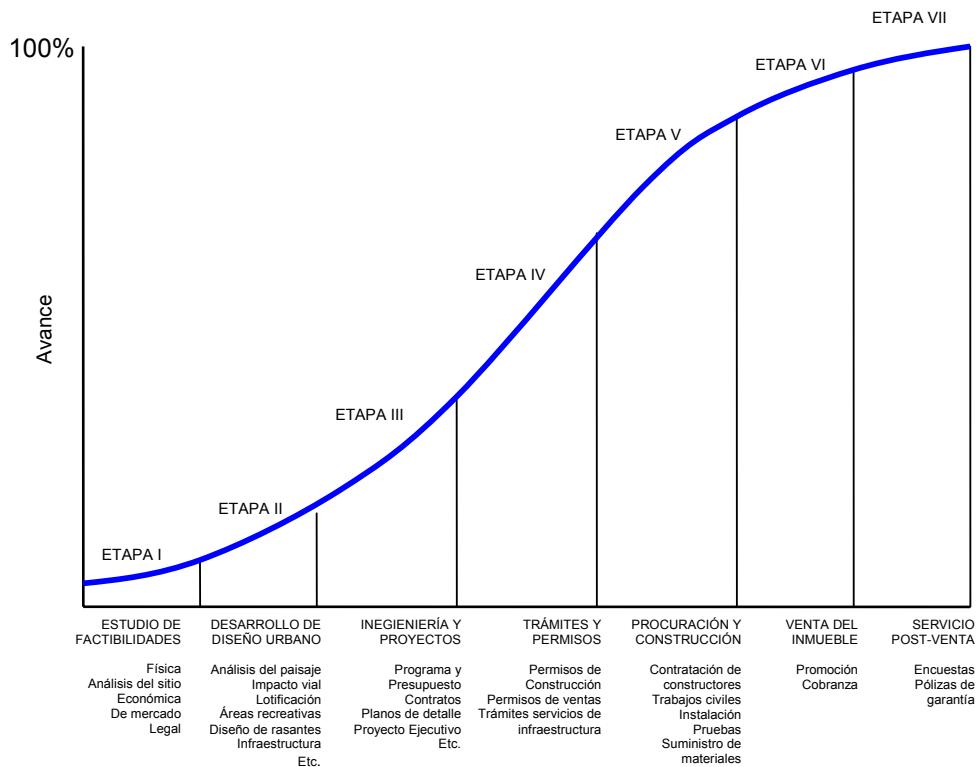


Figura 11. Ciclo de vida de un proyecto.

Un proyecto inmobiliario tiene un ciclo de vida más amplio que un proyecto de construcción por sí mismo; en el proyecto inmobiliario el ciclo de vida incluye además de la construcción del inmueble, estudios de factibilidad, urbanizaciones, planeación y proyecto, construcción y procuración, promoción y venta / renta del inmueble, servicio post-venta , etc.

En la siguiente página se muestra un Organigrama base de una empresa inmobiliaria.

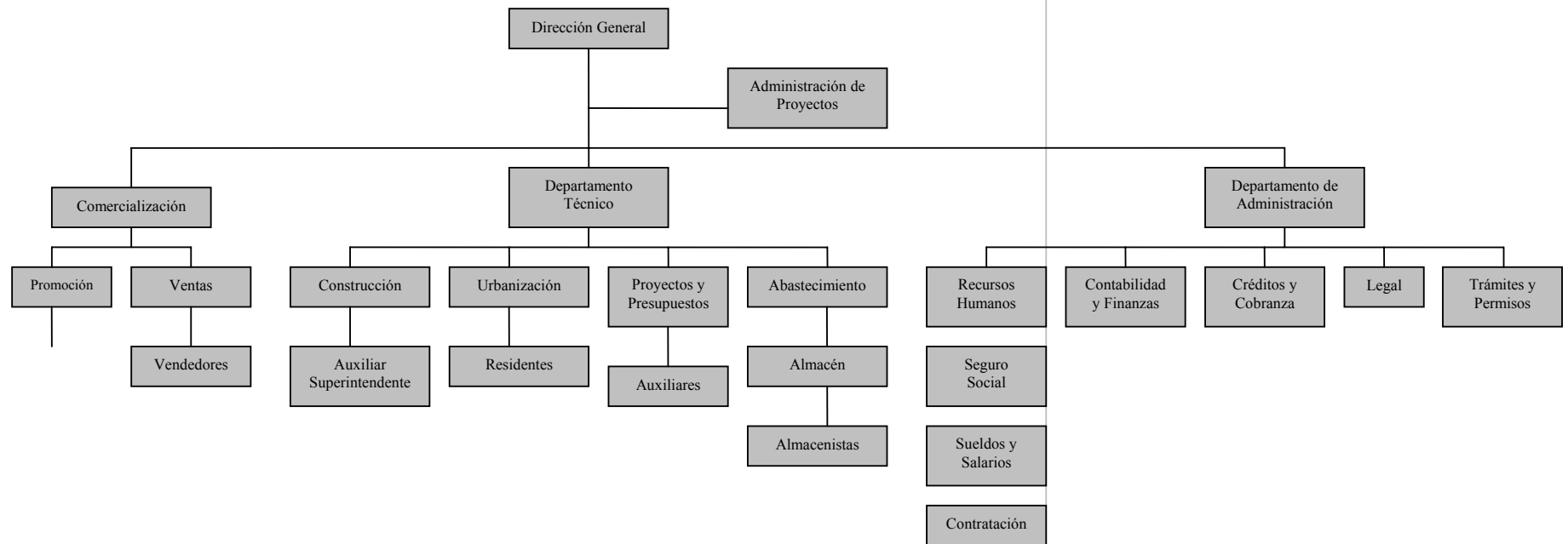


Figura 12. Organigrama base de una Empresa Inmobiliaria



### [ 3.6 ] + LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Administrar un proyecto es planearlo, organizarlo, administrar sus actividades y recursos para cumplir con el alcance. Tiene 5 componentes:

1. Inicio
2. Planeación / Organización
3. Ejecución
4. Control
5. Cierre

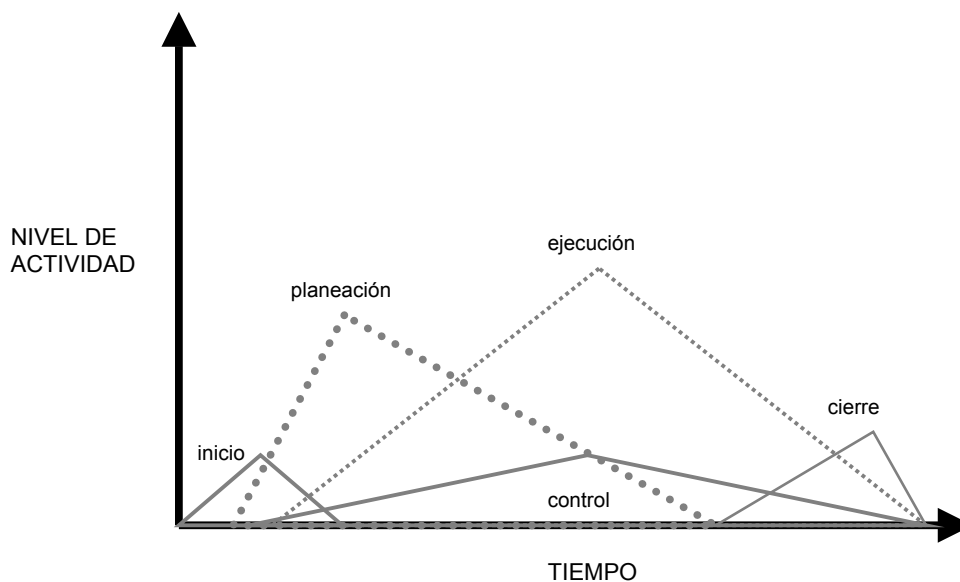


Figura 13. Componentes de la administración de proyectos a través del tiempo

La Administración de Proyectos está basada en nueve áreas de conocimiento:

1. Integración: Proceso requerido para asegurar que los diversos elementos del proyecto se coordinen adecuadamente. Consiste en: desarrollo, ejecución, control integrado de los cambios y lecciones aprendidas.

2. Alcance: para asegurar que el proyecto incluya todas las acciones necesarias y solo las necesarias para completarlo con éxito. Consiste en: inicio; planeación, definición, verificación y control de cambios del alcance.
3. Tiempo: proceso para asegurar que el proyecto se termine a tiempo. Consiste en: definición de las actividades; su secuencia, duración estimada, programación y control del programa.
4. Costo: para asegurar que el proyecto se termine dentro del presupuesto aprobado. Consiste en: Planeación de insumos; análisis de los costos; presupuestación; control y estimados de costos; programa de erogaciones.
5. Calidad: asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades para el cual fue planeado. Identificar los estándares de calidad relevantes al proyecto y determinar como satisfacerlos.
6. Recurso humano: para asegurar el uso efectivo del personal relacionado con el proyecto. Consiste en: planeación de la organización, asignación del personal, desarrollo del equipo.
7. Comunicación: para asegurar la apropiada y oportuna generación, levantamiento, síntesis y distribución de la información del avance del proyecto. Consiste en: planeación de las comunicaciones; distribución y evaluación de los reportes; cierre administrativo.
8. Riesgo: describe el proceso relacionado con la identificación, análisis y respuesta a los riesgos inherentes al proyecto. Consiste en: planeación e identificación de los riesgos; su análisis cuantitativo y cualitativo; planeación de la respuesta; monitoreo y control del riesgo.
9. Procuración: proceso relacionado con la adquisición y suministro de los bienes y servicios necesarios para alcanzar el objetivo del proyecto. Consiste en: planeación del suministro; normas y especificaciones; identificación de los proveedores; emisión de solicitudes de compra; selección de proveedores; ejecución y cierre de los contratos.

### [ 3.7 ] + CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS

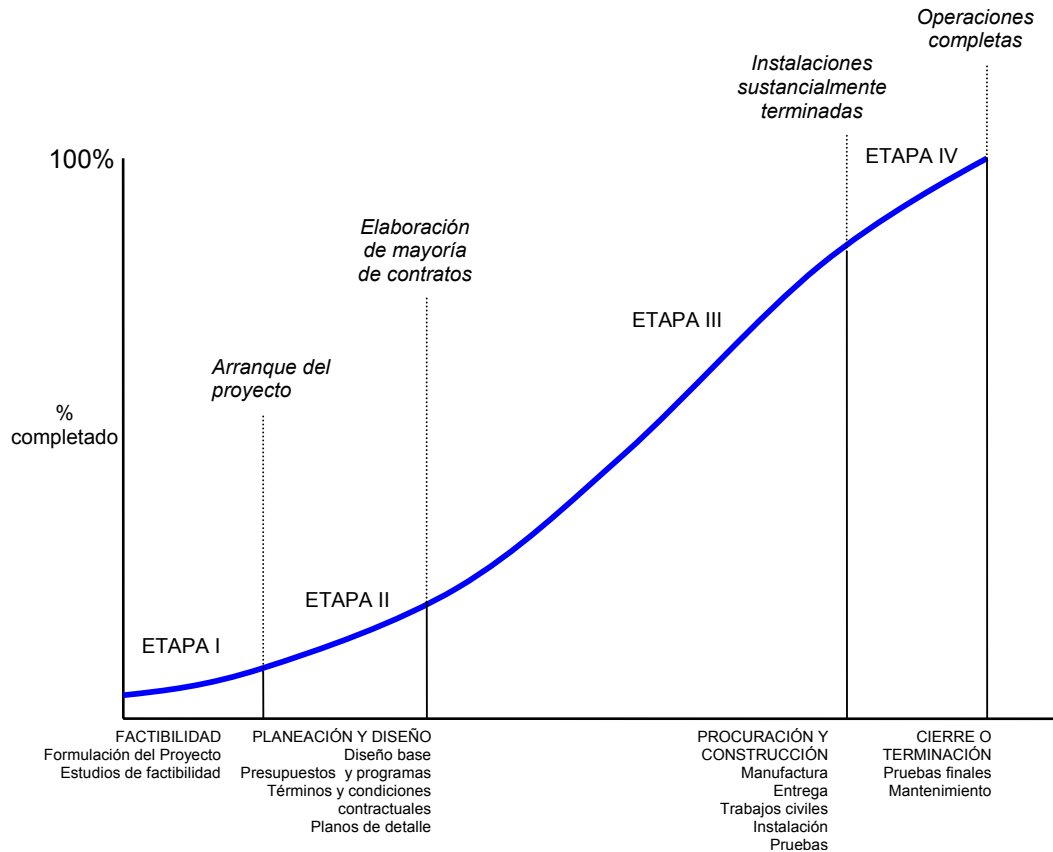


Figura 14. Ciclo de vida de los proyectos de construcción

Durante el proceso del proyecto se desarrollan múltiples actividades, todas enfocadas con un solo fin y en las cuales, en muchas de ellas, está inmerso en departamento de Compras:

1. Búsqueda de clientes
2. Obtención de la primera opción del cliente
3. Levantamiento y plano topográfico del predio
4. Elaboración del proyecto
5. Elaboración del antepresupuesto
6. Obtención de la segunda opción del cliente
7. Fijación del alcance del proyecto
8. Fijación del alcance del presupuesto
9. Justificación económica del proyecto

10. Justificación económica del presupuesto
11. Valuación de la oferta y la demanda
12. Toma de decisiones en relación al riesgo
13. Definición del proyecto
14. Definición del presupuesto
15. Obtención del cliente
16. Obtención de licencias para la construcción
17. *Planeación de pedidos y pagos inmediatos*
18. *planeación de pedidos y pagos mediatos*
19. Organización del personal obrero
20. Establecimiento de comunicación entre el personal
21. Establecimiento de parámetros de producción
22. Establecimiento de parámetros de desperdicio
23. Establecimiento de parámetros de tiempo
24. Establecimiento de parámetros de calidad
25. Control de costo de construcción
26. Control de tiempo de construcción
27. Control de calidad de construcción
28. Coordinación de subcontratistas
29. Toma de decisiones sobre factores no previstos
30. Elaboración de estimaciones y recibos
31. Cobros al cliente
32. Pago de mano de obra
33. Pago de materiales
34. Pago de alquileres de equipo
35. Compra de equipo
36. Pago de subcontratistas
37. Pago de prestaciones obreras
38. Pagos impositivos contractuales
39. Pagos impositivos personales
40. Atención al cliente
41. Motivación de obreros
42. Comparación de las erogaciones supuestas con las reales
43. Evaluación de avances
44. Aceptar, considerar, desechar y tomar decisiones
45. Informar al cliente
46. Atender quejas

- 47. Manejar cuenta bancaria
- 48. Revisar los estados bancarios
- 49. Obtener financiamientos
- 50. Gestionar precios y descuentos
- 51. Entregar la obra y volver a la búsqueda de nuevos clientes

### [ 3.8 ] + ETAPAS DE CRECIMIENTO DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA

Salazar (1977) define las etapas de crecimiento de una empresa, así como la evolución que debe presentar en cuanto a su tipo de organización:

<i>Etapa</i>	<i>Magnitud No. empleados</i>	<i>Problema probable</i>
I	2 a 4	Compartir responsabilidades
II	4 a 8	División del trabajo
III	8 a 40	Delegación de responsabilidades, toma de decisiones y adaptación de personalidades
IV	40 a 100	Auxiliares de dirección y personal de staff
V	100 en adelante	Formación de comités y descentralización

Tabla 2. Etapas de crecimiento de una empresa constructora

# Capítulo 4

## LA CADENA DE SUMINISTRO

### [ 4.1 ] + Definición

Diferentes autores definen el concepto de “cadena de suministro” (SCM - Supply Chain Management, por sus siglas en inglés) enfocados a la industria en general y otros a la industria de la construcción.

En las definiciones de SCM en la industria en general encontramos las siguientes:

Johntson (1995) la define como el proceso de administrar estratégicamente el movimiento y almacenaje de los materiales, accesorios y productos terminados suministrados por los proveedores.

Krnaz (1996) sugiere que la SCM es el esfuerzo implicado en producir y entregar un producto final del “surtidor del surtidor” al “cliente del cliente”.

En las definiciones enfocadas a la rama de la construcción, Though Vollman et al (1998), ha sugerido que la SCM debe ser vista como un sistema integrado de prácticas enfocadas en administrar y coordinar la cadena entera, desde los materiales hasta el cliente final.

En tanto que otros autores proponen la siguiente definición: la red de instalaciones y actividades que proporcionan clientes y valor económico a las funciones de desarrollo del diseño, administración de los contratistas, procuración de servicios y materiales, manufactura y entrega de materiales, y administración de las instalaciones.

Fundamentalmente la SCM se enfoca en incrementar la transparencia y alineación de la configuración y coordinación de una cadena de suministro, sin importar los límites funcionales u organizacionales. Por lo tanto, SCM reconoce la interdependencia en la cadena de suministro y

busca mejorar su configuración y control base integrando procesos de negocios inter e intra organizacionales.

Pearson (1999) indica que los contratantes deben involucrar a los contratistas desde los primeros pasos del proyecto para adquirir su conocimiento y tomarlos en cuenta en los procesos de diseño y procuración.

Wong y Kanji (1998) sugieren que cuando la SCM se conjunta con “partnering” y TQM (Administración de la Calidad Total/Total Quality Management por sus siglas en inglés) los principales puntos críticos y/o errores pueden ser tratados con éxito.

Ellos mismos indican que la SCM debe ser una parte integral de los objetivos de la administración de la calidad y que el principal contratista debe desarrollar una estructura que permita comunicación eficiente para una administración efectiva de las relaciones dentro de sus proyectos.

La Cadena de Suministro engloba procesos de negocio, a las personas, a la organización, la tecnología y la infraestructura física que permite la transformación de materias primas en productos y servicios intermedios y terminados que son ofrecidos y distribuidos al consumidor para satisfacer su demanda.

La Cadena de Valor está constituida por una serie de procesos que permite a una compañía manejar sus productos desde su concepción hasta su comercialización de tal forma que en cada una de las etapas se añade valor.

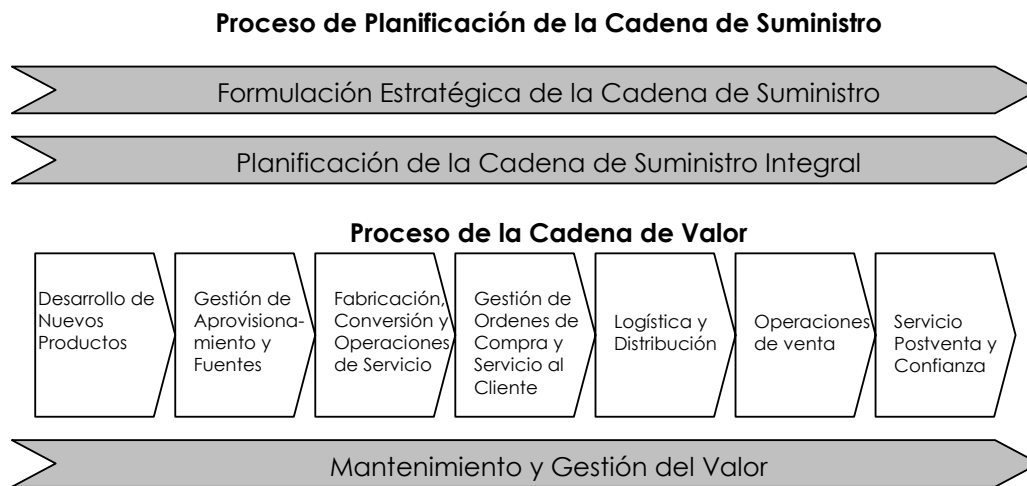


Figura 15. Marco del Proceso de Gestión de la Cadena de Suministro

La gestión de la cadena de abastecimiento (Supply Chain Management) es la integración de todas las actividades mencionadas anteriormente a través de una relación entre todos los componentes de la cadena utilizando la tecnología disponible y permitiendo que cada uno genere competitividad y un valor agregado para el cliente.

Debe generar valor económico y flujo permanente de bienes, información y dinero. Por consiguiente la situación ideal para toda empresa es que los tres elementos mencionados fluyan permanentemente, es decir, que estén en movimiento generando ganancia y competitividad. Por consiguiente, toda detención del flujo es una pérdida; si se detiene el flujo de productos (incremento de inventarios) se generan pérdidas por capital inmovilizado y/o pérdida de ventas; si se detiene el flujo de dinero y la rotación del mismo no es eficiente, no sólo se dejan de generar ganancias sino que, adicionalmente, se debe recurrir a fuentes externas de financiamiento, lo que incrementa el costo. Y, finalmente, si la información se detiene, es imposible satisfacer los requerimientos de los clientes y tomar decisiones adecuadas al respecto a los productos y al dinero, lo cual finalmente generará pérdidas.

Durante los últimos 50 años ha sido muy criticada la separación de los procesos de diseño y construcción. Actualmente estos procesos van de la mano para lograr la eficiencia de las operaciones que se desarrollan a lo largo del ciclo de vida del proyecto.



Dentro de estas acciones se ha sugerido crear una cadena de suministro integral para que las interfases entre las varias fases del ciclo de vida del proyecto estén integradas adecuadamente.

Love et al (2000) propone que cada organización involucrada con un proyecto es un cliente y un proveedor a la vez, y por lo tanto debe considerarse cómo cada uno puede agregar valor a través de la cadena de suministro. Y para Lamming (1996) el valor debe tener más atención en un proceso, aun más que los costos.

Según los autores del Journal, la mayoría de las investigaciones tienden a centrarse en los aspectos tácticos y operacionales específicos de cada fuente, tales como las relaciones cliente-contratista; la interfase contratista subcontratista / proveedor; retrabajos; impacto al medio ambiente; administración del diseño; calidad del servicio; y comportamiento de compra.

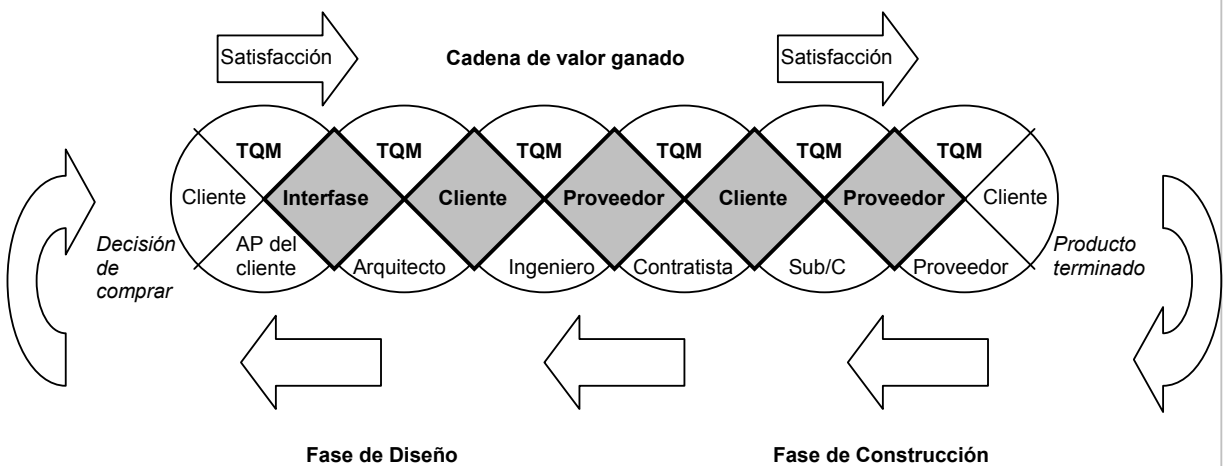


Figura 16. Interfase Cliente-Proveedor en la cadena de suministro del proyecto

#### [ 4.2 ] + Aspectos generales

Las compañías se están centrando cada vez más en nichos más específicos, de mayor valor ganado. Por lo tanto, cada vez es más común comprar los componentes a los proveedores en transición hacia una economía de mercado global. Además, para seguir siendo competitivas, hacen frente a las compañías constantemente con desafíos para reducir el tiempo del ciclo, mejorar calidad del producto, y los costos de producción, además de los plazos de entrega. Por el otro lado, dependen en gran medida de las relaciones y de las interdependencias entre

diferentes organizaciones o unidades de organización de la compañía, tanto internas como externas.

Consecuentemente, el bienestar de cualquier entidad de negocio en la cadena de suministro depende del buen funcionamiento de otros, junto con su buena voluntad y su capacidad de coordinar. Esto puede ser considerado como la esencia de la cadena de suministro que, según Harland (1996) ha identificado cuatro usos principales del término “cadena de suministro”:

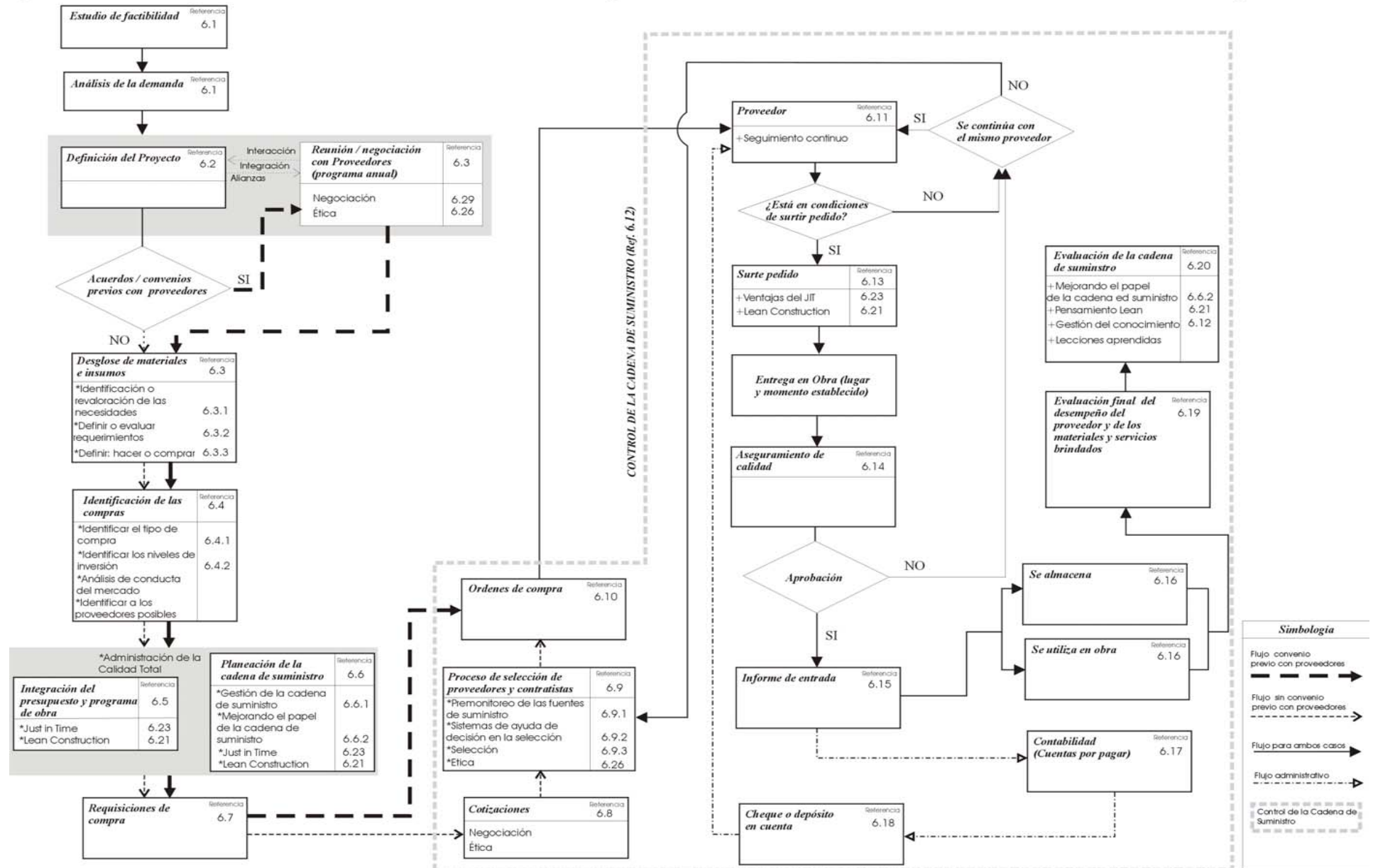
1. Una cadena de suministro interna que integra las funciones del negocio;
2. Relaciones bipartitas con los principales proveedores;
3. Una cadena de negocios, que incluya al cliente y proveedor, así como a sus propios clientes y proveedores, etc.
4. Una red de los negocios interconectados envueltos en la última disposición de un producto o servicio.

# Capítulo 5

MODELO DE ABASTECIMIENTO Y CADENA DE SUMINISTRO PARA LA  
CONSTRUCCIÓN

**ETAPA DE PLANEACIÓN**

**ETAPA DE OPERACIÓN**



**Modelo del Proceso de Abastecimiento y Cadena de Suministro para la Construcción**

## [ 5 ] + PROCESO DE ABASTECIMIENTO Y CADENA DE SUMINISTRO

### [ 5.1 ] + Estudios de factibilidad y Análisis de la Demanda

La función de compras en una empresa inmobiliaria inicia desde las primeras etapas del proyecto y abarca todo el proceso del mismo hasta su culminación.

Como primer paso, se involucra desde la etapa de la determinación de la demanda, en este caso la viabilidad de construcción del inmueble. Para ello, una vez que se cuenta con el terreno donde se construirá se determina de acuerdo a su valor qué tipo de construcción será realizada, qué características tendrá, para qué sector del mercado está dirigida; con el fin de que la inversión por el costo del terreno tenga un rendimiento atractivo, es decir, el costo del terreno es un factor que influye en las características de la construcción.

Se procede a determinar las necesidades del proyecto, haciendo un análisis de ventas y estudiando su factibilidad económica, técnica, ambiental y legal.

### [ 5.2 ] + DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Definir el proyecto es establecer su alcance. El alcance está definido o bien por los estudios de análisis de la demanda y de factibilidad; o bien por el cliente inversionista.

Es importante que durante la etapa de definición del proyecto se establezca una integración con los posibles proveedores para que participen en este proceso ya que gracias a su especialización, gran parte de ellos tienen la experiencia y el conocimiento forjado a través de sus operaciones y por lo tanto pueden asesorar de manera importante a los encargados de la definición y planeación del proyecto. En esta etapa, además de ser fundamental el acercamiento con los posibles proveedores, es factible establecer acuerdos con ellos para que desde este momento se involucren en el proyecto o los proyectos de manera contundente y eficiente, que lo sientan como suyo y se comprometan con él; aportando su experiencia y conocimiento desde esta las etapas iniciales de planeación. Por esta razón, muchas empresas constructoras e inmobiliarias celebran convenios anuales con una amplia gama de proveedores, los cuales se encargarán de suministrar tanto los materiales como el conocimiento necesarios para el desarrollo del proyecto a través de la cadena de suministro. Por lo general, las empresas que tienen acuerdos previos o convenios con proveedores realizan una junta anual para informar del plan de trabajo que llevarán a cabo durante todo el año; esto representa una gran ventaja ya que se pueden obtener las mejores condiciones de entrega y desde luego los mejores precios a través de la *fidelidad* que se establecerá entre ambos. Se puede decir entonces, que tanto la

empresa constructora / inmobiliaria y los proveedores / contratistas se vuelven socios para el desarrollo de los proyectos.

En otros casos, la empresa constructora / inmobiliaria no cuenta con un plan anual de construcción y/o de ventas, por lo tanto el desarrollo de las etapas subsecuentes del proceso de compras y de cadena de suministro, en específico lo que se refiere a las etapas de cotización y selección de proveedores y contratistas se realizarán conforme vayan obteniendo los contratos o aparezcan oportunidades de inversión en el transcurso del ciclo anual.

### **[ 5.3 ] + DESGLOSE DE MATERIALES E INSUMOS**

Previo a la integración de un presupuesto y una vez que se autoriza la realización del proyecto, se continúa con el desglose en 5 grupos de los insumos requeridos:

1. Materiales
2. Mano de obra
3. Subcontratos
4. Maquinaria
5. Administración de campo

Cada uno de los grupos anteriores se divide en 7 rubros: Cimentación, Albañilería, Obra Exterior, Acabados, Limpieza Final, Equipamiento y Herramientas; los cuales están formados por los materiales o insumos que los componen y es aquí donde se hacen las siguientes especificaciones:

- En qué conceptos aparece
- El lapso entre los conceptos
- Los usos
- Programa de producción semanal
- El día en que será utilizado
- Cantidad de material a utilizar por concepto / por día / por semana

Durante el desarrollo de esta etapa, además se realiza en paralelo un análisis de las compras para determinar de igual manera aspectos importantes que influyen en el proceso de compras y suministro antes de realizar el presupuesto y programa de obra, con el fin de tener una alta certeza de los materiales, tiempos y costos planeados. Las actividades a llevar a cabo son las siguientes:

**[5.3.1] + *Identificar o revalorar necesidades.***

Consiste en no comprar lo que no se necesita. Esto en dado caso de que se cuente con algunos materiales en almacén. En algunas ocasiones los materiales existentes deben ser revalorados porque tienden a cambiar las necesidades o las especificaciones.

**[5.3.2] + *Definir o evaluar los requerimientos.***

Una vez que las necesidades han sido determinadas, sus requerimientos deben ser representados por criterios para que así puedan comunicarse a los posibles proveedores.

**[5.3.3] + *Definir entre hacer o comprar.***

En la industria de la construcción este concepto aplica en muchas ocasiones dependiendo de la capacidad de la empresa constructora. Puede elegirse entre fabricar en obra o comprar un prefabricado. Antes de solicitar a los proveedores, se debe decidir si se hace o se compra el producto o servicio para satisfacer las necesidades del proyecto o del cliente. Es necesaria una revisión periódica de la decisión de hacer o comprar, ya que tanto la competencia de los proveedores y sus costos, como los costos y la capacidad de la empresa cambian.

<b>Razones para fabricar</b>	<b>Razones para comprar</b>
1. Menor costo de producción.	1. Menor costo de adquisición
2. Proveedores no adecuados.	2. Mantener el compromiso con el proveedor
3. Asegurar el suministro adecuado (en cantidad o instante de entrega).	3. Obtener habilidad técnica o de gestión
4. Utilizar los excedentes de mano de obra e instalaciones y hacer una contribución marginal.	4. Capacidad inadecuada.
5. Obtener la calidad deseada.	5. Reducir costos de inventario.
6. Evitar el complot entre proveedores.	6. Asegurar fuentes alternativas.
7. Obtener un producto único que acarreará un compromiso prohibitivo para el proveedor.	7. Recursos de gestión o técnicos inadecuados
8. Mantener las capacidades de la organización y proteger al personal de un despido.	8. Reciprocidad.
9. Proteger el diseño patentado o la calidad	9. El artículo está protegido por una patente o secreto industrial.
10. Incrementar o mantener el tamaño de la compañía (preferencia de la dirección).	10. Libera a la dirección para ocuparse de su negocio principal.

Tabla 3. Razones para fabricar o comprar

#### [ 5.4 ] + IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPRAS

Con el fin de definir la complejidad que se puede presentar en los procesos de compra y suministro y reflejarlo en los tiempos programados y en los costos del presupuesto se procede a realizar una identificación de las compras. De igual manera a través de la identificación se obtendrán los niveles de inversión de tiempo y de información requeridos para las compras y el suministro de los materiales; inversión que se verá reflejada en el presupuesto y en el programa de obra. Para identificar las compras se realizan las siguientes actividades:



**[5.4.1] + Identificar el tipo de compra.**

El tipo de compra necesario determinará el monto de tiempo necesitado y la complejidad del proceso de suministro. Los tres tipos de compra, desde el menor monto de tiempo y complejidad hasta el mayor, son:

- 1) Compra directa - recompra (de un material común) o compra de rutina;
- 2) Compra – recompra modificada que requiere un cambio a un cierto proveedor o su introducción a la cadena;
- 3) Una compra nueva que resulta de nuevas necesidades.

**[5.4.2.] + Identificación de los niveles de inversión de tiempo**

		Monto de tiempo necesario	Requerimientos de información
		ALTO	MÁXIMO
TIPO DE COMPRA	Compra nueva	ALTO	MÁXIMO
	Compra – recompra modificada	MEDIO	MODERADO
	Compra directa - recompra	BAJO	MÍNIMO

Figura 18. Matriz de decisión para determinar los niveles de inversión para los tipos de compra necesitados en el proceso de suministro

<b>TIPO DE COMPRA</b>	Compra nueva	MEDIA	MEDIA	ALTO
	Compra – recompra modificada	BAJA	MEDIA	MEDIA
	Compra directa - recompra	BAJA	MEDIA	MDIA
		Baja	Media	Alta
		<b>IMPORTANCIA DE LA COMPRA PARA LA EMPRESA</b>		

Figura 19. Nivel de inversión necesitada en el proceso de suministro por el tipo de compra y la importancia de la compra para la empresa

#### **[5.4.3] + *Análisis de Conducta del Mercado***

Una fuente de suministro puede funcionar: en un mercado puramente competitivo donde exista una gran diversidad de proveedores; en un mercado donde existan algunos proveedores grandes; o en un mercado donde exista monopolio, es decir un solo proveedor. El conocimiento del tipo de mercado ayudará al encargado de compras a determinar el número de proveedores, el equilibrio de poder entre ellos para saber cuál es más influyente, y qué método de compra será el más efectivo para las negociaciones.

#### **[5.4.4] + *Identificar a los posibles proveedores***

Después del análisis del mercado es necesario identificar a todos los posibles proveedores que puedan satisfacer las necesidades para las que serán requeridos. Es importante incluir también en la lista a aquellos proveedores con los que no se ha trabajado anteriormente.

#### **[ 5.5 ] + INTEGRACIÓN DEL PRESUPUESTO Y DEL PROGRAMA DE OBRA**

En base a los procedimientos anteriores y a la definición de las necesidades, se procede a la definición del presupuesto y del programa de obra. Cabe aclarar que la participación del departamento de compras en esta etapa es fundamental para una adecuada integración de los componentes del proyecto.

Durante las actividades de planeación y programación del proyecto se deben incluir aspectos fundamentales de Just in Time (Ref. 5.23), Lean Construction (Ref. 5.21) y Administración de la Calidad Total (Ref. 5.22); todo ello significa una participación e interrelación entre los involucrados en el proyecto para definir las metas, los objetivos, el alcance, así como para

aportar los conocimientos específicos de cada uno en los procesos que participan y aprovechar las experiencias y las lecciones aprendidas de procesos anteriores.

Paralelo a las actividades de planeación y de programación del proyecto, se realiza la planeación de la Cadena de Suministro.

### **[ 5.6 ] + PLANEACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

La cadena de suministro también se conoce como canal de distribución. Se integra de los participantes en ella o intermediarios, que están ligados físicamente, a través de conductas y de información con el propósito de facilitar las transacciones en torno a los dichos integrantes del canal de distribución. Estas transacciones están basadas en la compra y venta de bienes y servicios como “entradas” (inputs) hacia otros integrantes del canal. Es responsabilidad del proceso de abastecimiento establecer y administrar las conexiones físicas, de conducta y de información entre los integrantes de la cadena de suministro y así facilitar las transacciones.

Para administrar el proceso de procuración, primero debe ser entendido; para entenderlo, debe ser previamente definido. El proceso de procuración es más que la culminación de una sola actividad; es la culminación exitosa de una serie de actividades que traspasan los límites de la organización. Por lo tanto, la procuración consiste en todas las actividades necesarias para adquirir los bienes y servicios necesarios para la construcción del proyecto.

Las actividades asociadas con la procuración deben ser identificadas. Conocer estas actividades permite saber qué debe ser administrado para un efectivo suministro y permite a la empresa saber cuáles actividades tienen un conocimiento previo y qué actividades necesitan conocerse o investigarse más.

Las actividades del Proceso de la Cadena de Suministro según Supply Chain Council<sup>3</sup> (Modelo adaptado) son:

---

<sup>3</sup> Supply Chain Council. Supply-Chain Operations Reference-model. <http://www.supply-chain.org>

<b>PLAN</b>	Balancear recursos de acuerdo a los requerimientos y establecer / comunicar planes para toda la cadena de suministro, incluyendo devoluciones y el proceso de ejecución de Fuentes, Producción y Entrega.
	Administración de las reglas de negocio, desempeño de la cadena de suministro, recopilar datos, inventarios, activos, transportación, configuración de la planeación, requisitos y cumplimientos regulatorios.
	Alinear el plan de la cadena de suministro con el plan financiero
<b>FUENTES</b>	Programar entregas; recibir, verificar y transferir productos; autorizar pagos a proveedores.
	Identificar y seleccionar las fuentes de suministro en el caso de no haber acuerdos / convenios previos
	Administrar reglas de negocio, evaluar desempeño de proveedores, mantener datos.
	Administrar inventario, activos, producto recibido, proveedores, requisitos de importación / exportación y acuerdos con proveedores.
<b>PRODUCCIÓN</b>	Programar y evaluar actividades de construcción
	Administrar reglas, rendimientos, datos, proceso de construcción, equipos e instalaciones, transportación, y cumplimientos regulatorios de construcción
<b>ENTREGA</b>	Todas las etapas de administración de las compra, desde las solicitudes de cotización hasta el transporte y entrega de los materiales e insumos.
	Administración del almacén
	Recibir y verificar productos y su instalación
	Facturas
	Administrar reglamentos de entrega, desempeño, información, inventario de productos, activos, transportación, ciclo de vida de los productos y requerimientos de importación / exportación.
<b>DEVOLUCIÓN</b>	Devolución de materiales e insumos –identificar condiciones de los productos; disponibilidad; solicitar devolución de aquellos que no cumplan con la calidad especificada, cantidades en exceso-
	Administrar reglas de devoluciones, desempeño, datos, inventario de devoluciones, activos, transporte, configuración de la red de trabajo, requisitos y cumplimientos regulatorios.

Tabla 4. Actividades del Proceso de la Cadena de Suministro

### [5.6.1] + Gestión del la Cadena de Suministro

El sector de la construcción está basado en el conocimiento, en el cuál la supervivencia de las empresas depende en gran parte, del éxito de cada proyecto constructivo en el que participan, en cuanto a beneficio obtenido, satisfacción del cliente, proyectos derivados que se generen, etc.

A través de las diversas etapas de un proyecto se involucran distintas empresas con cierto grado de especialización. Usualmente no se realiza en ningún momento una coordinación real entre ellas ni un verdadero intercambio de conocimiento debido a que sólo establecen contacto para comunicarse cuestiones concretas como plazos de finalización, problemas surgidos, etc.

Debido a que los contratos entre el constructor y los demás integrantes de la cadena de suministro como subcontratistas, proveedores, etc., son generalmente a corto plazo para cierta obra específica no existe el conocimiento compartido.

Algunos factores que inhiben la gestión del conocimiento en un proyecto de construcción son:

- Los participantes del proyecto no están muy seguros de los beneficios que les puede suponer el compartir conocimiento con el resto de las organizaciones.
- Creencia de que pueden perder sus ventajas competitivas
- Culturas empresariales diferentes
- Objetivos con el proyecto diferentes
- Diferentes estándares y sistemas productivos
- Diferente lenguaje (jerga)

Estos factores de igual manera impiden que se logren productos de calidad, personalizados y adaptados a las necesidades del cliente. Para conseguirlo se necesita establecer un modelo de gestión de la cadena de suministro para que los integrantes de la misma sean “organizaciones que aprenden”, integrándolos, creando un clima de colaboración y confianza a través de colaboraciones más estables y duraderas.

Para ello, se propone un método<sup>4</sup> para describir las cadenas de suministro en la construcción. El criterio para establecer las relaciones y la estructura es la identificación inicial de cada proyecto

---

<sup>4</sup> London, K.; Kenley, R. “The development of a neo-industrial organization methodology for describing & comparing Construction Supply Chains”. Eight Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Brighton UK, 17-19 July 2000

concreto. Las tres claves del modelo son: proyecto, empresas participantes y las relaciones entre ellas.

Cada proyecto implicará la demanda por parte de la organización del cliente de una infraestructura o elemento constructivo concreto. El cliente, quien es el promotor o propietario, es considerado como la organización central o de demanda según la siguiente figura:

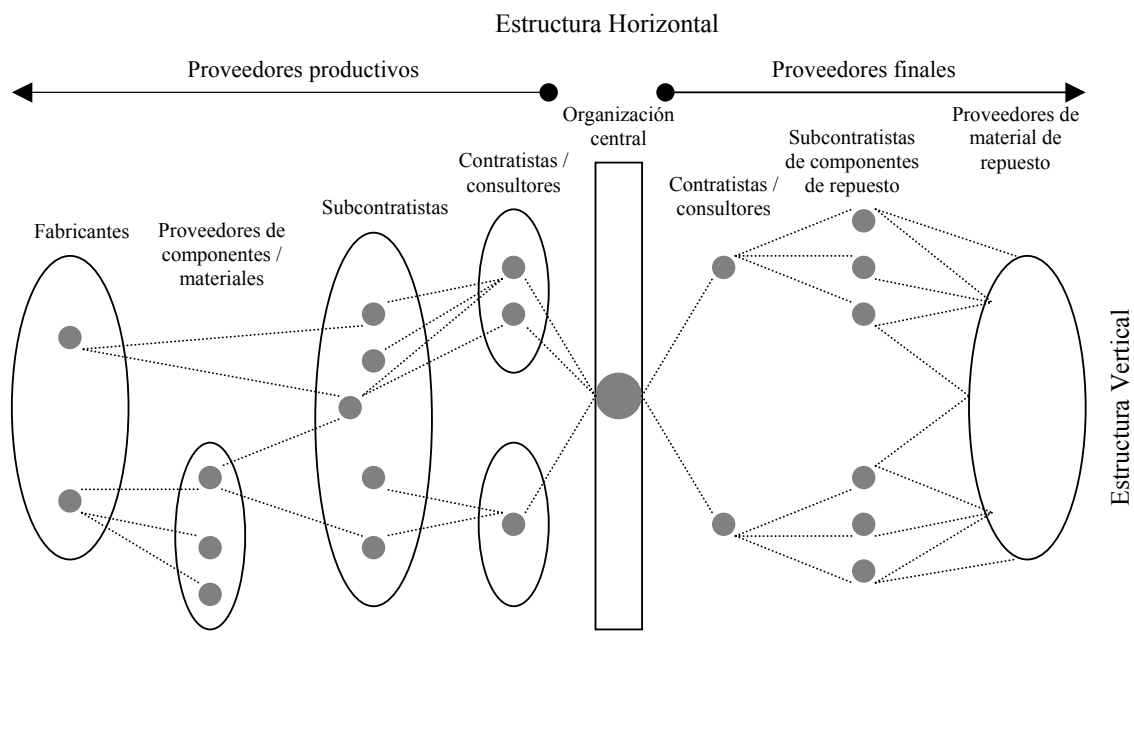


Figura 20. Estructura de la Cadena de Suministro en la Construcción

Según este modelo, el cliente como organización central es el equivalente a la empresa constructora, la inmobiliaria o el contratista principal, en los casos en que se subcontrata la construcción de la obra, así el cliente funciona como el socio clave de la cadena de suministro en la construcción.

Normalmente la organización central ejerce poco control o gestión global del proyecto. Cada nivel de la cadena controla al nivel inmediatamente anterior. La gestión del conocimiento será fundamental para conseguir una buena configuración, coordinación y gestión de la cadena de suministro de cada proyecto de construcción.

### **[5.6.1.1] + Estructura Horizontal**

#### *+ Componentes*

- Los que suministran para producir la infraestructura o elemento constructivo (proveedores productivos).
- La organización central (promotor / propietario).
- Proveedores que intervienen al final del proyecto (proveedores finales).

#### *+ Descripción*

El primer eslabón de los proveedores productivos son: el contratista principal, consultores o asesores principales.

El segundo son los subcontratistas o consultores o asesores secundarios. Suele ser más problemático dado el número elevado de subcontratistas o consultores.

El tercer eslabón son los proveedores de productos específicos como materiales de construcción, los auxiliares, etc.

Y el cuarto eslabón son los fabricantes de dichos productos específicos.

### **[5.6.1.2] + Estructura Vertical**

Muestra el grado de competencia entre los proveedores. En ocasiones el sector está dominado por un gran número de pequeñas empresas, o también pocas empresas grandes controlan muchos de los eslabones de las cadenas de suministro.

Se encuentran distintos tipos de proveedores ofreciendo productos y/o servicios similares (p.e. en el primer eslabón pueden ser estudios de arquitectura, de ingeniería, gestores de proyectos constructivos, etc.). En este nivel las relaciones entre las empresas se convierten en una de las partes críticas del modelo.

Las relaciones pueden ser tanto competitivas como colaborativas; pueden existir alianzas entre clientes y contratistas principales (incluyendo algunas veces la alianza con subcontratistas o

proveedores especializados), a corto o a largo plazo y con el fin de conseguir mejores precios y plazos de entrega.

Para analizar las características de la cadena de suministro, su competitividad, poder de distribución, innovación, efectividad y eficiencia en el sector de la construcción se requieren tomar en cuenta los atributos de sus integrantes, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

	ATRIBUTOS
ESTRUCTURALES	Atributos horizontales:  Número de empresas y eslabones de la cadena Posición relativa de cada empresa respecto a la central Tamaño relativo de cada empresa de la cadena Localización y número de empresas agrupadas
	Atributos verticales:  Localización y categorización de mercados y diferenciación de productos / servicios Número de empresas en cada mercado Distribución por tamaño de las empresas Grado de integración vertical Grado de integración horizontal
DE COMPORTAMIENTO	Atributos de relaciones contractuales:  Propósito: servicio, producto, etc. Duración Localización y número de cada tipo de relación Número de relaciones entre empresas

Tabla 5. Atributos de la Cadena de Suministro

### [5.6.2] + Mejorando el papel de la Cadena de Suministro

Es muy importante una planeación adecuada de las actividades a realizar a lo largo de la cadena y cambiar de la manera tradicional de administración que se basa en el producto, a la *Administración de la Cadena de Suministro*, la cual se basa en el proceso de construcción.



El enfoque en el producto se controla cada etapa independientemente, mientras que en el enfoque en el proceso se basa en el control total del flujo de construcción.

En el siguiente cuadro se muestran las acciones para llevar a cabo la transición de la administración tradicional a la Administración de la Cadena de Suministro

Elemento	Administración Tradicional	Administración de la Cadena de Suministro
<i>Relación con la administración del inventario</i>	Esfuerzos independientes	Reducción conjunta de los inventarios
<i>Relación con el Costo Total</i>	Reducir al mínimo los costos de la empresa	Eficiencia económica de acuerdo a la necesidad
<i>Visión del tiempo</i>	Corto plazo	Largo plazo
<i>Cantidad de información que comparte y que supervisa</i>	Limitado a las necesidades de la operación actual	Según lo requerido para los procesos de planeación y supervisión
<i>Cantidad de coordinación con múltiples niveles</i>	Contacto únicamente para la operación	Contacto múltiple entre las compañías para los diferentes niveles de trabajo
<i>Planeación conjunta</i>	Basado en la operación	En curso
<i>Compatibilidad de filosofías corporativas</i>	No relevante	Compatibilidad al menos en las relaciones principales
<i>Competencia y capacidad del proveedor</i>	Grande para incrementar competencia y propagar riesgos	Menor para incrementar coordinación
<i>Canal de liderazgo</i>	No necesitado	Necesario para enfocarse en la coordinación
<i>Compartir riesgos y recompensas</i>	Cada uno por su cuenta	Riesgos y recompensas compartidas a lo largo de la relación
<i>Velocidad de las operaciones, información y niveles de inventario</i>	Orientación al almacén (almacenaje, seguridad de materiales) interrumpido por barreras a los flujos	Orientación al "centro de distribución" (velocidad de inventario) interconectando flujos; JIT, respuestas rápidas a través de los canales.

Tabla 6. Transición de la administración tradicional a la Administración de la Cadena de Suministro

La metodología para llevar a cabo estos cambios se pueden relacionar con los elementos principales que integran el Círculo de Deming:

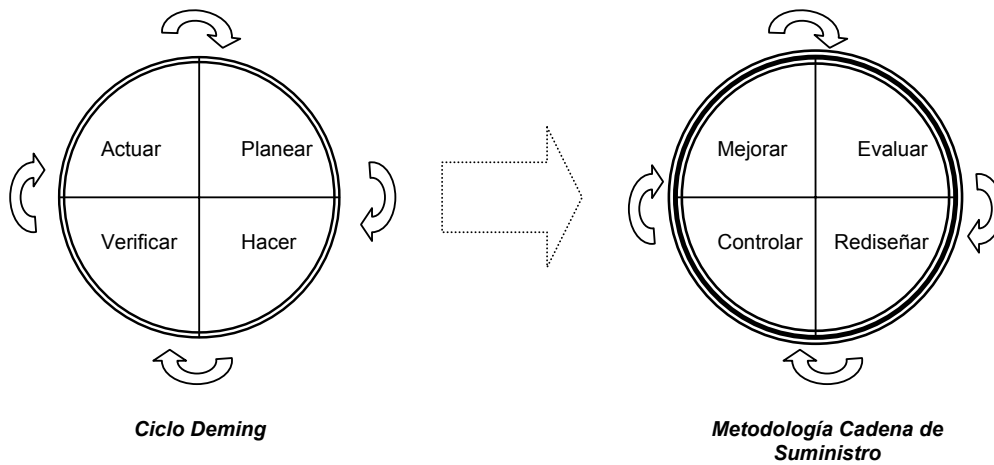


Figura 21. Metodología de la Cadena de Suministro comparada con el ciclo de Deming

Esta metodología de la Administración de la Cadena de Suministro consiste de 4 elementos:

1. Evaluación de la cadena de suministro.
2. Rediseño de la cadena de suministro
3. Control de la cadena de suministro
4. Mejoramiento continuo de la cadena de suministro

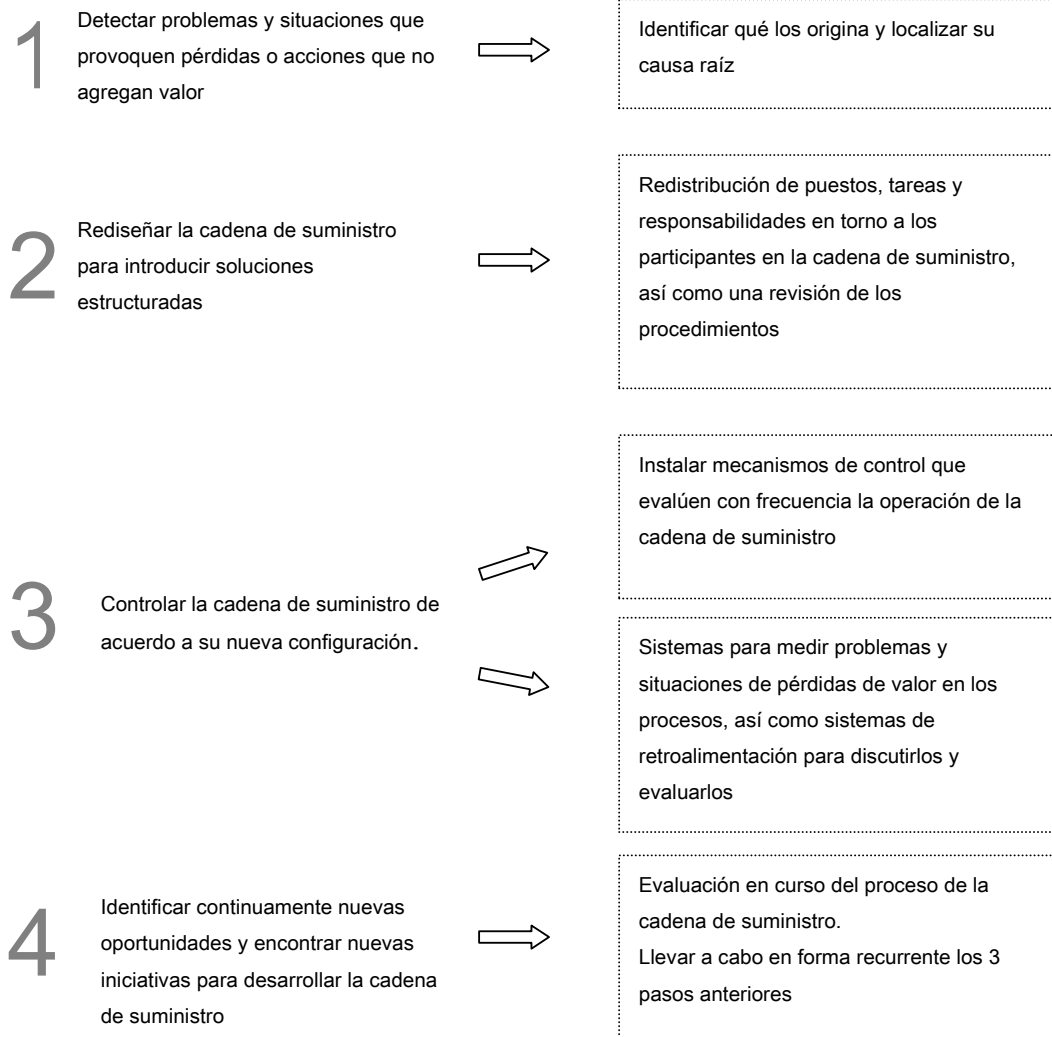


Figura 22. Cómo llevar a cabo la metodología para el mejoramiento de la cadena de suministro

A lo largo de la operación de la Cadena de Suministro es necesario realizar un control de la misma a través de los cuatro pasos mencionados en la figura anterior. Por lo que este proceso es indispensable durante la etapa de planeación de la Cadena, durante la operación y al finalizar el proyecto; con ello se propone una mejora continua de la misma incluyendo a los proyectos futuros.

Dentro de las soluciones que se proponen para mejorar la eficiencia de la cadena de suministro en la construcción, se involucra también a las personas que intervienen en ella. La gama de soluciones y los involucrados en la cadena de suministro dependen de la magnitud de los problemas.

Para implementar exitosamente la metodología de la cadena de suministro se necesita la participación de todos los involucrados en sus procesos, ya que se encuentran interrelacionados de tal manera que unos dependen de otros para que funcione adecuadamente. Por tal motivo, el desarrollo de la cadena de suministro debe tomar en cuenta el número cada vez mayor de participantes que intervienen en los diferentes procesos de la construcción. Todos deben tener la misma meta, el mismo objetivo, compartir la visión de los procesos y adoptar el mismo enfoque para aplicaciones relacionadas con la información concreta y objetiva del funcionamiento, buscando oportunidades de mejora conjuntamente.

En el siguiente cuadro, Lin y Shaw (1998) comparan el desarrollo de las aplicaciones de la Administración de la Cadena de Suministro con las prácticas actuales.

Desarrollo de las aplicaciones	Descripción del desarrollo	Prácticas actuales en la construcción
<i>Transparencia en la orden de compra</i>	Cómo administrar la difusión de la orden de compra para mejorar la cadena de suministro	Frecuentemente la orden de compra de materiales o de un subcontrato se retarda debido a la negociación de los precios. Como resultado, la orden de compra está detenida.
<i>Reducción de la variabilidad</i>	Cómo reducir la variabilidad y cómo hacer que la cadena de suministro sea sólida cuando enfrente incertidumbre	Cambios en las ordenes, originadas por el cliente, el equipo de diseño o el constructor
<i>Sincronización de los flujos de los materiales</i>	Cómo sincronizar la disponibilidad de materiales para su uso en la obra	Es muy común que los materiales se producen según la conveniencia del proveedor y se entregan en el sitio en un "modo" de minimizar los costos de transportación. Así las prioridades del material y su entrega son superadas por esas consideraciones
<i>Administración de recursos críticos</i>	Cómo identificar los recursos críticos, presentar en una red de ruta crítica su trayectoria crítica y centrarse en la reducción de la cantidad de trabajo de esos recursos críticos.	En la procuración por diseño-concurso-construcción donde la selección se hace en base al precio, es muy difícil identificar objetivamente y con anticipación los recursos críticos de la cadena de suministro
<i>Configuración de la cadena de suministro</i>	Cómo evaluar y luego cambiar la cadena	Este tipo de mejoramiento continuo y a largo plazo de la cadena de suministro no se realiza debido a que por cada proyecto, se configura una nueva cadena de suministro

Tabla 7. Comparación del desarrollo de las aplicaciones de la Cadena de Suministro con las prácticas actuales.

Después de haber evaluado la cadena de suministro, la metodología propone el rediseño (reconfigurar su estructura), el control (coordinar la cadena de suministro de acuerdo a su nueva configuración) y el mejoramiento continuo. Por ejemplo, dentro de la metodología se puede incluir una reingeniería en el proceso de procuración, estableciendo una coordinación conjunta de la logística y estableciendo programas para el desarrollo de los productos más utilizados. Comúnmente dichas actividades incluyen actividades conjuntas entre participantes distantes en la cadena de suministro.

## [ 5.7 ] + REQUISICIONES

Una vez que se obtienen las cantidades de material o insumos necesarios para la producción se generan las Requisiciones:

Una requisición es el formato mediante el cual se analizan estos datos en el departamento de compras o el encargado de ello. Proporciona al comprador la autoridad para comprar los materiales o insumos listados. Por medio de ella se comprueba que los bienes o servicios solicitados siguen los lineamientos establecidos por la Empresa, procurando evitar improvisaciones, salvo en caso excepcional. Por lo tanto cuando se llega a una conclusión y se toma una decisión sobre compra, se expresa en la requisición, revisada y aceptada para su autorización.

Finalidad de la Requisición:

- Conocimiento de que existe la necesidad de abastecimiento de materiales, insumos o servicios.
- Poder indagar, a tiempo, quién es el mejor proveedor y escogerlo. En otros casos ya se tienen a los proveedores como resultado de una junta anual con ellos.
- Procurar, con oportunidad, encontrar el producto o servicio de calidad adecuada, precio, etc.
- Llevar un control de requisiciones.

La requisición puede llegar a convertirse en una Orden de Compra. Se puede observar que la requisición se refiere a una solicitud de abastecimiento y la Orden de Compra a la adquisición que se lleva a cabo con los proveedores.

En el caso de las empresas que tienen un convenio / acuerdo previo con los proveedores que suministrarán los materiales e insumos, la requisición se convierte en una Orden de Compra y por lo tanto pasan al punto número 5.10 (Orden de Compra).

En el otro caso, cuando se requieren enviar solicitudes de cotización y realizar la evaluación de los proveedores que proveerán los materiales e insumos se continúa con las cotizaciones.

## [ 5.8 ] + COTIZACIONES

La cotización se define como el documento donde se declara el precio, términos de venta y descripción de mercancías o servicios ofrecidos por un vendedor a un posible comprador; es decir una postura. Cuando se da en respuesta a una consulta se considera generalmente como una oferta de venta.

Al momento de enviar y recibir las solicitudes de cotización a los posibles proveedores, el encargado de compras debe actuar con *Ética* (Ref. 5.26) De igual manera se encargará de la *Negociación* (Ref. 5.29) de la calidad, de los mejores precios y condiciones del servicio, siempre bajo la premisa de conseguir beneficios para la empresa.

La cotización se divide en dos partes:

1. La solicitud de cotización; que es el la solicitud propiamente dicha que realiza el departamento de Compras para saber los precios y los términos y condiciones de entrega que ofrecen los proveedores en el momento de enviarla. Debe contener los siguientes datos:
  - a) *Número de artículos solicitados.* Especificando las cantidades por entregar y frecuencia de las entregas.
  - b) *Descripción analítica, exacta, y especificaciones de las características que tienen los productos.* Cuando sea necesarios debe incluir dibujos y especificaciones formales.
  - c) *Lugar de entrega y transporte.*
  - d) *Tiempos requeridos de entrega.*
  - e) *Método de transporte.* Esto en caso de ser importante para el comprador.
  - f) *Fecha para recibir la cotización.*
  - g) *Condiciones especiales que puedan afectar el precio o la habilidad del proveedor para llevarlo a cabo.* Entre ellas se incluyen:
    - El material o información que han de ser proporcionados en todo o en parte por el comprador después de otorgar el negocio.

- Descripción de las herramientas y patrones disponibles para el proveedor que ejecute.
- Unificación de inclusión de otros subcontratistas cuando estos existan.
- Requerimientos especiales como la entrega o la instalación en un fin de semana o en un día de descanso, etc.

h) *Términos y condiciones del comprador.*

2. La cotización; es la que envía el proveedor donde da a respuesta la solicitud realizada. Este documento especifica la información solicitada por el comprador y será la base para la evaluación y selección de los proveedores y contratistas.

## **[ 5.9 ] + PROCESO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES Y CONTRATISTAS**

### **[5.9.1] + Premonitoreo de las fuentes posibles.**

Así como se definen y se evalúan los requerimientos del usuario, es importante diferenciar entre la demanda y lo deseable. La demanda por un producto o servicio son aquellas características que son críticas para el usuario; los deseables con aquellas que no son críticas y por lo tanto son negociables. Esta actividad reduce la gama de posibles proveedores a aquellos que puedan satisfacer las demandas del usuario.

### **[5.9.2] + Sistemas de ayuda de decisión en la selección de los proveedores y contratistas**

Muchos de los problemas en la industria de la construcción se derivan de sistemas de procuración pobremente estructurados.

Debido a que un sistema de procuración debe ser ajustado de acuerdo al tipo de proyecto en cuestión, no existe un modelo que sea óptimo para todo tipo de proyecto; pero si hay diversos factores que se deben tomar en cuenta para construir dicho modelo.

Una serie de estudios han encontrado recientemente estrategias de suministro que no favorecen el desarrollo de los contratistas, de los consultores y de la industria en sí, según los ejemplos citados por Kumaraswamy (1998). Las tentativas de reparar estos desequilibrios y preocupaciones han conducido a la experimentación con una diversificación de las opciones de suministro. Éstos incluyen varios acercamientos a la división de un proyecto de construcción grande en los paquetes del trabajo; a la asignación de las funciones del diseño, de la construcción, de la supervisión y de la gerencia; a la distribución de los riesgos según lo reflejado



en varias condiciones; a los métodos de pago; y a la selección de los equipos y sub-equipos del proyecto.

Los sistemas de ayuda de decisión para el suministro más proactivo en la construcción (que se diseñan para realzar el funcionamiento) se han propuesto a partir de los años 80 (p.e. por Franks (1984), la Oficina Nacional BRITÁNICA del Desarrollo Económico (NEDO, 1985) y Skitmore y Marsden, (1988)). En ellos se tomaron en cuenta múltiples criterios de funcionamiento. Los sistemas (secundarios) potenciales de la procuración son clasificados contra cerca de cinco a diez criterios tales como velocidad, precio competitivo y nivel de la calidad requerido. Sin embargo, tales ayudas de decisión no se han apoyado ni se han practicado extensamente. Dos razones probables de tal carencia de la ayuda son: (1) cuando se pretenden mejorar uno o dos subsistemas de la procuración, mientras se descuidan otros; y (2) falta de atención a otras condiciones que también afectan el desempeño.

Kumaraswamy y Dissanayaka (1998) propusieron un modelo *holístico*<sup>5</sup> que permitiera sinergizar los subsistemas extendiéndose desde las decisiones críticas de formar los paquetes de trabajo en el principio, con riesgo apropiado y asignaciones funcionales, a las metodologías de selección adoptadas en elegir a varios sub-equipos del modelo el cual incluye:

- Demarcación de los paquetes de trabajo, particularmente en un proyecto grande.
- Agrupaciones funcionales (por ejemplo diseño-construcción, o actividades de diseño y construcción separadas).
- Condiciones de pago (precio fijo, costo máximo, precio alzado, etc.)
- Condiciones contractuales (estándares o sistema de condiciones específicas)
- Métodos de selección (p.e. socios a riesgo compartido, administradores de proyectos, consultores y contratistas).

La figura 24 muestra estos sub-sistemas de procuración, así como algunas opciones relacionadas. Kumaraswamy (1998) cita más ejemplos de opciones posibles, particularmente en los sistemas de paquetes de trabajo. Esta descripción después plantea otras preguntas:

- ¿Cómo pueden un cliente o sus consejeros tener información adecuada para seleccionar un sistema sinérgico de opciones? (escogiendo por ejemplo, una de cada subsistema y ensamblando sistemas de suministro apropiados para el proyecto); y

---

<sup>5</sup> Holístico se refiere a que está encaminado a captar simultáneamente todos los aspectos que forman una cosa y la manera en que todas esas partes interactúan entre sí para dar como resultante ese objeto o idea tan particular que no puede ser confundida con ninguna otra cosa.

- ¿Cuáles parámetros de funcionamiento deben ser elegidos para optimizar el suministro específico del proyecto, dado que las prioridades y características varían ampliamente en cada proyecto?

La primera de estas preguntas señala la necesidad de bases de datos que ayuden a desarrollar bases de conocimiento relevantes; y en la segunda Kumarswamy y Dissanayaka (1998) primero identificaron 11 criterios claves de funcionamiento de unos 38 inicialmente considerados.

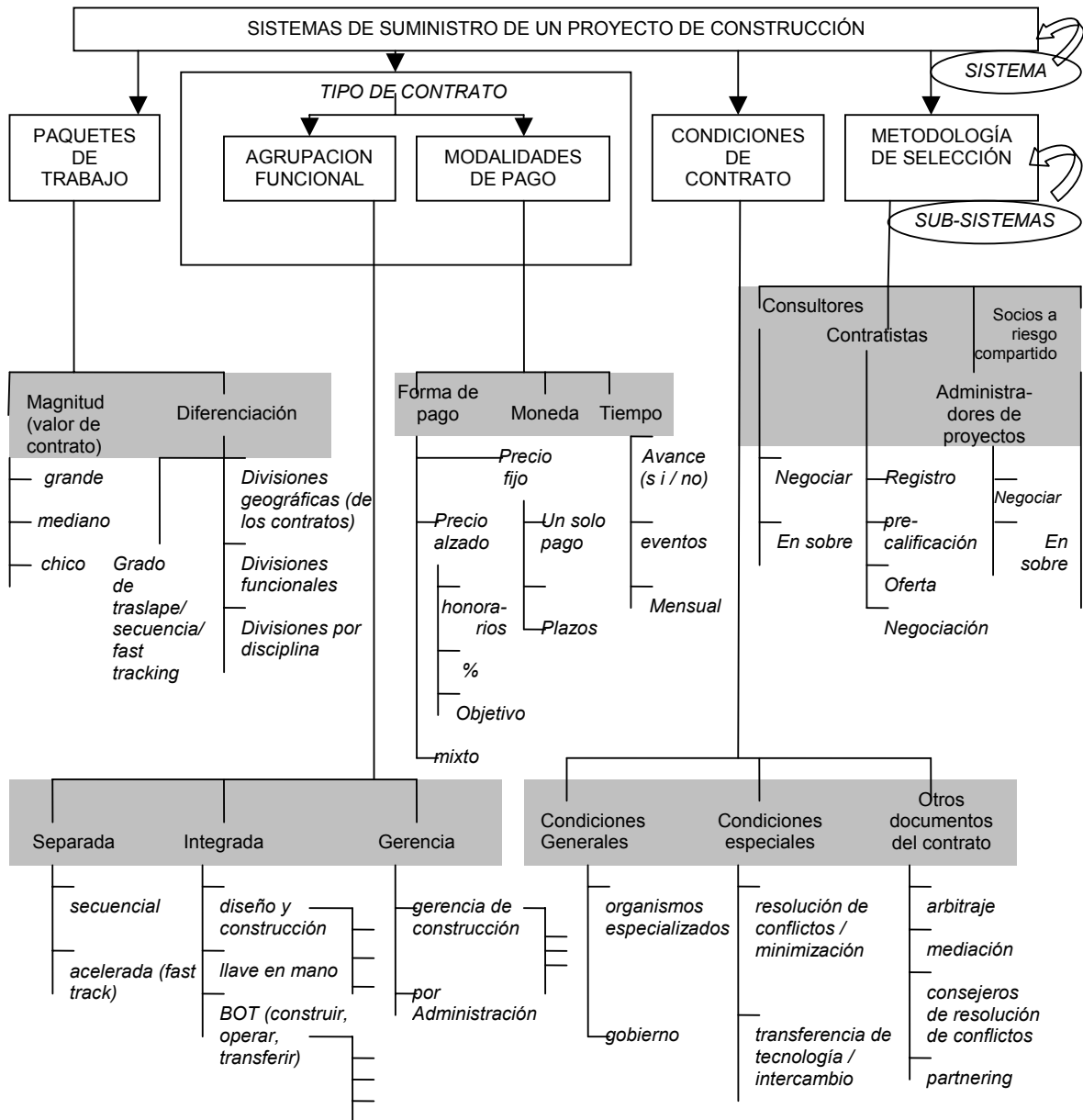
1. un costo de capital más bajo
2. costo más bajo de ciclo de vida
3. certeza en el costo
4. menor duración de las etapas previas a la construcción
5. certeza en el tiempo
6. menor duración en la etapa de construcción
7. comunicación eficaz y eficiente
8. mayor calidad
9. toma de decisiones eficaz y eficiente
10. minimización del conflicto
11. satisfacción total del cliente (entre otros aspectos).

Por lo tanto se debe modelar un perfil particular del proyecto introduciendo los niveles de prioridad (por ejemplo en escala del 1 al 10) contra cada uno de estos 11 criterios. Una opción particular de procuración dentro de un sub-sistema (p.e. una opción de diseño-construcción en el sub-sistema “agrupación funcional”) puede ser recomendado en base al conocimiento o experiencia almacenado en una herramienta de consulta basada en el conocimiento (sistema experto). Estas recomendaciones estarían basadas en una conclusión en cuanto a cuál opción conduciría a los objetivos particulares de mayor prioridad en el proyecto.

Los objetivos del proyecto pueden ser traducidos a niveles de funcionamiento orientados en contra de los criterios de arriba. Por ejemplo, los objetivos particulares (como “costo de capital bajo”, “duración más corta de la etapa de previa a la construcción” y “minimización del conflicto”) deben tener mayor prioridad que otros en determinados proyectos. Las bases de conocimiento propuestas deben, por lo tanto, incorporar las relaciones generalmente experimentadas entre las diferentes opciones de procuración y los niveles de funcionamiento potenciales (contra los 11 criterios de funcionamiento elegidos). Por ejemplo, la base de conocimiento debe capturar la

información experimental que indica la probabilidad de las opciones particulares de suministro que conducen para mejorar el funcionamiento contra ciertos criterios en general.

A continuación se presenta este modelo; en la figura 24 se describen los factores que deben tomarse en cuenta como base para la elección de un sistema de suministro; la figura 25 menciona la metodología para seleccionar el sistema de suministro apropiado de acuerdo a los criterios elegidos, a las características del proyecto y a factores que intervienen en él.



**NOTAS:**

■ Contiene el sub-sub-sistema dentro de cada subsistema

Cada subsistema tiene diferentes opciones, tal como se indica.  
 Todos los sub-sub-sistemas posibles con sus opciones no se indican

Figura 23. Marco propuesto para armar un sistema de suministro específico a través de diferentes opciones

### **[5.9.2.1] + Factores que intervienen en la toma de decisiones**

#### **[5.9.2.1.1] + *Factores no relacionados con el suministro que también afectan el desempeño de la construcción en general***

Distintos investigadores han confirmado que otros factores no relacionados con el suministro afectan de igual manera su rendimiento. Por ejemplo: las condiciones del proyecto (como las características del sitio y del cliente, así como los factores del mercado), y procesos de operación y factores humanos (tales como coordinación / comunicación) que también influyen tanto en los últimos niveles de funcionamiento como en el inicio de la cadena de suministro.

Por ejemplo, Dissanayka (1998), realizó un estudio de los factores que afectan el tiempo y costo; encontrando que los factores relacionados con el suministro tales como “modalidades de pago”, “riesgos en los cambios de cantidades” y “acuerdos complejos de sub-contratos” eran significativos; tanto como lo son los factores no relacionados con el suministro tales como el “tipo de cliente”, “confianza del cliente en el equipo de construcción”, “motivación de los equipos de trabajo” y “complejidad en la utilización de tecnología nueva”.

Otras sinergias pueden ser realizadas enlistando opciones de suministro que son compatibles con las condiciones predominantes del proyecto y escogiendo procesos operacionales compatibles que complementen opciones de suministro óptimas. La mezcla de sistemas variables que emergen como críticos desde las observaciones precedentes nuevamente resaltan la necesidad de movilizar el estado de la ciencia IT/IS así como ayudas de “Inteligencia Artificial” (AI), con el fin de capturar y tener presente el conocimiento experimental; y para tener la capacidad de llevar a cabo un suministro inteligente.

#### **[5.9.2.1.2] + *Condiciones Internas***

*Factor humano.* Cada individuo implicado en los procesos posee ciertos factores psicológicos y personales que influyen en la implementación y en el resultado de las operaciones. Los factores Psicológicos incluyen valores, motivación, creencias y actitudes. Los factores personales incluyen edad, sexo, educación, condición física.

*De la Organización.* Su estructura, metas y clima organizacional, comunicación interna y políticas y procedimientos. Otra influencia importante es el tiempo, el cual se mide en el tiempo utilizado para completar el proceso de suministro.

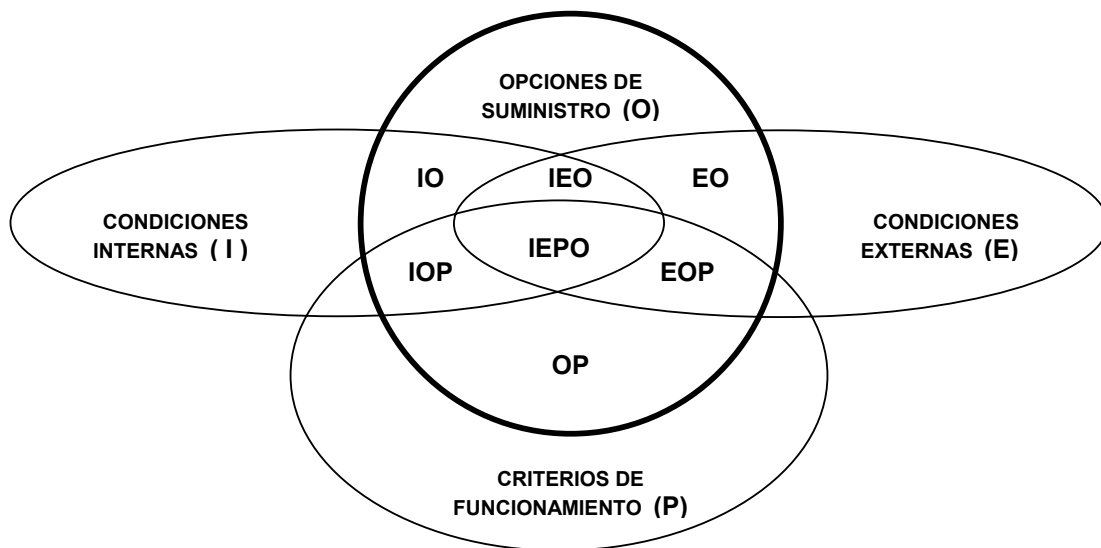
### **[5.9.2.1.3] + *Condiciones externas***

*De la organización.* Pueden describirse como la lealtad hacia el proveedor y la retroalimentación de éste hacia los procesos. Estas influencias tienen un alto impacto en la cadena de suministro y en sus resultados.

*Del exterior.* Son todas aquellas que involucran al gobierno, la competencia, economía, tecnología, cultura y al cliente. Esto afectará tanto al comprador como a los proveedores en cualquier transacción y puede impactar la naturaleza de la cadena de suministro.

### **[5.9.3] + Modelo para mejorar la elección del sistema de suministro**

La siguiente figura representa un mapa conceptual de las bases de datos y de las bases de conocimiento que interactúan y que necesitan ser desarrolladas, según lo considerado en las subdivisiones precedentes. Mediante éste se pretende probar la utilidad de un sistema de ayuda basado en el conocimiento de la decisión, con la intención de mejorar la selección de fuentes de suministro y de la gente; mientras que simultáneamente sugiere los procesos operacionales sinérgicos que puedan satisfacer las prioridades del cliente, las condiciones internas (proyecto específico) y las condiciones externas (industria específica).



*Nota: I, O, E, P representan las bases de datos; mientras que IP, IOP, IEPO, etc. representan las bases de conocimiento que se necesitan para captar las relaciones en estas interfases.*

Figura 24. Representación esquemática de las variables que interactúan y de las bases de datos y conocimiento consideradas

Se observa que las condiciones tanto internas (I) como externas (E) necesitan ser consideradas en paralelo con las prioridades del proyecto contra los criterios elegidos de funcionamiento (P), cuando se seleccionen las opciones de suministro adecuadas.

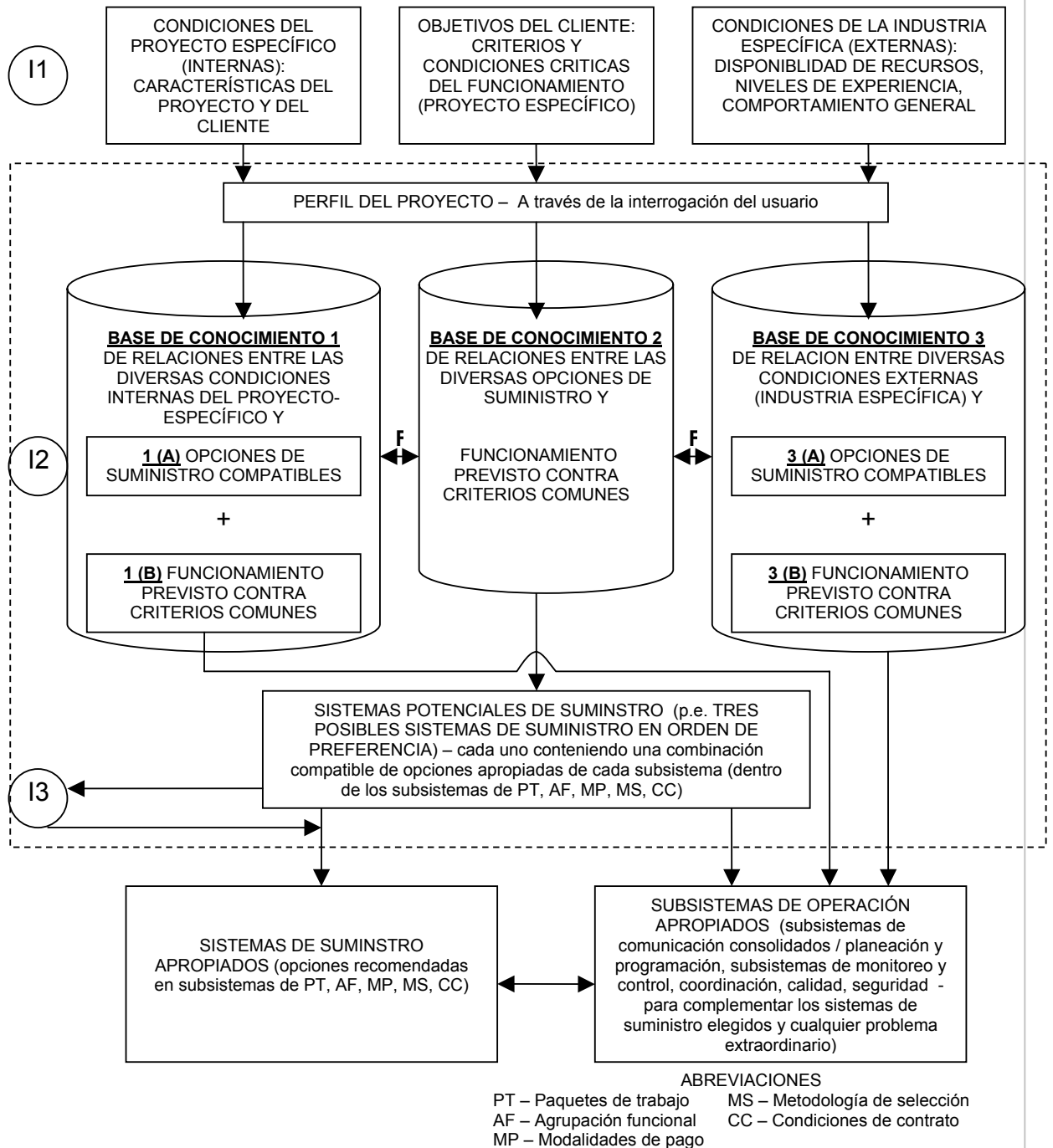
La figura 25 demuestra la estructura del sistema de ayuda de decisión basada en el conocimiento. El modelo de la figura 25 fue desarrollado en etapas usando los niveles de prioridad del proyecto (estimados en una escala del 1 al 10) contra los 11 criterios del funcionamiento como entradas, junto con 15 variables internas y externas (no relacionadas con la procuración) que habían sido encontradas para ser estadísticamente significativas en el ejercicio anterior. Cuatro variables de salida fueron elegidas de acuerdo a las variaciones principales en los 18 datos del proyecto. Éstas son:

1. Tres opciones posibles en Agrupación Funcional (p.e. diseño-construcción);
2. Tres opciones posibles en Modalidades de pago – método de valuación (p.e. precio fijo en un solo pago);

3. Dos opciones posibles en Modalidades de pago – tiempo (p.e. “por evento” o “pago mensual”); y
4. Cinco opciones posibles en Condiciones de contrato (p.e. condiciones de contrato de un organismo seleccionado).

La figura siguiente demuestra la estructura del sistema propuesto de toma de decisiones basado en el conocimiento





**SIMBOLOGÍA**

- 1 - Aportación del usuario
- 11 - Modelar los parámetros del proyecto actuales
- 12 - Comprobar si algunos parámetros del proyecto (condiciones internas y externas) podrían afectar críticamente la efectividad de ciertas opciones de suministro. (Estos son requisitos temporales de entrada en las interfaces "F", los cuales serán sustituidos más adelante por los módulos adicionales de las bases de conocimiento).
- 13 - Reinspección de las compatibilidades y de los efectos secundarios posibles de las opciones puestas en la lista de sistemas potenciales de suministro.
- Límites del sistema "perfil del proyecto"
- F - Para el desarrollo futuro de la base de conocimiento

Figura 25. Modelo del Sistema de "ayuda de decisión" para optimizar las actividades de suministro y los subsistemas de operación complementarios

#### **[5.9.4] + Seleccionando a los participantes del proyecto**

La selección / diseño apropiados para un sistema de suministro óptimo debe estar sucedida por una cuidadosa selección de los participantes en ella. Construir los “equipos” óptimos es también crucial para mejorar el desarrollo de los proyectos de construcción dada la naturaleza de los sub-equipos que deben ser reunidos para las actividades de corta duración. Las compatibilidades deben ser cuidadosamente valoradas y las sinergias movilizadas cuidadosamente desde el principio.

##### **[5.9.4.1] + Los sub-equipos**

###### **[5.9.4.1.1] + Socios a riesgo compartido**

Las crecientes magnitudes, complejidades y riesgos asociados con la mayoría de los proyectos de construcción han implicado que muchas organizaciones se asocien para concursar juntos en un proyecto; esta sociedad es llamada comúnmente “socios a riesgo compartido”

Esto aplica esencialmente para proyectos de gran magnitud donde los consultores/asesores forman un equipo, los contratistas otro, etc. Con ello también pueden obtener otros beneficios mutuos tales como: intercambio de tecnología, experiencia, solvencia económica, entre otros; participando entonces, en proyectos que no hubieran logrado hacerlo individualmente.

###### **[5.9.4.1.2] + Selección del contratista – en general**

Es importante mencionar que para la metodología de selección de la propuesta ganadora dentro del concurso para la construcción del proyecto se deben considerar diversos factores, y no solamente los referentes a la oferta económica mas baja.

Esos factores, según Schexnaider y Ohrn (1997), Ardit y Yasamis (1997), Kumaraswamy y Walter (1999), y Palaneeswaran et al. (1999); son los siguientes:

- Rating de precalificación: para determinar los requisitos básicos del contratista.
- Valor por dinero: cumple / sobrepasa los requerimientos, fiabilidad en su desempeño, superioridad cualitativa, análisis de administración / ingeniería de valor, costos generales, además de la competitividad en el costo ofertado.
- Transparencia en la selección: anima a los licitantes a presentar propuestas serias y competitivas.
- Contrato basado en el desempeño: para el proceso que será llevado a cabo para obtener el producto terminado, considerando no sólo la calidad, sino también la seguridad y el desempeño en el impacto ambiental.

#### **[5.9.4.1.3] + Selección de contratistas en proyectos diseño/construcción**

La evaluación de las propuestas técnicas en los proyectos de diseño/construcción se vuelve más exigente, donde diferentes diseños deben ser comparados.

En un proyecto de investigación realizado en Hong Kong, se desarrolla un sistema de evaluación, que está basado en múltiples módulos. En éste método se desarrolla, en primera instancia, una etapa de precalificación especialmente para contratistas dentro del concepto diseño/construcción.

El módulo 1 está enfocado en la evaluación de los atributos del proyecto (que a su vez clasificarán al proyecto en “simple” o “complejo” para determinar qué atributos son requeridos y cuáles no; el Módulo 2 para la evaluación de los atributos del contratista (es decir “precalificación” a través de un resultado binario *aprobado/no aprobado* en cuanto a “reacción, responsabilidad y capacidad” de cada contratista. Esto ayuda a obtener una lista de precalificación a través de las puntuaciones de los atributos del contratista.

Los otros tres módulos están desarrollados con vista a una evaluación más estructurada de los concursantes precalificados. Este sistema está diseñado para concertar las propuestas técnicas y económicas de cada concursante con las especificaciones del proyecto/cliente.

En la siguiente página se ilustra este modelo desarrollado por Palaneeswaran y Kumaraswamy (1999).

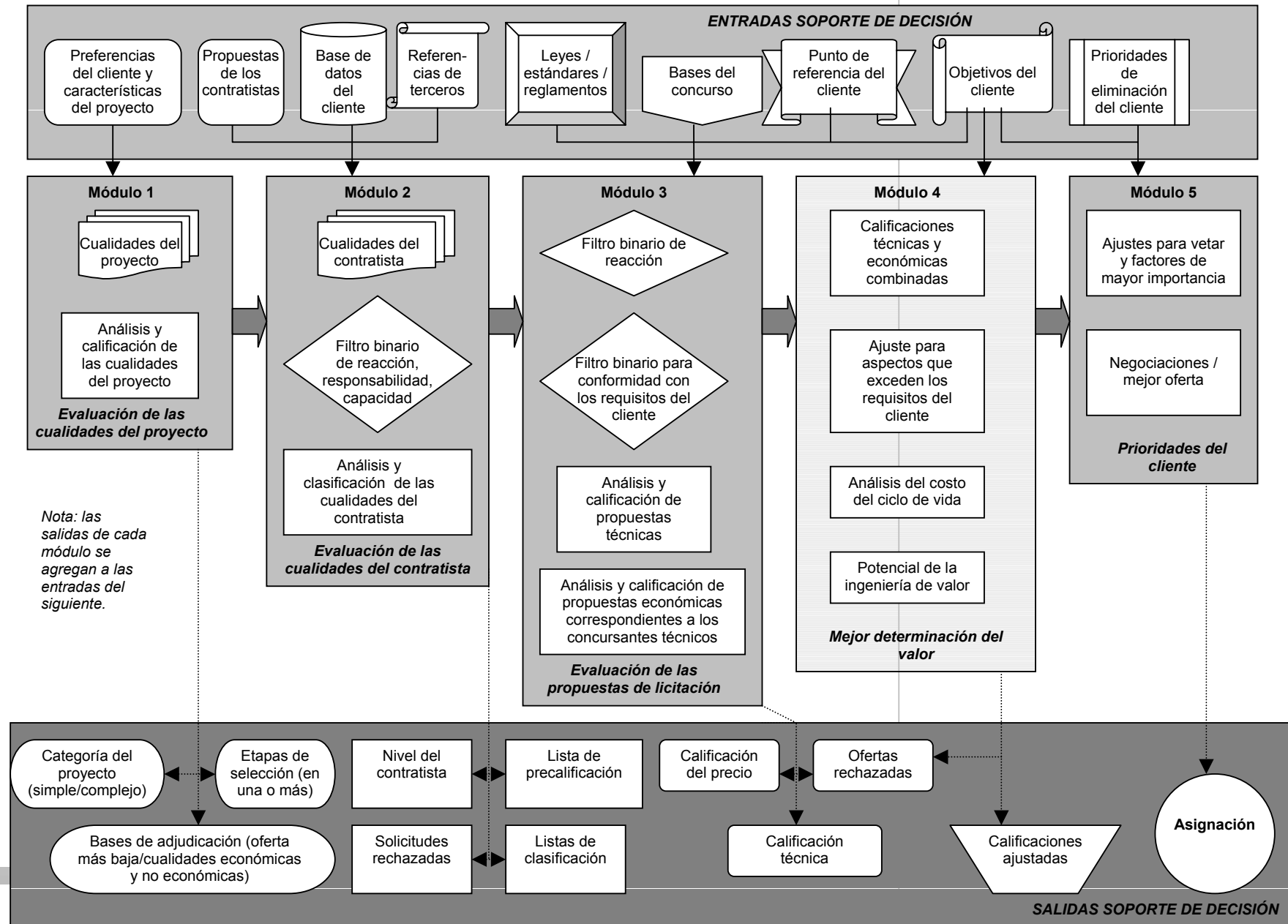


Figura 26. Modelo de evaluación para la selección de contratistas y proveedores

En el desarrollo de estos modelos y durante la selección de los proveedores y contratistas, es indispensable que el encargado de compras y de la selección de los mismos actúe con Ética (Ref. 5.26) para reflejar un proceso transparente y que beneficie tanto al proyecto, a la empresa, como al cliente. Asimismo la Negociación (Ref. 5.29) es muy importante para lograr los mejores términos de compra y suministro.

### **[ 5.10 ] + ORDEN DE COMPRA**

Una vez seleccionados los proveedores y contratistas del proyecto, los cuales participarán en la Cadena de Suministro, se generan las Órdenes de Compra para cada uno de ellos donde se especifican los siguientes conceptos:

- Identificación del solicitante
- Desglose del programa de obra para surtir materiales conforme se necesiten
- Descripción del Material o insumo
- Cantidad según programa de producción
- Reglas de facturación, de embarque, de precio y otras como estipulación sobre cancelaciones.
- Lugar de la obra donde se necesita; lugar de recepción
- Fecha en que se requiere
- Términos de compra y de venta.

Por ejemplo, si en toda la obra se utilizará concreto cemento marca "X", se entrega al proveedor la orden de compra desglosada por concepto y por cantidades requeridas de concreto por semana. En este caso si en la semana 2 se colarán 8 zapatas, en la semana 4 se colarán las trabes de liga, en la semana 5 se comenzarán a levantar los muros; el proveedor recibe una orden de compra donde se especifica la cantidad de concreto necesario para la semana 2, la cantidad necesaria para la semana 4 y la cantidad necesaria para la semana 5.

La Orden de Compra es un documento a manera de acuerdo formal donde se comprometen tanto el proveedor como el comprador a sostener y respetar lo pactado para la adquisición de materiales o insumos. Por medio de ella se autoriza al vendedor de embarcar y de facturar los bienes especificados en la Orden y es el compromiso del comprador por el valor de los bienes ordenados. Cuando la orden se escribe como aceptación de una oferta, se establece inmediatamente una relación contractual en el momento de su emisión

*Aceptación de la Orden de Compra.* En ella el proveedor acepta establecer una relación contractual para el suministro de los materiales o insumos especificados

Fines:

- Comprobante de que el proveedor aceptó la responsabilidad de abastecer por medio de la compra.
- Proporcionar informes a la sección de contabilidad
- Preparativos de recepción
- Para que se entreguen a tiempo los materiales o insumos adquiridos.

### **[ 5.11 ] + SEGUIMIENTO CONTINUO - PROVEEDOR**

Posteriormente se revisa, con el proveedor el suministro de materiales en el tiempo establecido en la orden de compra mediante un seguimiento continuo, basado en las fechas de vencimiento de los pedidos, así como en los programas de construcción, lo cual puede atenuarse al elegir un proveedor de prestigio reconocido o quien ya se tiene confianza, antes de otorgar la concesión de la Orden, así como en la eliminación sistemática de los proveedores incumplidos, y aún puede disminuir más si se insiste, a los proveedores, de que rindan un informe, que puede ser diario, de las órdenes que estén colocadas.

Pasos para el seguimiento de la orden de Compra

- a) Implantar un control de órdenes
- b) Verificar si los materiales o insumos serán enviados en fechas programadas
- c) Si el proveedor no puede enviar los materiales o insumos se debe tomar la decisión de esperar o elegir a otro proveedor
- d) Coordinarse con otros departamentos cuando sea necesario como en el caso de que surja algún problema sobre mayor precio, cantidad, calidad o servicio.

## [ 5.12 ] CONTROL DE LA CADENA DE SUMINISTRO A TRAVÉS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Durante las diferentes etapas de las actividades de suministro, existen influencias del ambiente que afecta a todo aquello que no tiene control. Estos son:

- Factores individuales. Cada individuo posee factores psicológicos y personales. Los psicológicos son: valores, motivación, creencias y actitudes. Los factores personales incluyen edad, sexo, educación y condición física.
- Factores intraorganizacionales. Estructura de la organización, metas organizacionales, ambiente de trabajo, comunicación, políticas y procedimientos. El tiempo es otro factor importante e influye directamente en el programa de obra; algunos tipos de compra requieren mayor tiempo que otros.
- Influencias interorganizacionales. Se describen como la lealtad del cliente hacia el proveedor y como la opinión externa hacia el mismo, es decir, la opinión de otros clientes.
- Influencia externa. Las que ejercen el gobierno, la competencia, la economía, tecnología, cultura y los clientes. Pueden impactar el proceso de suministro.

Es muy importante controlar el desempeño de las actividades que integran la Cadena de Suministro para lograr los objetivos planeados. El factor humano es el elemento principal para lograr su eficiencia.

Por lo tanto, para poder aplicar con éxito los conceptos de Gestión del Conocimiento en la cadena de suministro de la construcción deben darse tres factores clave:

- Cambio de mentalidad
- Orientación a una gestión por procesos
- Intercambio de personal y conocimiento

	<i>¿Qué problemas existen?</i>	<i>¿Cómo solucionarlos?</i>	<i>¿Qué beneficios se obtienen al solucionarlos?</i>
CAMBIO DE MENTALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Problemas de comunicación y gestión de la información</li> <li>+ Relaciones de competencia</li> <li>+ Baja calidad y no cumplimiento de plazos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Alianzas entre los miembros de la cadena para buscar la satisfacción del cliente</li> <li>+ Coordinar esfuerzos y trabajar de manera conjunta</li> <li>+ Definir necesidades de los clientes trasladándolas a unos requerimientos del producto y para definir como se entrega el producto final.</li> <li>+ Debe existir confianza, mutuo entendimiento, conocimiento y aceptación de expectativas particulares en un intercambio de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Entregar el producto a tiempo, con niveles de calidad correctos.</li> <li>+ Cliente satisfecho</li> <li>+ Niveles de satisfacción internos elevados, pocos conflictos, etc.</li> </ul>
ORIENTACIÓN A UNA GESTIÓN POR PROCESOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Trabajo por departamentos creándose barreras internas.</li> <li>+ No tienen visión clara de sus propios procesos y por lo tanto no pueden centrarse en las necesidades y requerimientos de clientes.</li> <li>+ Tipo de organización rígido, las actividades se realizan en forma secuencial, siguiendo líneas jerárquicas, pasando de un departamento a otro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Centrarse en las actividades que añaden valor al producto o servicio, siguiendo los principios:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cualquier proceso tiene un cliente interno y externo</li> <li>2. Los procesos pueden sobrepasar los límites de la empresa.</li> <li>3. Los procesos deben ser evaluados desde el punto de vista del cliente.</li> </ol> </li> <li>+ Tener como objetivo principal el cliente final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mejorará el rendimiento de la empresa</li> <li>+ Mayor satisfacción del cliente</li> <li>+ Reducción de plazos</li> <li>+ Niveles de calidad elevados</li> <li>+ Facilidad para incorporar proveedores y clientes a la cadena</li> <li>+ Mismo objetivo en común</li> </ul>
INTERCAMBIO DE PERSONAL Y DE CONOCIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Falta de visión global de la cadena de suministro.</li> <li>+ Centralización en los procesos propios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Disponibilidad para aprender más y disposición de compartir conocimiento y tecnología</li> <li>+ Compartir recursos humanos, experiencia y conocimiento, sobretodo cuando se desarrolla un nuevo producto de forma conjunta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Genera confianza entre empresa y proveedores, cliente y otras empresas</li> <li>+ Actúan como un único ente, satisfaciendo las necesidades de sus clientes</li> <li>+ Alto grado de interacción que genera conocimiento tácito que se comunicará entre las empresas</li> </ul>

Tabla 8. Diagnóstico y solución de los factores clave de la cadena de suministro



Todo lo anterior funciona como un ciclo dinámico en el que si las empresas logran entrar en él, crearán un verdadero espíritu de equipo, donde cada participante se conocerá y comprenderá a sí mismo y al resto, logrando crear una auténtica gestión del conocimiento en la cadena de suministro.

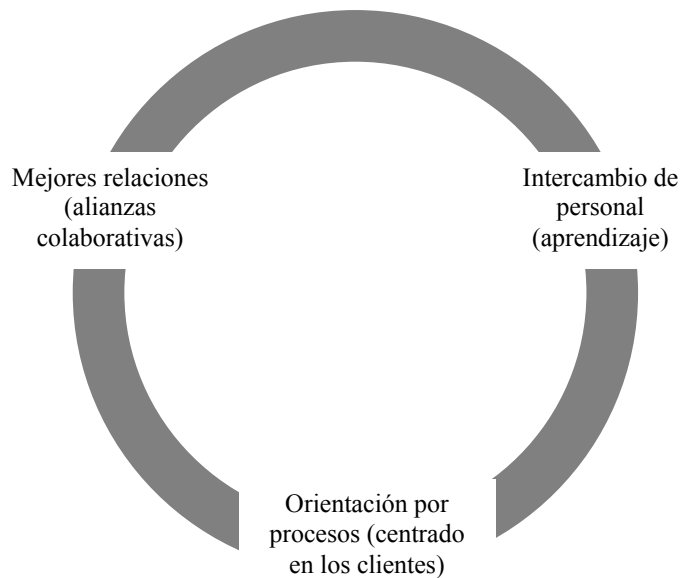


Figura 28. Ciclo dinámico de la gestión del Conocimiento en la Cadena de Suministro

Ahora bien, para la adecuada gestión del conocimiento durante el proyecto se mencionarán algunas acciones que deben llevarse a cabo durante el proceso constructivo.

#### [5.12.1] + Etapa de Preconstrucción

Contribución del conocimiento de los contratistas principales en esta etapa de preconstrucción o diseño

- *Habilidad para desarrollar soluciones creativas.* Para conocer distintas maneras de resolver problemas de diseño, manteniéndose al día en las innovaciones tecnológicas; esto a raíz de que se involucran en proyectos de diferentes propietarios y diseñados por otras organizaciones.

- Si no se involucran en esta etapa, el equipo de diseño podría tener que rediseñar alguna solución constructiva al identificar los contratistas algún problema operativo, una vez que el proyecto ya está en marcha.
- *Conocimiento de las necesidades de espacios asociadas a procesos constructivos.* Tomar en cuenta las necesidades de espacio. Este conocimiento incluye los mejores caminos de acceso, localización de los materiales y equipos; todo ello para que exista espacio suficiente para desarrollar la logística.
- *Conocimiento de las capacidades reales de fabricación y construcción.* Calificación de la mano de obra disponible al momento de iniciar el proyecto, así como del equipo y materiales del que se disponga en los respectivos almacenes.
- *Conocimiento de los plazos de entrega de los proveedores y su fiabilidad.* Es recomendable no seleccionar a los proveedores sólo por el precio más bajo ya que podrían aparecer serios problemas una vez que se comience la construcción. De igual manera debe conocerse la fiabilidad de los materiales y equipos, así como sus necesidades de operación y mantenimiento posterior.

#### **[5.12.2] + Etapa de Construcción**

Se desarrollan las tareas de coordinación de los involucrados en el proyecto, así como el control permanente de tiempo, costo y calidad.

La empresa constructora debe crear una infraestructura que permita a los que participan en los distintos proyectos constructivos que se llevan en paralelo, el acceso a todos los recursos, experiencia y conocimiento de la organización, así como optimizar al máximo la coordinación y el intercambio de información con el resto de los integrantes de cada cadena de suministro en particular (proveedores, subcontratistas, etc.)

- *Organización y personas.* Crear canales de información horizontales potenciando el intercambio de información en el nivel de los que trabajen en un mismo tipo de obras o unidades de obra. Así no se invertirán esfuerzos para resolver problemas técnicos que ya han sido solucionados por otros equipos de trabajo por ejemplo. Por lo tanto, debe estructurarse el conocimiento y la experiencia existentes en la organización para crear una base común a la que cualquier integrante de la cadena de suministro pueda tener acceso desde cualquier punto y en cualquier momento.

- *Procesos.* Analizar y diseñar el flujo de gestión documental de cada proyecto, clasificándolos por tipologías (técnicos, legales, económicos, etc.) identificando sus atributos, los estados por los que cada documento pasa, los responsables de las decisiones, etc.
- *Tecnología.* Todos los elementos tecnológicos disponibles que soporten esta estructura.

Con estas medidas se pretende lograr un ahorro de tiempo en búsqueda de información y documentación, así como evitar retrabajos. De igual manera es muy importante tener conocimiento de las “lecciones aprendidas”.

#### **[5.12.3] + Etapa de Cierre del Proyecto**

Una vez que el proceso constructivo ha terminado debe gestionarse la transferencia de conocimiento desde dos perspectivas: proyecto a proyecto (P2P, Project-to-project) y proyecto a empresa (P2B, Project-to-business).

Debe evitarse que el conocimiento generado durante un proyecto concreto pueda perderse u olvidarse cuando éste termina y el equipo se dispersa, asimismo evitar la distancia (geográfica, de cultura y de identidad) de la empresa con el proyecto para que la retroalimentación entre ambos sea eficiente.

#### **[ 5.13 ] + PROVEEDOR – SURTE PEDIDO. ENTREGA EN OBRA**

Uno de los beneficios más importantes de los conceptos de Just in Time (Ref 5.23) y Lean Construction (Ref. 5.21) se reflejan en esta etapa; donde el proveedor deberá entregar el producto en el tiempo establecido, en el momento pactado, en cantidades indicadas y con la calidad especificada, además de que se encuentren en condiciones óptimas para su uso; esto incluye que durante la transportación se haya tenido el cuidado necesario para mantenerlos en buenas condiciones. Cualquier falla en los puntos mencionados ocasiona una alteración de los ritmos de trabajo programados y puede afectar de manera importante el flujo de la cadena de suministro.

## [ 5.14 ] + ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Una vez que el material es entregado en la obra, el encargado de almacén o la persona asignada para ello recibe el material y revisa que las cantidades correspondan con lo solicitado para ese día o semana, la calidad del mismo, y sus especificaciones.

La calidad que se requerirá estará en función a las necesidades que el mercado le solicite, de tal forma, que los productos que recibe el Almacén de ninguna manera deberán ser inferiores en calidad a la que se está especificando en las políticas de compras de materiales, ya que estos influirán a su vez, directamente en la calidad del bien o el servicio que la Empresa ofrezca.

Esta función es necesaria aún cuando quien asume la responsabilidad total, de la supervisión del control de calidad de los materiales, es el Proveedor, ya que es un compromiso adquirido, en pro de la eficiencia de su cliente.

Si el material no cumple con las especificaciones necesarias, se rechaza y se exige al proveedor el cumplimiento de los términos establecidos en la Orden de Compra. Aquí se decide si se continúa con el mismo proveedor en dado caso que no pueda cumplir o se elige a otro que pueda satisfacer las necesidades. Esto implica regresar al punto 5.9 para seleccionar un proveedor nuevo, el cuál generalmente es el que se eligió como segunda opción en el proceso de selección. Cuando el material es rechazado, el Departamento de Compras es el responsable de las negociaciones que se lleven a cabo con el Proveedor, las cuales tienden a solventar de algún modo, los inconvenientes que se hayan suscitado.

La Empresa puede solicitar al proveedor las pruebas de calidad del producto adquirido y sus fichas técnicas, con el fin de cotejar la información técnica del producto y comprobar que cumpla con los estándares de calidad requeridos.

Según Del Río (2000) las negociaciones con el Proveedor, respecto a los rechazos, se manejan a través del Departamento de Compras por varias razones:

- a) Compras tiene la mejor posición para proteger la buena voluntad existente entre las empresas, al avisar diplomáticamente al Proveedor, del rechazo, y negociar los términos del reemplazo.

- b) Compras tiene la responsabilidad última de obtener el material de una calidad adecuada, lo cual naturalmente incluye el cambio de lo rechazado.
- c) Compras tiene la perspectiva de los requerimientos globales del material y la utilizará para la negociación de los reemplazos.

Si los materiales e insumos cumplen satisfactoriamente con las especificaciones y la calidad, se procede a almacenarlos o utilizarlos en el proceso correspondiente de construcción.

### **[ 5.15 ] + INFORME DE ENTRADA**

El encargado del Almacén realiza una captura diaria de las entradas y salidas de materiales, haciendo un reporte semanal para registrar avances según lo planeado; debe especificar los gastos que representaron las entradas y salidas, cuánto falta por recibir y entregar.

En el almacén debe existir un máximo de 10% por arriba del material necesario para ese momento, es decir, si se ha recibido el 60% del material a utilizar en toda la obra, lo ideal es que se haya utilizado un 55%-57% del mismo. Con ello se pretende involucrar el concepto "Just in time" (JIT) para optimizar los costos; un almacén con más del 10% del material necesario para esa semana significa una mala aplicación del JIT. Por lo tanto es importante ligar el JIT al avance diario de la obra para que el sistema de control utilizado genere el requerimiento de material.

### **[ 5.16 ] UTILIZACIÓN / ALMACÉN**

Significa tener el material o los insumos listos para utilizarse o en su caso almacenarse. Su desempeño deberá ser conforme a lo planeado y deberá reflejar la efectividad de la investigación de las compras.

Administrativamente el siguiente paso corresponde al registro de las operaciones en los departamentos de contabilidad.

Y dentro del Control de la Cadena de Suministro se procede a realizar una evaluación de la misma dividida en dos partes:

- Desempeño del Proveedor y de los materiales y servicios brindados.
- Evaluación de la Cadena de Suministro

### [ 5.17 ] + CONTABILIDAD (CUENTAS POR PAGAR)

Una vez que se han recibido los materiales, se entregan las facturas y notas de remisión al departamento de contabilidad, donde se revisan y se comparan con las órdenes de compra. Las facturas necesitan 3 revisiones:

- 1) Verificar por medio de los documentos de recepción si el material facturado corresponde al material entregado.
- 2) Confrontar en la Orden de compra que los precios y acuerdos estén conforme a lo establecido por el Gerente de compras
- 3) Comprobar su corrección matemática.

### [ 5.18 ] + CHEQUE O DEPÓSITO EN CUENTA

Después de aprobarse las 3 revisiones, el departamento de contabilidad emite el cheque para pagar al proveedor o realiza el depósito en la cuenta del mismo.

### [ 5.19 ] + EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PROVEEDOR Y DE LOS MATERIALES Y SERVICIOS BRINDADOS

#### [5.19.1] + *Desempeño del servicio de entrega y desempeño del producto*

Esta actividad ocurre con la intención del proveedor de satisfacer las necesidades. La terminación de esta actividad comienza con la generación de datos de desempeño que serán utilizados para la siguiente actividad.

#### [5.19.2] + *Evaluación de la desempeño de post compra*

Una vez que el servicio ha sido brindado o el producto entregado, se debe evaluar el desempeño del proveedor para determinar si realmente satisfizo las necesidades del cliente. Si no fue así, se deben determinar las causas e implementar acciones correctivas.

## [ 5.20 ] + EVALUACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Con el fin de medir el desempeño de la Cadena de Suministro al final del proyecto, se puede poner en práctica nuevamente la metodología de mejoramiento del papel de la cadena de suministro (Ref. 5.6.2). La finalidad de evaluar a la Cadena de Suministro al final de proyecto, consiste en obtener una base de datos de las lecciones aprendidas que sirvan como referencia para próximos proyectos, es decir, aprender de las virtudes y de los defectos de los procesos realizados.

De igual manera, como se mencionó en el control de la cadena de suministro a través de la gestión del conocimiento (Ref. 5.6.1), debe gestionarse la transferencia del conocimiento generado y evitar que pueda perderse.

La revisión post-proyecto debe convertirse en un proceso rutinario más de los equipos para mantener el conocimiento generado, a través de las siguientes acciones:

- Identificar los problemas de forma impersonal (no buscar culpables).
- Tener un diario del proyecto, incluso videos, para refrescar la memoria sobre los hechos más relevantes.
- Identificar e implementar acciones en la revisión.

La medición del desempeño de la Cadena de Suministro es a través de los índices de desempeño divididos en 3 categorías: 1) Por resultados; 2) Por procesos y; 3) Por variables. Estos índices de desempeño están basados en el pensamiento “Lean Construction” y se muestran en la Referencia 5.21.

## [ 5.21 ] + MEDICIÓN DE DATOS PARA EL MEJORAMIENTO INTERNO A TRAVÉS DE LOS CONCEPTOS DE “LEAN CONSTRUCTION”

Para poder llevar a cabo el paso número 1 de la metodología de mejoramiento de la cadena de suministro, se requieren indicadores que demuestren el estado de los procesos actuales y que permitan saber dónde están los problemas o las fallas.

Debido a que los procesos de compras y suministro son una parte del ciclo de vida del proyecto y se interrelacionan con él, se mencionarán los indicadores más importantes de los flujos generales del proyecto y a través de ellos destacar los correspondientes a la cadena de suministro. Estos flujos están basados en la visión de Lean Construction<sup>6</sup>:

- *Pérdidas.* Como cantidad de defectos, adaptaciones, número de errores u omisiones en el diseño, cantidad de órdenes de cambio, gastos en seguridad, exceso de materiales y porcentaje de tiempo que no agregan valor al ciclo total.
- *Valor.* Grado de satisfacción del cliente final, es decir, el haber cumplido sus requerimientos sin inconvenientes. El valor se mide por un proceso post-venta o post-construcción.
- *Tiempo de ciclo.* Los tiempos del ciclo principal y de sus subprocesos.
- *Variabilidad.* La desviación de lo planificado; cuando la producción en la construcción varía debido a diferentes causas. La ausencia de variabilidad significa producción confiable.

La filosofía Lean Construction clasifica los indicadores de desempeño en tres categorías: 1) por resultados; 2) por procesos y 3) por variables; los cuales deben cumplir con ciertos los requisitos siguientes:

- **Especificidad:** Que estén relacionados con aspectos, etapas y resultados claves del proceso o del proyecto.
- **Simplicidad:** Que sean de fácil aplicación, comprensión y medición.

---

<sup>6</sup> Rojas vera, Raúl. Estudio e Implementación de una nueva filosofía de Planificación de Proyectos “Lean Construction”. Universidad Andrés Bello. Septiembre 2005.



- Bajo costo: Que su costo de medición sea significativamente menor que el potencial de ahorro.
- Representatividad: Que brinde una información veraz y confiable del proceso evaluado.

A continuación se presentan las categorías de los índices de desempeño:

#### POR RESULTADOS

<i><b>Resultados</b></i>	<i><b>Parámetros</b></i>	<i><b>Unidades</b></i>
Costo	Desviación del costo	Costo real / costo presupuestado
Plazo	Desviación del plazo	Plazo real / plazo presupuestado
Mano de Obra	Eficiencia de la Mano de Obra	Horas reales / horas presupuestadas
		Costo real / costo presupuesto
Alcance de obra	Cambio en el alcance del proyecto	Costo ordenes de cambio / costo presupuestado
Calidad	No conformidad	No. de cumplimientos  Costo del No. de cumplimiento / costo total de la obra
	Cuadrillas de remate	Costo de mano de obra de cuadrilla / costo mano de obra total

Tabla 9. Índices de desempeño por resultados

**POR PROCESOS**

<i>Procesos</i>	<i>Parámetros</i>	<i>Unidades</i>	
Construcción		Real vs. Presupuestada	
	Productividad	HH / ton	\$ / ton
	Rendimiento	HH / m3	\$ / m3
		HH / ml etc.	\$ ml etc.
	Retrabajos	HH retrabajos / HH totales	
	Pérdida de material	% pérdidas de materiales con respecto al total contemplado	
	Equipos	HM reales / HM presupuestadas	
Abastecimiento	Atrasos	No. de pedidos atrasados / No. total pedidos	
		No. de pedidos en espera / No. de actividades en el periodo	
	Conformidad con especificaciones	No. de pedidos con errores / No. total pedidos	
Gestión	Avance	HH vendidas / HH presupuestadas	
Diseño / Ingeniería	Cambios de diseño	No. de cambios / total de planos	
	Errores / omisiones	No. de errores / total de planos	

Tabla 10. Índices de desempeño por procesos

**POR VARIABLES**

<i>Variables</i>	<i>Parámetros</i>	<i>Unidades</i>
Seguridad	Índice de accidentabilidad	(No. de accidentes) x 100 / No. total de trabajadores
	Tasa de riesgo	(No. días perdidos) x 100 / promedio anual de trabajadores

Tabla 11. Índices de desempeño por variables

Como fuente principal del mejoramiento de la producción en la construcción, Lean Construction se enfoca en el mejoramiento de la logística de la producción, tanto de la cadena de suministros como de la secuencia de las actividades constructivas del proceso. Así los conceptos de pérdidas, valor, logística y compromisos cobran una gran importancia para cualquier intento de mejoramiento del proceso.

### **[5.21.1] + Pérdidas**

Para eliminarlas se debe saber su origen. La visión de este concepto adecuada al campo de la construcción es la de Borcharding en 1986; quien postula que la pérdida de productividad, en construcciones grandes y complejas principalmente, es causada por el tiempo improductivo identificado en:

- Pérdidas por esperas (inactividad)
- Pérdidas por traslados
- Pérdidas por trabajo lento
- Pérdidas por trabajo inefectivo
- Pérdidas por retrabajos

De igual manera, se clasifican de acuerdo al área a la que pertenecen:

- Administración: requerimientos innecesarios, exceso o falta de control, mala planificación o burocracia excesiva.
- Uso de Recursos: exceso o falta de cantidad, falta de calidad, mal uso, mala distribución o disponibilidad.
- Sistemas de información: no necesaria, defectuosa, atrasada o poco clara.

### **[5.21.2] + Cadena de Valor**

Es la manera de controlar, manejar y de dirigir una secuencia de actividades que realiza la empresa para crear productos o servicios que aumenten su beneficio, disminuyan tiempo y costo, mejoren la calidad para la empresa y generen beneficio (valor) para el cliente. Lindfors (2000) define al valor como la cantidad que crece cuando la satisfacción del cliente aumenta o los costos asociados disminuyen de un determinado producto.

Hay actividades que agregan valor y otras que no lo hacen; las que agregan valor son las que convierten un material y/o información hacia los requerimientos del cliente. Las actividades que no agregan valor (pérdidas) son aquellas que produciendo un costo, ya sea directo o indirecto, no agregan valor ni avance al proyecto.

### **[5.21.3] + Logística**

Dentro de este concepto, la cadena de suministro tiene un papel fundamental para la optimización del proceso constructivo. La logística se define como “el proceso de planificación, control de la ejecución eficiente de los flujos, el almacenamiento y aprovisionamiento de materiales, y de la administración eficiente de la información relacionada desde el punto de vista de origen del flujo hasta el punto de ejecución con el fin de satisfacer los requisitos del cliente”.

El departamento de compras tiene un papel fundamental en las funciones de logística de una empresa de construcción, entre sus actividades primordiales son: proveer los recursos necesarios (materiales, equipo y mano de obra), planificación de los suministros, adquisición de recursos, transporte al terreno y su entrega y control de almacenaje.

La logística en la construcción es un proceso multidisciplinario que pretende garantizar en el tiempo exacto, el costo y la calidad del procesos, tales como:

- Suministro de materiales, almacenaje, procesamiento y dirección
- Suministro de mano de obra
- Control de programas de construcción
- Movimiento de la maquinaria en el terreno
- Dirección de los flujos de construcción
- Dirección de los flujos de información en relación con los flujos en el proceso de ejecución

*Lean Construction* se concentra en reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al producto final y a optimizar las actividades que sí agregan valor (actividades de conversión). Por lo tanto la empresa debe tener una visión de la producción enfocada en eliminar o reducir aquellas actividades que no agregan valor a los procesos. En la figura 27 se muestran las visiones tradicionales, de calidad y la nueva filosofía basada en los conceptos de Lean Construction.

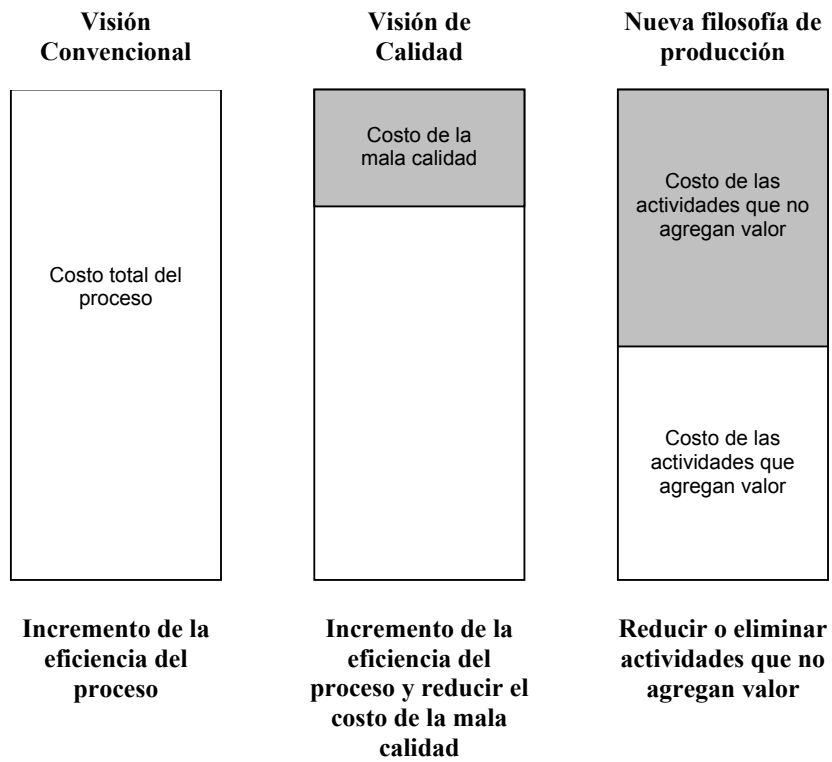


Figura 28. Comparación entre las diferentes visiones de producción

## [ 5.22 ] + ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

### [5.22.1] + Requerimientos

*Actitud y participación de la alta gerencia.* La alta gerencia debe ser capaz de manejar lo referente a jerarquías, presupuesto, planes, control y procedimientos, así como el recurso humano. El compromiso y participación de la gerencia tienen que ser explícitos y visibles.

*Comunicación.* La comunicación está inextricablemente unida al proceso de la calidad, aun cuando a algunos ejecutivos les resulte difícil exponer el plan a otras personas de un modo que sea comprensible para ellas.

Los vehículos de comunicación en relación con la calidad del sistema ACT son:

- Capacitación y desarrollo
- Participación en todos los niveles
- Dar poder a los empleados
- Asegurar la calidad en todos los procesos de la organización
- Sistemas para la Administración de Recursos Humanos

*Incorporación de una cultura de calidad.* La cultura en una empresa comprende las filosofías, ideologías, valores, premisas, creencias, expectativas, actitudes y normas compartidas por todo el personal y lo que mantiene unida a una empresa.

<i>Enfoque</i>	<i>De lo tradicional</i>	<i>A la calidad</i>
Plan	Presupuestos a corto plazo	Asuntos estratégicos futuros
Organización	Jerarquías de cadena de mando	Participación / otorgamiento de poder
Control	Informes de variaciones	Mediciones de la calidad e información para autocontrol
Comunicación	De arriba hacia abajo	De arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba
Decisiones	Administración de crisis	Cambio planificado
Administración de funciones	Regional, competitiva	A través de las funciones, integradora
Administración de la calidad	Fija / manufacturada en una operación	Preventiva / continua en todas las funciones y procesos

Tabla 12. Cómo pasar del enfoque tradicional al enfoque de calidad

*Sistemas de administración de la calidad.* Los sistemas de la calidad son vehículos para el cambio y se deben diseñar con miras a integrar todas las áreas de operaciones. Dichos sistemas se deben expandir a toda la compañía para incluir las actividades de oficina, intelectuales o de “cuello blanco”, abarcando desde la investigación de mercados hasta los embarques y el servicio al cliente.

*Control.* En la ACT el control se realiza siempre antes de los hechos y permite prever los resultados. En lugar de medir la producción al final, se vigila la aportación de cada individuo o actividad en cuestión y se pronostica el resultado. Si se prevé alguna desviación, se toman las medidas para volver a la norma antes que se produzca tal desviación.

### [ 5.23 ] + JUST IN TIME (JUSTO A TIEMPO)

Más que una definición, el Just in Time (JIT) son las acciones que se llevan a cabo de manera organizada y coordinada para que los materiales y los insumos estén disponibles en el momento y lugar en el que son necesitados: es decir, el material adecuado, en el lugar indicado y en la cantidad indicada.

Para que puedan realizarse las acciones eficientemente y lograr el JIT, se necesitan factores que lo faciliten, a través de ellos, al hacerlos correctamente se puede mejorar la eficiencia de la cadena de suministro bajo los conceptos del JIT:

*Estandarización de materiales.* Durante la fase de planeación y diseño, es necesaria la participación de los involucrados en la cadena de suministro, desde proveedores hasta los arquitectos e ingenieros con el objetivo de las especificaciones y los materiales sean estandarizados. La estandarización en equipos especializados puede significar un mejoramiento en los costos del proyecto debido al volumen de descuentos que podrían brindar los proveedores; por el otro lado una amplia variedad de tamaños y tipos de material especificados para el proyecto pueden representar problemas adicionales en el suministro e instalación. Por lo tanto es necesario que desde el diseño se puedan optimizar las funciones de los materiales cambiando los tamaños no estandarizados por aquellos que si lo son y que pueden desempeñar la misma función.

La estandarización de materiales significa una disminución la cantidad y espacio de almacenamiento. Incluso si hay algún retraso en el suministro, si existe un alto grado de estandarización los materiales pueden ser tomados de los trabajos que no pertenezcan a las actividades de la ruta crítica y utilizados en actividades que si pertenecen a la ruta crítica.

*Integración del programa de construcción.* Significa una inversión de tiempo para estudiar y programar el suministro de materiales a través de la consulta y participación de los proveedores desde las etapas iniciales del proyecto; y así fijar los plazos exactos de expedición del material necesario.

Debido a que un programa de obra es dinámico y constantemente es ajustado, el progreso del proyecto se incrementa o disminuye; por tal motivo, cualquier cambio debe ser informado a los proveedores para que estos a su vez reprogramen el suministro de los materiales y los entreguen en el tiempo indicado. Asimismo es conveniente que se realicen visitas a las fábricas de materiales para vigilar que la producción de los mismos estará lista para cuando sea



necesario; o al menos estar en contacto constante con el proveedor para que informe de cualquier suceso extraordinario.

Cada actividad descrita en el programa debe contener toda la información necesaria de los materiales que serán utilizados en ella. Cuando existe una descripción poco clara respecto a los materiales, los supervisores de obra solo pueden operar en instancia reactiva.

*Tecnología para el Suministro.* Compartiendo archivos CAD y el uso de internet, significan una reducción de los ciclos de suministro. Cada vez es más frecuente que los proveedores coloquen la información de los materiales en línea e implementando las herramientas para realizar los pedidos a través de este medio.

Para implementar esta tecnología para el suministro, debe enfocarse en aquellos insumos o materiales que tiene el mayor potencial de impacto en la obra; es decir, definir cuáles son indispensables para cumplir con el programa o tienen el mayor potencial para interrumpir el flujo de los trabajos. Aquí se aplica la Ley de Pareto de optimización, en donde se define que el 20 % de los materiales pueden ser responsables de 80% de los problemas potenciales; por lo tanto hay que enfocarse en primer lugar en ese 20%.

*Evaluación de los proveedores.* Es necesario realizar una evaluación del desempeño de los proveedores para considerarlas en proyectos futuros o inmediatos. Algunos puntos a considerar son:

- Desempeño de la calidad en cierto plazo.
- Habilidad de interactuar con la tecnología de suministro
- Sensibilidad a las necesidades de entrega de materiales
- Protección y cuidado de los materiales durante su traslado y entrega
- Adaptabilidad a los cambios

Entre las ventajas de aplicación del sistema Just in Time se encuentran las siguientes:

- Reducción del 75 al 95% en plazos y stocks
- Incremento de un 15 a un 35% en la productividad global.
- Reducción del 25 al 50% de la superficie utilizada.
- Disminución del 75 al 95% de los tiempos de cambios de herramientas.
- Reducción del 75 al 95% de los tiempos de parada de las máquinas por averías o incidencias.
- Disminución del 75% al 95% del número de defectos.

A continuación se mencionan algunos factores que deben establecerse para el concepto Just in Time:

<b>Proveedores</b>
Pocos proveedores.
Proveedores cercanos o grupos de proveedores remotos.
Repetir negocio con los mismos proveedores.
Uso activo del análisis para permitir que los proveedores deseables sean/permanezcan competitivos en los precios.
La licitación competitiva limitada, en su mayoría, a nuevas compras.
El comprador se resiste a la integración vertical y a la consecuente eliminación del negocio del proveedor.
Los proveedores son animados a extender las compras JIT a sus proveedores.
<b>Cantidades</b>
Tasa de producción constante (un prerrequisito deseable).
Entregas frecuentes en lotes pequeños.
Acuerdos contractuales a largo plazo.
Papeleo mínimo para lanzar los pedidos.
Las cantidades entregadas varían de una entrega a otra, pero son fijas para el término total del contrato.
Poco o ningún permiso de rebasar o disminuir las cantidades recibidas.
Proveedores motivados para empaquetar en cantidades exactas.
Proveedores motivados para reducir sus tamaños de lotes de producción (o almacenar material no liberado)
<b>Calidad</b>
Mínimas especificaciones del producto impuestas al proveedor.
Ayudar a los proveedores a cumplir los requerimientos de calidad.
Relaciones estrechas entre el personal de aseguramiento de la calidad del comprador y del proveedor.
Proveedores motivados a utilizar diagramas de control del proceso en lugar de la inspección de lotes por muestreo.
<b>Envíos</b>
Programación de la carga de entrada.
Asegurar el control mediante la utilización de una compañía de transportes propia o contratar transporte y almacenamiento.

Tabla 13. Factores que deben establecerse para el Just in Time

## [ 5.24 ] + FUNCIONES DEL GERENTE DE COMPRAS

### [5.24.1] + *Generalidades*

Dependiendo del tamaño de la compañía y de su organización, la función de las compras en la empresa inmobiliaria puede estar formada por el personal necesario de acuerdo a las características de la misma. Por lo tanto, la función de las compras y abastecimiento puede estar integrada por un responsable de estas funciones para compañías que por su organización y tamaño así lo justifiquen o en el caso de una organización más grande puede estar formado por todo un departamento. En este caso tomaremos las responsabilidades y funciones que debe desempeñar la función de compras como tal, tomando en cuenta que dependiendo de la magnitud de la empresa, las funciones pueden realizarse por una o más personas.

La función de compras debe involucrarse desde las etapas iniciales del proyecto para planear en conjunto la procuración de los materiales y equipos a fin de que sean suministrados estratégicamente de acuerdo a las necesidades de construcción. Es muy importante que participe en la planeación ya que el encargado de compras, de acuerdo a sus conocimientos y a la información que almacena, podrá coadyuvar en la planeación de los procesos constructivos y logísticos y lograr que la materia prima esté disponible en el momento oportuno.

Hay dos puntos importantes a considerar:

1. Las previsiones en un plan general
2. Los plazos en los casos particulares

En ambos casos se presenta el factor tiempo.

De igual manera debe tener en cuenta 3 puntos importantes:

- Forma de mantener la continuidad de abastecimiento
- La calidad adecuada de los artículos a adquirirse
- Localización de nuevos productos, materiales y fuentes de suministro

**[5.24.2] + Funciones****ETAPA DE PLANEACIÓN**

- Tener un registro de los proveedores
- Mantener contacto con los proveedores
- Localizar fuentes confiables y progresivas de suministros dependiendo de los requerimientos de los materiales necesarios.
- Mantenerse informado y al día en las leyes, reglamentos y regulaciones que afectan la compra y la entrega de los materiales requeridos.
- Mantenerse al día en los desarrollos actuales de la profesión de compras.
- Diseño de estrategias, desarrollo de proveedores y negociaciones
- Establecer políticas concernientes a la adquisición de materiales y abastecimientos y el arrendamiento de equipo para el uso de la compañía de tal manera que se obtenga el máximo valor del dinero gastado por la compañía.
- Asegurar la exploración constante de nuevas fuentes, productos, materiales, procesos e ideas, manteniendo la información disponible al cambiar las especificaciones o adoptar sustituciones determinadas que realicen la función requerida de todas las compras al menor costo para la compañía en su vida útil.
- Realizar investigaciones de las condiciones de mercado y de las tendencias y al efecto probable en la oferta y el precio de los materiales.
- Realizar actividades de investigación para materiales y abastecimientos que involucren las posibles economías, los nuevos productos, cambios en la calidad y cambios en el diseño
- Es el responsable de la planificación y el control de los materiales
- Programación de la producción e investigación de los materiales

- Debe considerar la capacidad económica o financiera de la empresa para determinar cantidades de abastecimiento, de consumo o reserva; mano de obra disponible y capacidad de instalación.
- Desarrollar nuevas fuentes de abastecimiento o cambios en el status de las viejas fuentes en donde se presentan grandes compras de carácter crítico.

#### ETAPA DE OPERACIÓN

- Recibir y dar trámite a todas las requisiciones recibidas
- Solicitar cotizaciones y elaborar cuadro comparativo a fin de seleccionar las mejores condiciones consecuentemente al proveedor que las otorgue; o en otros casos consultar el catálogo de proveedores con quienes se tienen acuerdos de compra según reunión anual.
- Mantener contacto con los proveedores
- Programación de las compras a través de las órdenes de compra
- Programar el tráfico de entrada y salida de las bodegas o almacenes de materiales
- Ser responsable de la compra de todos los materiales ya abastecimientos necesarios en la obra y en oficina.
- Máxima utilización y conservación de los abastecimientos de acuerdo a una correcta planeación de los mismos considerando las cantidades a utilizar así como sus desperdicios.
- Asegurarse de que los proveedores entregan los materiales en cantidad, precio, calidad y tiempo requeridos e investigar las ordenes de compra importantes para asegurarse de la entrega oportuna.
- Proveer la venta ventajosa de equipo, materiales o aprovisionamientos obsoletos, dañados, de desperdicio o excesivos.
- Mantenerse informado de todos los desarrollos y planes de los proveedores que pueden afectar la función de compras.

#### ETAPA DE POSTCOMPRA

- Planificación del destino de los materiales sobrantes y su uso posterior o la revente del mismo para recuperar gastos.
- Investigación de nuevos proveedores, con el fin de eliminar una posible dependencia de unos procesos y contar con la posibilidad de un mejor y conveniente mercado de compra.
- Análisis del comportamiento de los proveedores, con el fin de eliminar los malos y mantener el seguimiento de los buenos.
- Control administrativo de la actividad de compra en coordinación con el departamento de contabilidad, que comprende inspección de facturas

#### **[5.24.3] + *Coordinación con otras áreas***<sup>7</sup>

Debe coordinarse con otras áreas o departamentos de la empresa:

*Con el área de planeación y proyectos:*

- Cantidades necesarias de materiales, insumos y equipos para la obra de acuerdo al presupuesto
- Programa de obra
- Ubicación de almacén y zonas de tránsito para logística de aprovisionamiento en obra

*Con el área de supervisión para determinar:*

- Cantidad de material disponible
- Capacidad de almacenaje total y disponible para cada tipo de material
- Nuevas necesidades o formas de almacenaje los materiales
- Equipo y material necesario para el mantenimiento
- Capacidad de equipo y material para el transporte
- Nuevo equipo y material para operar en los almacenes

---

<sup>7</sup> Ramírez Cassava, César. "Logística y Aprovisionamiento" E.D. PAC. México, 1993

*Con el área de ventas o comercialización:*

- Proporcionar datos sobre planificación de los artículos terminados (de acuerdo a lo que realiza la empresa inmobiliaria).
- Fechas necesarias de cada uno de ellos.

*Con el área de contabilidad:*

- Conocer los registros de inventarios para determinar los activos de la empresa
- Las facilidades que se necesiten cada vez que se realicen inventarios

El gerente de compras debe tener en cuenta siempre las responsabilidades que le competen como elemento comprador con el objetivo de ser un contribuyente a la generación de utilidades para la empresa y mantenerla en una posición competitiva:

Por lo tanto debe considerar la importancia de:

- La fabricación durante un determinado periodo
- El cumplimiento del programa de adquisición de materiales
- Las órdenes de compra
- La adquisición de determinado material que debe tenerse en existencia
- Determinado volumen de dinero a gastar en una sola compra

## **[ 5.25 ] + LA RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS**

La función de compras varía en organizaciones de distinto carácter y extensión. Es conveniente establecer las áreas de autoridad y responsabilidad, ya sea como parte de un manual de organización o como estatuto dentro del reglamento de la empresa.

	Responsabilidad relativa												
	Compras				Planeación y proyectos			Tráfico y almacenaje			Contabilidad		
	P	D	A	S	P	D	A	P	D	A	P	D	A
1. Conocimiento de la necesidad. Presupuesto													
¿qué?		X			X					X			X
¿cuánto?		X			X					X			X
¿cuándo?		X			X					X			X
¿dónde?		X			X					X			X
2. Control de inventarios													
Crudo				X		X		X					X
En proceso				X		X		X					X
Terminado				X		X		X					X
3. Especificaciones		X			X					X			
4. Autorización	X					X				X			X
5. Asignación	X					X				X			X
6. Elaborado o comprador													
7. Investigación del proveedor	X						X		X			X	
8. Selección de proveedores	X					X				X		X	
9. Cotizaciones y ofertas	X					X				X		X	
10. Análisis de ofertas	X					X				X		X	
11. Selección de la fuente	X					X				X		X	
12. Compromiso	X					X				X		X	
13. Rastreo	X						X		X				X
14. Recepción				X			X	X			X		
15. Inspección - Control de calidad				X		X		X					X
16. Pago		X					X				X		
17. Ajustes				X		X		X				X	
18. Almacenaje				X			X	X					X
19. Emisión													
20. Registros de compras	X						X		X		X		
21. Tráfico				X			X	X					X
23. Seguros	X											X	
24. Aspectos legales		X									X		
25. Disposición o venta de													
a. Pedacería	X						X		X				X
b. Obsoleto o excesivo	X						X		X				X
c. Equipo	X						X		X				X
26. Observación de resultados de material comprado				X		X		X					X

P – Responsabilidad primordial

A – Asesoría

D – Interviene en discusiones y decisiones

S – Supervisa

La asignación de responsabilidades podrá variar según el tamaño y características de la organización.

Tabla 14. Responsabilidades en el ciclo de abastecimiento



## [ 5.26 ] + ÉTICA DEL RESPONSABLE DE COMPRAS

Dentro de las funciones, responsabilidades y características del responsable de compras, no puede dejarse a un lado el concepto de “ética”<sup>8</sup>, virtud bajo la cual debe actuar en todo momento al realizar sus funciones. El personal de compras debe estar por encima de la sospecha de comportamiento deshonesto y bajo cualquier circunstancia. La ética es una forma de actuar para hacer las cosas bien, bajo los lineamientos establecidos y con el firme propósito de beneficio mutuo y cooperación. Aunque más allá de la ética, está la Ley de Protección al Consumidor, que es una herramienta de gran defensa y valor para el Comprador, en general para dirimir controversias con el Vendedor.

Para lograrlo se requiere una adherencia estricta a un sólido código de ética. Tal código ha sido desarrollado por la Asociación Nacional de Agentes de Compras de Estados Unidos (NAPA), el cual incluye los siguientes puntos<sup>9</sup>:

1. Considerar primero e interés de su compañía en todas las operaciones y llevar a cabo y creer en sus políticas establecidas.
2. Ser receptivo a los consejos competentes de sus colegas y guiarse por dichos consejos sin menoscabar la dignidad y responsabilidad de su cargo.
3. Comprar sin prejuicios, buscando obtener el máximo valor final para el dinero gastado en la compra.
4. Preocuparse consistentemente por el conocimiento de los materiales y procesos de construcción y establecer métodos prácticos para llevar a cabo sus funciones.
5. Suscribir y trabajar por la honestidad y la verdad en las compras y las ventas, y denunciar todas las formas y manifestaciones de soborno comercial.
6. Dar una recepción pronta y cortés, en todo lo que las condiciones lo permitan, a todos los que llamen en una misión legítima de negocios.

---

<sup>8</sup> Ciencia que estudia las costumbres; estudia la bondad o la maldad de los actos humanos, sin interesarse en otros aspectos o enfoques. “Haz a otros como quisieras que ellos hicieran contigo”

<sup>9</sup> Alijan, George W. 1980. “Purchasing Handbook”. Prácticas éticas de compra. Pp. 171-172

7. Respetar sus obligaciones y requerir que las obligaciones para con él y su compañía sean respetadas, consistentemente con una buena ética de negocios.
8. Evitar prácticas deshonestas.
9. Aconsejar y asistir a agentes de compras compañeros en la ejecución de sus labores, en todo momento que lo permitan las circunstancias.
10. Cooperar con todas las organizaciones e individuos comprometidos en las actividades designadas para mejorar el desarrollo y la posición de las compras.

En lo que respecta a sus obligaciones, el Gerente de Compras debe estar consciente de actitudes que permitan su trabajo completo y de manera ética con respecto al beneficio que debe brindarle a la compañía; algunos puntos importantes de ética, según Del Río (2000) son:

- a) No debe darse información confidencial a un proveedor competitivo.
- b) Cuando se soliciten muestras y éstas se entregan, deben estar sujetas a una prueba, así como notificar al proveedor de los resultados de las mismas.
- c) El factor "personalidad" quedará eliminado, cuando se evalúa a un proveedor. Un buen gerente de Compras verá el asunto objetivamente y comprará de acuerdo a lo que decida, a un proveedor, aunque éste le desagrade el Agente de Ventas, siempre y cuando, ofrezca el mejor producto al precio más bajo, y el superior servicio.
- d) El gerente de Compras eficiente, se mantendrá mentalmente dispuesto y receptivo a las nuevas ideas, no debiendo prejuzgar un artículo.

Dentro del tema de la ética para el gerente de Compras especialmente, un tema controversial es el que respecta a los regalos que suelen recibir por parte de los proveedores. Por una parte, un regalo significaría un cierto sentido de obligación o compromiso con el proveedor, por lo que muchas compañías han prohibido que se reciban regalos. Por otro lado, las oportunidades existirán siempre para recibir gratificaciones, diversiones y regalos excesivos, hacer compras personales a precios reducidos, etc. Sólo depende del comprador, el que aproveche o no, estas oportunidades, porque la mayoría de ellas, no pueden ser fiscalizadas mediante reglas de procedimientos o auditorías protectoras. Si un comprador aprovecha o no su situación, dependerá en último término de su propia integridad personal; será honesto o no lo será.

## [ 5.27 ] + LIDERAZGO

Liderazgo puede definirse como la influencia que se puede ejercer sobre una colectividad. La herramienta más importante para desarrollar con éxito un proceso de calidad es el liderazgo. De manera general se puede analizarlo e interpretarlo desde dos perspectivas:

1. Como una cualidad personal del líder
2. Como una función dentro de una organización, comunidad o sociedad.

Cada vez más en nuestros días toma mayor importancia interpretar y llevar a cabo el liderazgo como una función dentro de las organizaciones y de la sociedad. Dentro del proceso de compras y la cadena de suministro es indispensable que el o los responsables de los mismos tengan la capacidad de influir sobre los participantes en los procesos llevados a cabo para lograr que sean llevados a cabo de la mejor manera y bajo los términos establecidos, esto es, Liderazgo Gerencial.

### [5.27.1] + *Funciones del liderazgo*

Están dadas dentro del contexto de una determinada situación, aunque las esenciales para llevarla a cabo son:

- Planeación
- Iniciación
- Control
- Apoyo
- Información
- Evaluación

Un líder debe tener ciertas características que se conjuguen para poder influir en la manera y en la mentalidad de llevar a cabo los procesos como los ha establecido; algunas de ellas son:

- Es visible conocedor y se compromete
- Le anima un celo misterioso
- Tiene metas audaces
- Usa estímulos poderosos
- Comunica sus valores
- Se organiza

- Se mantiene en contacto con el cliente
- Comparte decisiones. “Mientras más participe la gente en las decisiones que la afectan más motivados estarán para ponerlas en práctica”.
- Conoce perfectamente a los empleados (o en este caso, incluso a los proveedores)
- Elimina al incompetente
- Conoce los convenios del negocio
- Da un buen ejemplo
- Realiza auditorías periódicas de la organización
- Reúne a sus principales asistentes para lograr una consternación de esfuerzos
- Brinda motivación

#### **[5.27.2] + *Action – Centered – Leadership (Liderazgo Centro en la Acción)***

Es un modelo que identifica tres fuerzas principales: tarea – equipo – individuo, las cuales actúan sobre grupos de trabajo. Algunos elementos de este método son:

- Las cualidades del líder deben ser las admiradas o esperadas por el grupo de trabajo
- Los líderes personifican o ejemplifican las cualidades esperadas en un grupo de trabajo, el enfoque situacional destaca la importancia del conocimiento en el liderazgo, algunas personas teniendo los conocimientos nunca serán consideradas como líderes
- Necesidades individuales: son las conocidas mediante el modelo de la pirámide de las necesidades humanas y su inversa (Maslow). Estas necesidades son: autorrealización, estima, sociales, seguridad y fisiológicas.

#### **[ 5.28 ] + CARACTERÍSTICAS DESEABLES EN EL PERSONAL DE COMPRAS**

Alijan (1980) menciona algunos requisitos mínimos que deben considerarse en la búsqueda de la persona que realizará la actividad de compras. Las características mencionadas como “deseables” serán aquellas que deberán estar dentro de la preparación del candidato. A continuación se mencionan las características que debe tener el Gerente de Compras, en ellas se incluyen las mencionadas por Alijan (1980) y otras añadidas para este trabajo.

Características personales esenciales	Características deseables para el buen desempeño
PERSONAL	
atención curiosidad buena salud inteligencia superior honradez intachable lealtad a la compañía habilidad de negociación	adaptabilidad habilidad analítica franqueza relaciones humanas imaginación iniciativa instinto pulcritud hábito del orden puntualidad autocontrol dominio de la personalidad discreción liderazgo
CONOCIMIENTOS	
matemáticos conocimiento básico sobre los negocios	ciencias economía administración ingeniería
EXPERIENCIA	
construcción costos de construcción manejo de materiales	almacenes control de inventarios ventas

Tabla 15. Características del Gerente de Compras en la Construcción

## [ 5.29 ] + LA NEGOCIACIÓN

La negociación es el arte de lograr ventajas mutuas entre comprador y vendedor sin crear hostilidad.

Por lo general se le presenta al proveedor un programa anual de construcción, en una junta donde se reúnen a todos los proveedores que trabajan con la compañía. Aquí se detallan las metas y objetivos de construcción o ventas para el año y se pretende motivar a los proveedores para que trabajen en buenos términos con la empresa y para que una vez establecido lo que la compañía requerirá comprar en su programa anual se pueda hacer una negociación de mejores precios y servicios. De igual manera, se especifica lo que cada proveedor está autorizado a surtir a la compañía.

En otros casos, la negociación y compra posterior de los suministros se realiza para proyectos que “llegan” en el transcurso del año, es decir, que no estaban previstos en el programa anual pero que representan una inversión redituable para la compañía y que por lo tanto decide llevarlos a cabo.

Al prepararse para negociar con los proveedores, el Gerente de Compras debe tener en cuenta los siguientes puntos importantes:

- Los cauces del mercado por los que se mueven los materiales que hay que comprar.
- Los factores y fuerzas que actúan en esos mercados
- Mantener un suministro constante de información sobre las diversas fuentes de abastecimiento
- Estudiar minuciosamente los precios
- La demanda de materiales e insumos
- La disponibilidad de los mismos
- La expectativa del mercado
- La exclusividad de los productos.

Con ello estará preparado y tendrá la capacidad de tratar de igual a igual con los proveedores astutos y experimentados. Teniendo argumentos suficientes para rebatir y establecer las mejores condiciones que convengan a la compañía; además de evaluar la interpretación del proveedor en cuanto a las especificaciones, requerimientos de calidad, calendario de entregas, condiciones de pago, garantía y servicios, procesos y estimaciones de costos. (Mercado, 2002)

Antes de efectuar la negociación, el Gerente de Compras debe contestarse a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son mis objetivos?
- ¿Cuál será la actitud probable del proveedor?
- ¿Qué concesiones estoy dispuesto a hacer?
- ¿Cuáles son los hechos que debo reunir de antemano y si lo principal puede negociarse en este artículo?

Se debe preparar una agenda con los temas a discutir, los participantes, las fechas y lugar donde se efectuarán.

Los elementos esenciales de la negociación ente el comprado y el proveedor son:

- Calidad
- Precio
- Garantía y servicio
- Tiempo de entrega
- Condiciones de pago
- Condiciones contractuales

#### **[5.29.1] + *El ciclo vital de la negociación, cómo proceder***

Las posibilidades de éxito son realmente escasas cuando no se sabe, hasta el momento preciso de negociar, cuál es el tema del conflicto. La planificación parece ser uno de los elementos más importantes de la negociación, pese a no ser tan espectacular como la parte visible.<sup>10</sup>

Para ordenar sistemáticamente la forma de proceder en una negociación, Saner (2003) propone el siguiente modelo de negociación:

---

<sup>10</sup> Saner, Raymond. El experto negociador. Ed. Gestión 2000. pp 32-33. Barcelona, 2003.

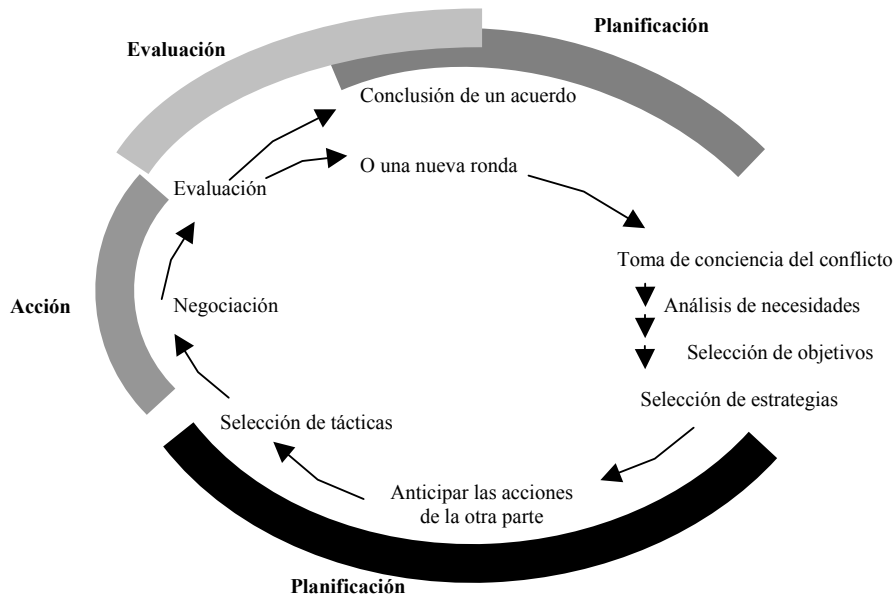


Figura 29. El ciclo vital de la negociación

Las estrategias de negociación se clasifican en los siguientes tipos:

*Modelo del precio basado en el costo:* requiere que el proveedor abra sus libros al comprador. El precio contratado se basa en el tiempo de mano de obra y los materiales o en un costo fijo, con una cláusula de aumento para acomodar los cambios en los precios.

*Modelo de precio basado en el mercado:* el precio está basado en un precio o índice publicado.

*Licitación competitiva:* Es apropiada en los casos en que los proveedores no están dispuestos a discutir los costos o donde no existan mercados perfectos. Requiere que la los encargados de compras tengan varios proveedores potenciales del producto y presupuestos de cada uno. La principal desventaja es que dificulta el desarrollo de relaciones de largo plazo entre comprador y proveedor. La licitación competitiva puede determinar el costo de forma efectiva. Pero también puede hacer difícil la comunicación y eficacia.

*Combinar dos o más técnicas:* proveedor y comprador deben estar de acuerdo en revisar ciertos datos de costos, aceptar alguna forma de datos del mercado para los precios de materias primas, o acordar que el proveedor deberá permanecer competitivo.



# Capítulo 6

## CONCLUSIONES

Como se ha mencionado, el abastecimiento en la Industria de la Construcción es un proceso que debe planearse de manera óptima para beneficiar a todo el flujo de la Cadena de Suministro de un proyecto. En este trabajo se mostraron los factores que deben tomarse en cuenta para una adecuada planeación del abastecimiento en un proyecto de construcción, desde el momento de hacer los estudios previos y análisis de la demanda, la definición del proyecto, hasta la culminación del mismo.

Este trabajo tiene la finalidad de servir como una guía de referencia para todas aquellas empresas que no cuentan con un proceso de abastecimiento y Cadena de Suministro bien definido, por tal motivo se analizaron las actividades que deben desarrollarse desde la planeación y operación de los mismos; los factores que hay que tomar en cuenta durante su desarrollo, así como las características y actividades que debe tener un buen Gerente de Compras.

En el capítulo 1 se mostró la importancia que tienen las actividades de Abastecimiento y de la Cadena de Suministro en la Industria de la Construcción, y el motivo por el cuál se ha desarrollado este trabajo de investigación. La importancia más significativa es la necesidad de cumplir con los plazos fijados, con el costo establecido y el alcance deseado del proyecto, y en donde las actividades de Abastecimiento y Cadena de Suministro juegan un papel protagónico para cumplir con las expectativas del cliente.

Por tal motivo, en el Capítulo 2 se han mostrado los conceptos y objetivos del abastecimiento, con el fin de conocer todo lo que engloban estas actividades, su importancia y aportación hacia la Cadena de Valor, así como sus diferentes clasificaciones y actividades que engloban los procesos en los cuales están inmersos.

Para conocer la participación de las actividades de Abastecimiento y Cadena de Suministro en los proyectos de construcción, en el Capítulo 3 se mencionan sus actividades y posición dentro de las empresas de construcción; de igual manera, se describen los tipos de empresas de construcción más importantes, sus diferentes tipos de organización y los ciclos de vida de los proyectos de construcción, así como de la administración de proyectos.

En el Capítulo 4 se muestra una recopilación de definiciones y aspectos generales importantes que componen a la Cadena de Suministro con la finalidad de mostrar su estructura y su interrelación con los demás participantes del proyecto.

El Modelo de Abastecimiento y Cadena de Suministro para la Construcción se presenta a través de un diagrama de flujo, el cual es el resultado del estudio realizado de los flujos de compras, abastecimiento y Cadena de Suministro. En él se integran y se explican los aspectos fundamentales que deben tomarse en cuenta a través de las diferentes etapas que integran un proyecto de construcción.

Es importante destacar que el factor humano juega un papel fundamental para llevar a cabo todas estas acciones; su involucramiento dentro de todas las etapas de los procesos así como la gestión del conocimiento a través de ellos puede ofrecer una Cadena de Suministro mejor organizada y eficiente. De igual manera es muy importante lograr una interrelación y retroalimentación con los proveedores desde las etapas iniciales del proyecto, para que ambos, tanto empresa como cliente, se sientan comprometidos con el proyecto y con el cliente final.

A raíz de la investigación realizada en cuanto a las funciones generales y específicas que realizan tanto el Departamento de Compras como su encargado, se observa que su función va más allá de realizar una compra como tal, sino que más bien se encarga de la planeación de las mismas, su realización, integración dentro de la Cadena de Suministro, su evaluación y todo lo relacionado con ello para que el material, servicio o insumo requerido se obtenga en las mejores condiciones de calidad, económicas, técnicas, etc. y por lo tanto debe ser reconocido como Gerente de Abastecimientos, o en su caso, encargado de Abastecimientos.

Si bien la industria de la Construcción, como se ha mencionado, es señalada como una de las más ineficientes y como una de las que menor desarrollo tecnológico ha presentado a través del tiempo, se pueden mejorar ciertos aspectos integrales que logren efficientar sus procesos y su desarrollo mediante la implementación de lineamientos y estrategias que así lo permitan. Por tal motivo, en este trabajo se hizo énfasis en el desarrollo y mejoramiento de los procesos de Abastecimiento y Cadena de Suministro para la construcción.

## + INVESTIGACIONES FUTURAS

Como investigaciones futuras para este tema se proponen tres líneas de acción:

1. Implantar este modelo en un proyecto de construcción específico, involucrando todas sus etapas, evaluando su desempeño y enriqueciendo su desarrollo a través de las experiencias obtenidas.
2. Comparar el desempeño de esta metodología en al menos 3 proyectos de construcción diferentes, preferentemente de distinto tamaño, para evaluar su adaptabilidad a los mismos, ajustando los requerimientos que surjan para cada uno.
3. Una vez realizados los dos puntos anteriores se sugiere desarrollar formatos específicos para cada uno de los puntos que integran la metodología con la finalidad de integrar aspectos relevantes surgidos de los puntos anteriores.

## + REFERENCIAS

- Alijan, George (1980) "Manual de Compras" Ed. Diana. México, 1980
- Ammer, Dean S. (1982) "Administración de Compras" Grupo Editorial Expansión. México, 1982
- Ardit y Yasamis (1997), "Incentive/disincentive contracts: perceptions of owners and contractors", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 124 No. 5, pp. 361-73.
- Calimeri, Michele (1974) "Las compras" Ed. Hispano Europea. 4ª Edición. Barcelona, 1974
- Chandler, A.E. Jr. (1972), "Strategy and Structure" (Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, 1972)
- Cruz Encinas, Leonel (1999) "Compras, Principios Generales" Ed. CECOSA. México, 1999
- Del Río González, Cristóbal (2000) "Adquisiciones y Abastecimientos" Ed. ECAFSA. México, 2000.
- Dissanayaka, S.M. (1998) "Comparing procurement and non-procurement-related contributors to project performance", MPhil thesis, The University of Hong Kong, Hong Kong.
- Dressel, Gerard (1969) "Organización de la Empresa Constructora" Editores técnicos asociados. Barcelona, 1969
- Feldman W. y Cardozo R. (1969) "The Industrial Revolution and Models of Behavior", *Journal of Purchasing*, 5, Núm. 4 (noviembre 1969); 82-83.
- Harland (1996) "Supply chain management: relationships, chains and networks", *British Journal of Management*, Vol. 7, Special Issue, March, pp. S63-S80.
- Harris, Frank y McCaffer, Donald (1999) "Construction Management" Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1999.
- Kumaraswamy M.M. (1998), "Industry development through creative project packaging and integrated management", *Journal of Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol. 5 No. 3, pp. 228-38.
- Lin y Shaw (1998) "Reengineering the Order Fulfillment Process in Supply Chain Networks." *Intl. J. of Flexible Manufacturing Systems*, 10 (1998) 197-299.
- London, K.; Kenley, R. "The development of a neo-industrial organization methodology for describing & comparing Construction Supply Chains". Eight Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Brighton UK, 17-19 July 2000
- Love, P.E.D. and Skitmore, M. (1996), "Construction project delivery systems: an analysis of selection criteria weighting", in Taylor, R.G. (Ed.), CIB W92 "North Meets South" Procurement Systems Symposium Proceedings, Durban, pp. 329-42.

- Love, Peter; Zahir Irani; David J. Edwards (2004) A seamless supply chain management model for construction. *Supply Chain Management: An International Journal*. Vol. 9 No. 1 Pp. 43-56. 2004
- Love et al (2000) "Total quality management and the learning organization: a dialogue for change in construction", *Construction Management & Economics*, Vol. 18 No. 3, pp. 321-32.
- Martínez, Octavio (2003) "Modelo de Administración de Proyectos Inmobiliarios" Tesis. Monterrey 2003
- Mercado, Salvador (2002) "Compras, Principios y Aplicaciones" Ed. LIMUSA. México, 2002.
- Mohan Kumaraswamy; Ekambaram Palaneeswaran; Paul Humphreys. (2000) "Selection matters-in construction supply chain optimisation". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Volumen 30 No. 7 Pág. 661-680. Emerald Group
- Morales Gutiérrez, Mario Blanco y González, Carmen (1999) "Planeación y Dirección para empresas constructoras" IPN, México 1999.
- Novack, Robert A.; Simco, Stephen W. (1991) "The Industrial Procurement Process: A Supply Chain Perspective" *Journal of Business Logistics*; 1991; 12, 1; ABI/INFORM Global. Pg. 145
- Palaneeswaran et al. (1999) "Identifying best practices in contractor selection for enhanced harmony and profit", in Ogunlana, S. (Ed.), *Proceedings of CIB W92 Construction Procurement Symposium*, January, Chiang Mai, pp. 637-47.
- Pearson (1999) "Chain reaction", *Building*, 12 March, pp. 54-5
- Ramírez Cassava, César. "Logística y Aprovisionamiento" E.D. PAC. México, 1993
- Revista Obras "Las 100 Constructoras más importantes de México. Año XXXII No. 381, Septiembre 2004
- Rojas Vera, Raúl (2005) Estudio e Implementación de una nueva filosofía de Planificación de Proyectos "Lean Construction". Universidad Andrés Bello. Septiembre 2005.
- Sánchez, Manuel (1973) "Organización y métodos funcionales de la moderna empresa constructora" Editores Técnicos Asociados. Barcelona, 1973.
- Saner, Raymond. (2003) "El experto negociador". Ed. Gestión 2000. pp 32-33. Barcelona, 2003.
- Schexnaider y Ohn (1997) "Highway specifications quality versus pay", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 123 No. 4, pp. 437-43.
- Skitmore y Marsden, (1988) "Which procurement system?", *Construction Management & Economics*, Vol. 6, pp. 71-89.
- Stukhart, George (1995) "Construction Materials Management", Ed. Marcel Dekker Inc. 1995

Suárez Salazar, Carlos (1977) "Administración de empresas de edificación" Ed. Limusa, México, 1977.

Supply Chain Council. Supply-Chain Operations Reference-model. <http://www.supply-chain.org>

Though Vollman et al (1998), "Supply Chain Management: Mastering Management", Pitman, London.

Van Weele (1995) "Purchasing Management: Análisis, Planning and Practice". London: Chapman & Hall. 1995

Vélez Meza, Olivia (2004)

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/emp/plescal.htm>

Vrijhoef, Ruben and Koskela, Lauri (1999) "Roles of Supply Chain Management in Construction". *Seventh Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-7)* Berkeley, California, USA, 26-28 July 1999

Wong y Kanji (1998) "Quality cultura in the construction industry", Total Quality Management, Vol. 9 No. 4-5, pp. 133