

CADENAS DE ABASTECIMIENTO EN PROYECTOS

(BASADO EN LA EXPERIENCIA DE PROYECTOS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN)

Hugo F. Tapia

Oswaldo Phillipott

*UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS – FACULTAD DE INGENIERÍA y CIENCIAS
ECONÓMICO SOCIALES*

Resumen

Basados en la experiencia y tesis de maestría “Planificación y aprovisionamiento logístico de recursos en la construcción”, se plantearon los siguientes objetivos:

- Sensibilizar sobre la importancia de la profesionalización de la gestión logística en los proyectos.
- Comprender el funcionamiento de la cadena de abastecimiento.
- Plantear una metodología de análisis
- Poner en evidencia las ventajas de introducir la logística como una herramienta más para mejorar el rendimiento de los proyectos.

El estudio se basó en el relevamiento de experiencias de proyectos realizados, información cualitativa de empresas de la cadena de abastecimiento, simulación matemática, comparación entre empresas, experiencias de capacitación y aplicación experimental de las metodologías de análisis planteadas.

Los resultados más significativos del estudio destacan que para aplicar gestión logística en los proyectos es fundamental considerar: las competencias de las personas y las características de la cadena de abastecimiento y su entorno.

Se plantean dos metodologías de aplicación: estudio de las relaciones cliente- proveedor (externo o internos en toda la cadena de abastecimiento) por medio de la dinámica de los procesos logísticos y una grilla de evaluación de la cadena de abastecimiento en la cual se desarrolla el proyecto. **De la aplicación de estas dos metodologías se pudo observar una disminución de la incertidumbre en los resultados del proyecto, con menores desvíos en costos y tiempos.**

Se concluye que con la aplicación de la logística de manera integrada en lo estratégico, en lo táctico y en lo operativo, se obtienen mejoras en los resultados de los proyectos.

Abstract

Based on the experience and Master's thesis "Planning and logistical supply of resources in building", the following objectives were aimed at

- To raise awareness of the importance of professional logistics management in projects

- To understand how the supply chain works
- To propound an analysis methodology
- To demonstrate the advantages of introducing logistics as a tool to improve project performance

The study was based on a survey of experiences of projects, qualitative information of companies in the supply chain, mathematical simulation, comparison between companies, training experience and experimental application of the analysis methodologies proposed.

The most significant results of the study show that for the implementation of logistics management in projects it is essential to consider both of the following: the skills of individuals and the characteristics of the supply chain and its environment.

Two methodologies are applied: the study of customer-supplier relationships (external or internal throughout the supply chain) by using the dynamics of logistics processes and an assessment grid of the supply chain in which the project is developed. In the application of these two methods, it was observed a decrease of uncertainty in the results of the project and less deviation in costs and time.

To conclude when applying logistics in an integrated way to the strategic, tactical and operational, better results are obtained in the results of projects.

Palabras claves: *cadena de abastecimiento – proyectos- logística – construcción- supply chain – logistic- Project- construction*

Área temática: *GP01 Gestión de Proyecto*

CONTENIDO

1- Introducción



“La reconstrucción de las murallas de Jerusalén constituía un tremendo reto. Unos 40 grupos trabajaban simultáneamente. En las partes este y sudeste se construyó una muralla completamente nueva, y hacia el noreste y sudoeste se reparó la vieja. La exitosa reconstrucción de los muros demuestra los grandes dotes de Nehemías en la forma como gestionó la consecución de los materiales, hombres y transporte de los mismos en medio de las dificultades”. Nehemías 2:7-9; 3:1-32

En los **PROYECTOS** de construcción las tareas propias de la logística siempre han existido y se han aplicado con mayor o menor éxito dependiendo de las aptitudes y la intuición del líder del proyecto, es hora de profesionalizar esta actividad en esta industria y en los proyectos.

Este trabajo continúa el desarrollo comenzado en la tesis de posgrado de Maestría en Logística (UNCuyo 2003), denominada “Planificación y Aprovisionamiento logístico de recursos en la construcción” (1). Se considera como punto de partida sus avances y conclusiones.

A partir de esos datos, se plantea en la cátedra de Logística de la FICES-UNSL (2006-2010), realizar un relevamiento de información cualitativa sobre distintas empresas del medio que estuvieran en la cadena de abastecimiento de la industria de la construcción.

Se realizaron un conjunto de planteos teóricos, que se llevaron a la práctica en una industria de la provincia de Mendoza, dado compromiso de confidencialidad no se menciona su nombre.

En primer lugar describiremos en forma general los motivos que llevaron a realizar este trabajo. La construcción es una de las principales industrias, tanto por su peso económico como por su incidencia en el medio ambiente. Se trate de **PROYECTOS** de construcción de

viviendas, edificios, caminos, represas, o cualquier otro tipo de obra, la industria de la construcción convive en gran medida con elevados niveles de desperdicios (retrabajos) y está signada por la exigencias en materia de calidad y productividad, con elevados riesgos en materia de accidentes de trabajo, y sometida a los vaivenes económicos.

De diferentes estudios se desprende que muchas veces los **PROYECTOS** constructivos terminan fuera de **costos, tiempo y calidad** deseados por el cliente, es decir con bajos niveles de productividad y elevados costos. Entre las causas, podemos mencionar: alto nivel de improvisación; ausencia de métodos de mejora continua; falta de planificación, falta de comunicación e información, personal temporario y con escaso nivel de capacitación, cambio en las decisiones de los clientes; falta de aplicación de Análisis e Ingeniería de Valor a los efectos de la eliminación de elementos y actividades redundantes.

Todos estos son motivos de sobra para entender y comprender los bajos niveles de productividad, elevados costos, deficiencias de calidad y elevados tiempos de entrega en la industria de la construcción. Es decir, entrega de productos de bajo valor.

Por lo tanto, es un sector óptimo para incorporar como herramienta de gestión a la **LOGÍSTICA**, que podemos definirla como: *un conjunto de conocimientos, acciones y medios destinados a prever y proveer de los recursos necesarios que posibiliten realizar una actividad principal en tiempo, forma y al costo más oportuno dentro de un marco de productividad y calidad (2).*



Fig. 1- Objetivos de la logística-(adaptada de (8))

Frente a las exigencias del mercado, la forma de operar obliga a una coordinación y planificación cada vez más precisa. A través de la logística se puede: disminuir los costos y los tiempos de construcción, aumentar la predictibilidad¹, la productividad y la rentabilidad. Así como, una mayor integración de los componentes de la cadena logística en la construcción.

En conclusión la logística es simplemente uno de los pilares para alcanzar una ventaja competitiva, siendo una herramienta para mejorar el nivel del servicio al cliente, que exige: calidad, fiabilidad, rapidez, costo adecuado y flexibilidad. Por lo tanto, para mejorar la competitividad en los **PROYECTOS** de construcción, hay que focalizarse en los factores que de verdad le interesan a nuestros clientes (tiempo, costo, calidad).

Hablar de competitividad según Porter, es hablar de ventajas competitivas, de factores de diferenciación, y que nos permitirán ganarle negocios a nuestros competidores aún cuando imiten nuestros productos o servicios. Gran parte de la competitividad de una empresa

¹ Predictibilidad: certeza de que las cosas van a salir en la forma en que se pensaron, en el tiempo presupuestado y con el costo ajustado, o sea que lo planificado se cumpla.

depende de su **cultura**: el modo de organizarla y gestionarla, los objetivos (satisfacción del cliente y calidad total), adecuación a los cambios, etc., que pueden ser abordados de manera integral por la logística.

Desarrollo: antecedentes - faceta teórica, relevamiento y resultados - faceta teórico- práctica, estudio de caso particular (proyecto de la industria de la construcción), conclusiones.

2- Objetivos

Al iniciar este trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Sensibilizar sobre la importancia de la profesionalización de la gestión logística en los proyectos.
- Comprender el funcionamiento de la cadena de abastecimiento.
- Plantear una metodología de análisis
- Poner en evidencia las ventajas de introducir la logística como una herramienta más para mejorar el rendimiento de los proyectos.

3- Antecedentes

Se enuncian algunos aspectos teóricos en los que se basa este trabajo para realizar los análisis y planteos de soluciones.

3.1- Aspectos logísticos

a- Logística organizacional y empresarial

La **logística organizacional** es aquella que propone un alineamiento total de todos los recursos de las empresas que están comprometidas con el proveedor-cliente, con el objeto de diferenciar el producto con valor logístico agregado. Así surge el concepto de Supply Chain Management (SCM) o el gerenciamiento de la cadena de abastecimiento.

La cadena de abastecimiento es la **RED** de empresas que participan en proveer productos, servicios e información a los clientes finales y otros involucrados. El SCM es el management de las múltiples relaciones de negocio que una empresa mantiene con sus clientes, proveedores y eventualmente, con los clientes de los clientes y/o los proveedores de los proveedores. Para el management exitoso de las relaciones de negocio, todas las áreas funcionales de cada una de las empresas involucradas en la relación tienen que estar incluidas.

Por otro lado, se encuentra la **logística empresarial** que abarca la logística dentro de la organización-empresa. Tradicionalmente, en las empresas han existido tres ciclos básicos de gestión: el ciclo de abastecimiento de materiales, el ciclo de aprovisionamiento y fabricación y el ciclo de almacenaje de producto terminado y distribución, que operaban de una forma inconexa. Cada sector tendía a priorizar sus objetivos sin tener en cuenta el objetivo general de la empresa, lo que se traducía en tiempos largos de respuesta al cliente (falta de rapidez y fiabilidad) y excesivas inversiones en capital (stock), lo que contribuía a perder mercado y encarecer los costos de la empresa.

La logística crea sistemas integrados de información y control para conseguir un flujo continuo de productos con la mínima inversión posible y menores costes operativos para la empresa.

b- La logística empresarial

Se considera que la logística empresarial puede pasar por tres posiciones:

- 1- **Posición conservadora:** no se considera la logística como una función dentro de la empresa. En los distintos departamentos se realizan actividades pertenecientes a la logística, considerados independientemente.
- 2- **Posición intermedia o logística integral:** Sólo pone foco en el flujo de materiales y de información del: abastecimiento, la producción, el almacenaje y la distribución, sin involucrar a todas las partes de la empresa. Se concentran en el departamento de logística la totalidad de las operaciones logísticas.
- 3- **Posición avanzada o logística integrada:** Incluye todo lo expresado en la posición anterior y se agregan las siguientes actividades: planificación de las necesidades del personal, entrenamiento de los recursos humanos, control de la calidad en todo el proceso, análisis y gestión del flujo del capital circulante, participación directa en la medición del clientes, entre otras.



Fig. 2 Organigramas

c- Logística integrada

Una estrategia de logística integrada coordina el flujo completo a través de un macro proceso de tres pasos: logística de entrada o de abastecimiento, logística interna, de aprovisionamiento o manufactura y logística de salida o de distribución. Es decir, un sistema integrado que agrega valor a los clientes.

A continuación se explica la dinámica de los procesos logísticos. Toda relación cliente-proveedor se puede explicar con el siguiente diagrama:

Este gráfico trata de simbolizar una entidad (expresada por los tres círculos): empresa o proceso y la relación con sus clientes y proveedores (externos o internos). Se observa claramente la existencia de flujos de información y recursos (en el sentido amplio). Los puntos enumerados significan lo siguiente:

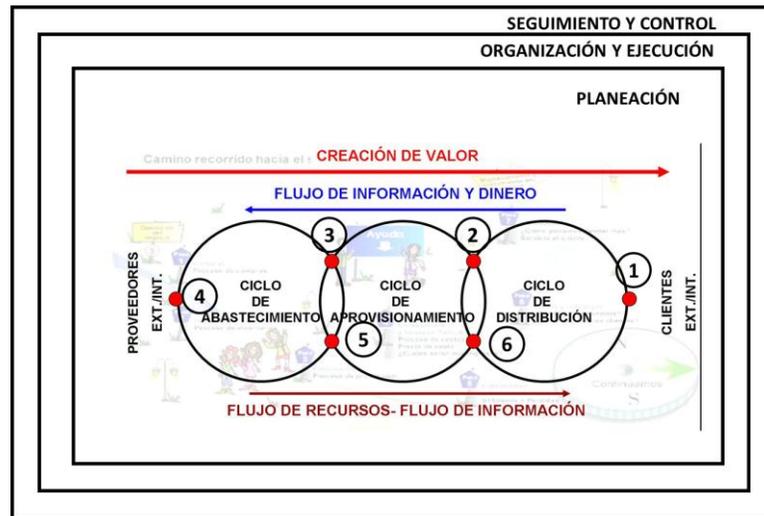


Fig. 2 Dinámica de los procesos logísticos. Adaptado de (2,7)

- 1- Es la relación de la entidad con el cliente, es donde comienza la relación. En este punto el cliente expresa todas sus necesidades.
- 2- Representa el primer punto de planificación de la entidad, dónde puede realizarse preguntas como: tenemos lo que el cliente está pidiendo, lo podemos entregar inmediatamente, nuestra capacidad de respuesta es adecuada, entre otras.
- 3- Este punto de planificación verifica que lo demandado por el cliente se puede realizar en la parte productiva de la entidad o si hay que salir a buscar recursos al mercado de proveedores, previamente estimando las cantidades y los tiempos.
- 4- Aquí se realiza la relación de la entidad con el mercado de proveedores, se seleccionan y se negocian el abastecimiento de los distintos recursos.
- 5- Es el primer punto de almacenamiento de la entidad, es el lugar donde se guardan los recursos adquiridos. Posteriormente se realiza el aprovisionamiento.
- 6- Segundo punto de almacenamiento de la entidad, en este lugar se almacenan los productos que están listos para ser entregados a los clientes.

Si bien este es un diagrama realizado para una empresa industrial, se puede adaptar para las distintas alternativas de empresas: de servicio, de comercio, manufactureras.

Los flujos de materiales, información y recursos financieros deben integrarse de un extremo al otro de la cadena de suministro. Dichos flujos cruzan las fronteras de diversas organizaciones.

El objetivo logístico de la red consiste en tener disponible el producto en cantidad, tiempo, precio y forma que el mercado requiera. En cada punto de la empresa se presenta la situación **cliente- proveedor**, donde es aplicable la logística.

La estrategia organizacional y el plan de negocios permanecen intactos, sin embargo, proveer la información estratégica necesaria para apoyar la implantación de dicho plan se convierte en una meta importante. Es necesario construir una cooperación transfuncional como estrategia para el éxito, influido y acrecentado por una mejor capacidad para compartir información y recursos.

Para lograr este funcionamiento de la gestión logística se necesitan ciertas características en el manejo logístico: existencia de una organización logística formal, logística a nivel gerencial, logística considerada como valor agregado, orientación al cliente, alta flexibilidad para el manejo de situaciones inesperadas, outsourcing como parte de la estrategia empresarial, mayor dedicación a los aspectos de planeación logística que a lo operativo, logística como parte del plan estratégico, alianzas estratégicas.

3.2- Estado del arte de la logística en la construcción

Toda cadena se corta por el eslabón más débil, en los proyectos de construcción se plantea un escenario similar pues si algún aspecto de la cadena logística presenta falencias se generan situaciones tan desagradables como detener una tarea o jornada laboral. Esto se traduce en mano de obra no productiva, atrasos en los plazos de entrega y conflictos varios. Y como no resulta un hecho aislado que llegue imprevistamente un camión con material en cantidades o características distintas a las necesarias, o peor, que no se entregue nunca el pedido, es necesario minimizar las ineficiencias.

En general la logística está bastante ausente en los proyectos tradicionales que funcionan de manera intuitiva, sin responder a una metodología, con excesos en costo y tiempos. Sólo para obras de gran envergadura los profesionales se ven obligados a realizar planificaciones. Además existen los problemas culturales donde parece disfrutarse el resolver los problemas en el camino.

A priori las principales falencias de la cadena logística son: stock excesivo en obra, atraso en el abastecimiento, errores en la orden de compra y en el despacho, exceso de personal poco calificado en los almacenes, falta de previsión de las necesidades de terreno, y falta de comunicación entre el proveedor, la oficina de la constructora y la obra, escasa planificación en el proceso de adquisiciones.

Las improvisaciones por brillantes que sean no son suficientes como única arma de la empresa contra los efectos negativos de la industria de la construcción. El objetivo tiene que estar pensado. Dado este panorama queda claro que uno de los grandes desafíos es trabajar fuerte en pos de una mayor integración de los componentes de la cadena logística en la construcción.

Además, considerando a Greg Howell *“la clave es ver la construcción como un **flujo** y no como un conjunto de tareas independientes”*, ver un proceso productivo y no sólo una secuencia de tareas. Se debe dejar de ser reactivos (adaptativos) para pasar a ser proactivos, es decir pasar de monitorear resultados a realizar acciones para anticiparse a lo que puede suceder.

3.3- Trabajos de investigación

Se mencionan los resultados de los trabajos de investigación (3,5), donde se proponen soluciones para la logística de abastecimiento a través de un método para la selección de proveedores subcontratistas (3) y la mejora del flujo de información a través de una solución e-bussines. Estas soluciones son realizadas e implementadas en Chile.

Algunos puntos considerados importantes de la tesis (1) son:

- “ Por medio de la planificación, utilizando herramientas como CPM, PERT, etc., junto a la logística, se puede obtener una mejora en la gestión, prestando un mejor servicio al cliente, evitando las pérdidas de las empresas de construcción, y los problemas legales, que no benefician a nadie.

Estas mejoras que puede aportar la logística acompañada de una planificación adecuada, se han puesto de manifiesto a través de la simulación” (ver resultados en (1)). Estos resultados muestran teóricamente que con las mejoras de las condiciones logísticas se puede obtener mayor previsibilidad de costos y tiempos y a su vez disminuirlos.

- “Por otra parte, con la logística integrada dentro de la empresa se comienza a transitar el camino para lograr la gestión de la cadena de aprovisionamiento. Una vez logradas las mejoras internas de nuestra empresa, el orden general de nuestra gestión y la selección del panel de proveedores, podremos saltar a otro paso de la cadena de aprovisionamiento que es la relación con nuestros proveedores”.
- “Para la mejora del aprovisionamiento de los recursos es necesario tener en cuenta la relación cliente – proveedor, ya sean internos o externos, de esta manera se puede ir analizando las distintas etapas del proceso de aprovisionamiento e ir realizando sus mejoras correspondientes. Una manera de mejorar la red logística es eliminando todas sus ineficiencias y considerando las cosas que agregan o no agregan valor al proceso de construcción.

En realidad no sirve aplicar una solución parcializada de la logística y crear una oficina de logística, sino que es necesario, la aplicación de manera integrada en lo estratégico, en lo táctico y en lo operativo, de esta manera se obtiene el costo más oportuno.

Una vez que se ha proyectado la red logística, es necesario hacer su implementación, su operación y su control. La red logística necesita una gestión, la determinación de costos, el sistema de información y el sistema de control. Esta solución al problema logístico se debe realizar siempre a un costo racional y con el mayor valor servicio agregado”.

“En primer lugar, se definirán cinco tipos de recursos, que abarcan la totalidad de los que están presentes en una obra de construcción y se utilizan para realizar una caracterización de la red logística (interna y externa de un proyecto poniendo como centro a la empresa constructora contratista del proyecto):

Recursos humanos: son todos los recursos de la mano de obra directa afectada a la obra. Abarca: formación de la mano de obra y de los mandos medios; conocimiento de la Mano de Obra: qué hacer, cómo y con qué; nivel de planificación de la utilización de los recursos; polifuncionalidad de la Mano de Obra; cantidad de horas trabajadas durante la semana; aplicación de normas de seguridad e higiene; empowerment; calidad de los trabajos realizados.

Equipos: son todas las máquinas y herramientas afectadas a la obra y sus proveedores. Comprende: adaptación de los equipos a la obra; nivel de planificación de los recursos; necesidad de depósitos en la obra; nivel de utilización; tipo de mantenimiento; nivel de tecnología de los equipos; cumplimiento de los plazos (proveedores); tipo de proveedores (socios u otro tipo)

Proveedores: se consideran los materiales y los proveedores de estos materiales y la subcontratación. Abarca: gestión de comprar y subcontratos; manera de seleccionar los proveedores; calidad de la información recibida por los proveedores; poder de negociación de la empresa; planificación de las compras; cumplimiento de los plazos de entrega; calidad de los materiales; nivel de control de los proveedores.

Información: representa todo el flujo de información necesario para realizar la obra, no sólo el que existe en ella, sino todo aquel que viene de parte de la administración y toda la información que se necesita para gestionarla. Comprende: nivel de comunicación e información con los diseñadores; nivel de información con el cliente; nivel de definición del proyecto al comienzo de la palabra; base de datos de obrar realizadas; eficiencia en el sistema de información; nivel de integración del sistema de información; nivel de comunicación entre

las diferentes partes de la empresa; nivel de seguimiento de: costos, planificación, compras, proveedores, etc.

Entorno: representa todo el lugar físico donde se encuentra la obra (emplazamiento) y todo el mercado de proveedores (materiales, maquinarias, mano de obra, etc.), la situación social, político y económica del lugar”. En síntesis: topografía general de la obra; característica del mercado de proveedores; cantidad de Mano de Obra disponible para la obra; vías de acceso a la obra; clima; fuentes de energía; servicios de salud; capacidad de alojamiento; condiciones políticas, económicas y sociales.

“El aprovisionamiento de estos recursos puede tener distintos niveles de calidad dependiendo de la inversión que se haga en cada uno de los recursos, la que deberá ser analizada para cada obra en particular y para cada recurso.”

- La caracterización de la red logística anteriormente explicada, se utilizó para realizar una comparación cualitativa entre empresas de dos entornos totalmente diferentes (realizado en el 2003): una Argentina y otra Francesa, a partir de los recursos, se llega a las siguientes conclusiones, expresadas sintéticamente: La empresa francesa se encuentra en mejores condiciones de aprovisionamiento de recursos y un entorno más favorable que la empresa argentina. Lo cual se observa claramente en sus resultados. Para más detalle ver (1). Esta conclusión se verifica con la simulación. También se observa cómo varían los resultados si las condiciones de entorno son diferentes.

El presente estudio se realiza en empresa pymes argentinas, entorno donde no hay mucha existencia de métricas y hay un bajo grado de valorización de la información como elemento determinante para la toma de decisiones. Estas circunstancias llevan a no utilizar la simulación para el siguiente estudio, puesto que no se puede parametrizar correctamente, por lo cual se adopta otra metodología de trabajo.

3.4- Gestión de proyectos – PMI

Antes de cualquier análisis se estudió también las propuestas realizadas por PMI con respecto a la temática. En el Pmbok se puede observar que se define el área de conocimiento “Gestión de las Adquisiciones”, que correspondería a dar una solución a logística de abastecimiento (relación con los proveedores) de un proyecto. A continuación se extraen las definiciones y grupo de proceso que el Pmbok realiza sobre el tema.

En el capítulo 12, sobre la Gestión de las adquisiciones del proyecto, expresa que incluye:

- los procesos de compra o adquisición de productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo de proyecto;
- los procesos de gestión del contrato y de control y de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra;
- la administración de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que está adquiriendo el proyecto a la organización ejecutante (el vendedor), así como
- la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato.

Definiendo, también el Pmbok los cuatro procesos, de la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto, a saber: planificar las adquisiciones; efectuar las adquisiciones; administrar las

<http://sites.riipro.org/ciip/home> - secretariaciip@riipro.org

adquisiciones y cerrar las adquisiciones.

4- Relevamiento de la cadena de abastecimiento y sus resultados

Se realizó la propuesta de un esquema de cadena de abastecimiento (más que una cadena es una red) de los proyectos de construcción, tratando de poner en evidencia la complejidad de la misma. No se han colocado todas las interrelaciones que podrían existir porque sería aún más difícil de comprender. Cabe recordar que en toda relación cliente-proveedor existen tres flujos: dinero, información y recursos (en el sentido amplio).

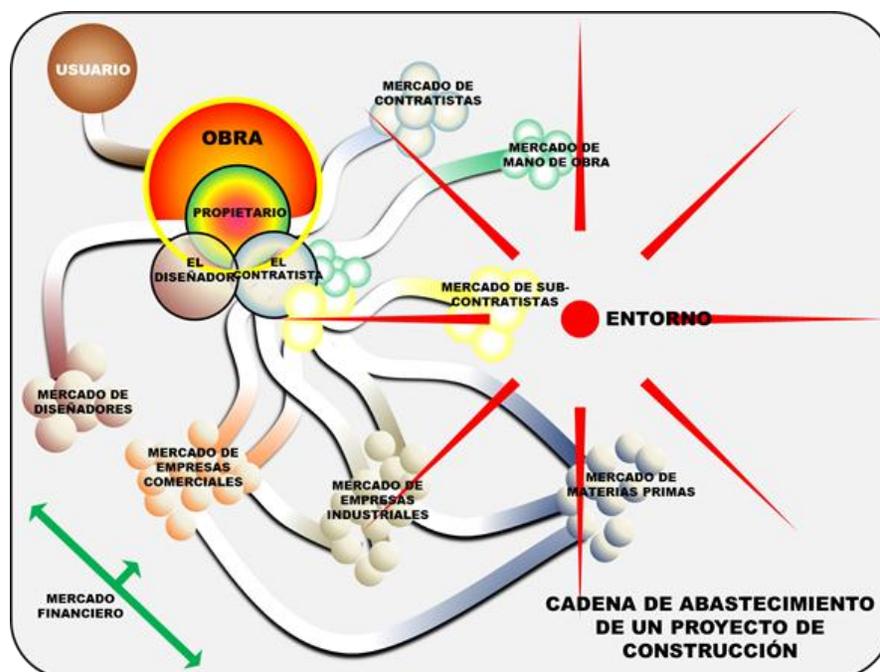


Fig.3 Cadena de abastecimiento de un proyecto de construcción

Se realizó un relevamiento de 48 empresas (PYMES de Villa Mercedes y Gran Mendoza) de la cadena de abastecimiento tratando de cubrir todo el espectro de la red. La empresa pequeña tiene tantos problemas logísticos como la empresa grande. Además las actividades logísticas son más importantes porque no se benefician de las economías de escala.

Este relevamiento se realizó con encuestas cerradas evaluando los siguientes aspectos:

- Cultura organizacional
- “Factores competitivos estratégicos (6):
 - a. **Calidad:** capacidad de lograr de forma consistente unos estándares aceptados por el cliente
 - b. **Fiabilidad:** de las entregas.
 - c. **Rapidez:** estrategias basadas en la reducción de los ciclos de respuesta al cliente
 - d. **Costo:** orientado a disminuir las ineficiencia para que los costos sean menores
 - e. **Flexibilidad:** esto es una respuesta rápida y ajustada a sus necesidades, lo que algunos autores (Christopher, 2000) denominan respuesta ágil.”
- Problemas logísticos en la cadena de abastecimiento
- Forma organizacional predominante

Dentro de la caracterización de la cadena de abastecimiento se puede mencionar que se identifican cuatro tipologías de empresas:

- **Estudios de diseño (servicio):** son empresas que adquieren recursos básicos. Su principal recurso son las personas. Es fundamental que el flujo de información sea lo más eficiente posible. Se aplican estrategias de información.
- **Empresas constructoras (contratistas o subcontratistas):** se caracterizan por tener una importancia preponderante la logística de abastecimiento, dado que los proyectos que manejan entre el 40 al 50% del costo son insumos. En lo que respecta a aprovisionamiento y distribución son dos ciclos que se entremezclan y también tienen relativa preponderancia. Se aplican estrategias de proceso e información.
- **Distribuidores y comerciantes** (empresas comerciales, no producen transformación) Las operaciones se caracterizan por la compra, tráfico de entrada, control de inventarios, almacenamiento, recolección de pedidos y envíos. Tienen sólo dos ciclos logísticos abastecimiento y distribución. Se aplican estrategias de mercado.
- **Proveedores de bienes** (empresas industriales, producen transformación): su abastecimiento es bastante importante dado la cantidad de insumos que adquieren para luego agregarles un valor relativamente alto. Los tres ciclos son importantes al momento de diseñar una estrategia. Se aplica principalmente estrategia de procesos, mercado e información.
- **Industrias de extracción** (producen materias primas básicas, ej. Madera, minería, etc.). Las operaciones logísticas incluyen asegurar una diversidad de bienes en las operaciones de extracción (equipos fundamentales y suministro para las operaciones). El abastecimiento y la distribución son las actividades principales de la logística. Se aplica principalmente estrategias de proceso y distribución.

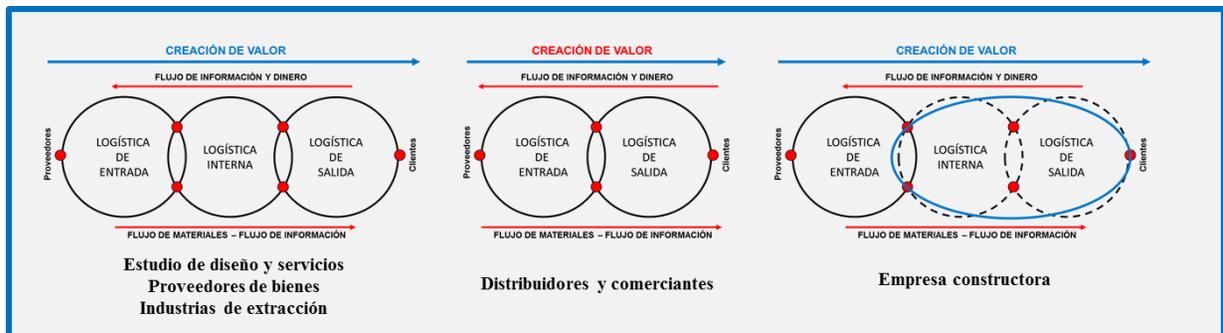


Fig. 4 Diagrama de los distintos tipos de organizaciones en la cadena.

4.1- Cultura organizacional

Análisis cualitativo de las encuestas realizadas

Según Fernando Grosso “*Vivir permanentemente **apagando incendios** no nos permite crear las condiciones para prevenirlos.* A partir del análisis de las encuestas realizadas se detecta un problema principal: la **FALTA DE PLANEAMIENTO**

Planeamiento significa visualizar la organización en el futuro. Se refiere al proceso de **enunciar anticipadamente lo que se ha de hacer, cómo hacerlo, cuándo y quién lo hará.** Implica que la organización, a través de distintos miembros en distintas posiciones, piensa por anticipado las acciones a desarrollar para satisfacer los objetivos fijados en una etapa anterior.

Para responder las preguntas qué se ha de hacer, cómo hacerlo, cuándo y quién lo hará, es necesario revisar las tareas, funciones y puestos de trabajo. Así, se observa una superposición de tareas, falta de asignación y falta de coordinación.

Este problema principal, incide sobre una de las manifestaciones de la cultura de la empresa: en el **clima organizacional**, que incluye varios factores o elementos, que analizaremos:

a) Característica de la función puesto-tarea. Se manifiesta en: Indefinición de tareas y funciones y miedo al cambio

b) Desarrollo de carrera y competencia. Se observa en: ocultamiento de los errores; falta de interés en la capacitación del personal

c) Perspectivas grupales. Se manifiesta en: conductas de desconfianza mutua y conducta individualista

d) Relaciones entre niveles jerárquicos. Se observa en: falta de respeto por la jerarquía; Incapacidad de delegar, gestión por afectividad

e) Los sistemas de remuneraciones, recompensa e incentivos. Se manifiesta en: ocultar los méritos a los subordinados; falta de reconocimiento de los esfuerzos. Lo que lleva a: conformismo; apatía, falta de iniciativa e inercia

f) Modo de resolución de conflictos internos, se expresa en falta de resolución de los mismos.

Los problemas anteriormente mencionados, inciden en el **clima organizacional**, identificándose una **ruptura percibida del contrato psicológico**².

La ruptura del contrato psicológico incide en las actitudes y conductas del empleado. Así se observa: falta de reconocimiento del esfuerzo; mala comunicación; falta de respeto mutuo; falta de respeto por la jerarquía; chismorreos; conductas de desconfianza mutua; falta de iniciativa y mirarse el ombligo.

Las consecuencias posibles de este clima organizacional, son: menor compromiso; mayor intención de abandonar; menor eficiencia; menor satisfacción laboral; menor conducta de ciudadanía organizacional y menor rendimiento.

4.2- Factores competitivos estratégicos

De la encuesta sobre estos factores se obtuvieron los siguientes resultados, que se muestran en la fig.5.

El sentido de lectura del gráfico es en el orden que se han mencionado las variables. Según esta metodología no se pueden alcanzar niveles satisfactorios de un factor si no se ha alcanzado niveles satisfactorios del anterior. Además los distintos factores no son independientes, la mejora en alguno de ellos repercute en los otros.

Se puede decir que esta cadena es preponderante en calidad y fiabilidad, sin haber alcanzado los puntos máximos de desarrollo. Pero las exigencias de los clientes y el aumento de la competencia están haciendo desarrollar a esta cadena en los ejes de rapidez y costo (que aún

² El contrato psicológico determina las **expectativas mutuas entre las personas y organizaciones**. Suele renegociarse periódicamente y en dicha evolución se producen intercambios de valores que reflejan la transformación de la cultura organizacional

son elevados). Como los ejes no son independientes es probable que el esfuerzo aplicado a mejorar la rapidez y costo, lleve aparejado la mejora de la calidad y la fiabilidad. Quedando todavía un largo camino para avanzar en el sentido de la flexibilidad.

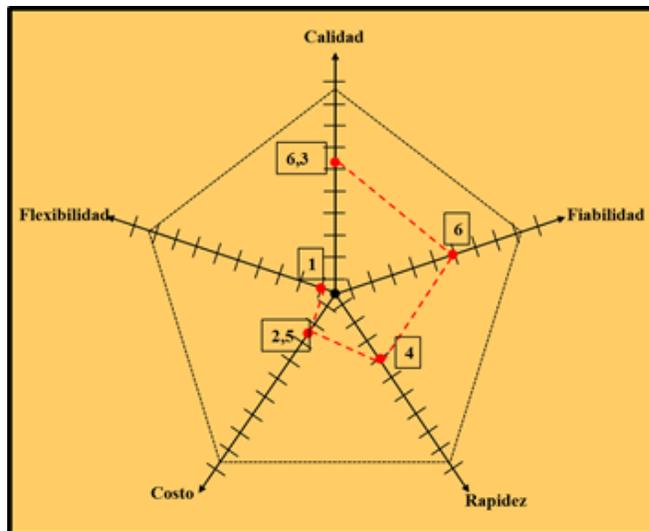


Fig. 5 Caracterización de la cadena de abastecimiento de la construcción

Si realizamos una comparación podríamos decir que esta cadena de abastecimiento se asemeja bastante a la cadena de abastecimiento del sector aeronáutico (6). Si el análisis se basa en los conceptos de clasificación de las cadenas de abastecimiento: ágil, lean o fiable (6), esta es una cadena “fiable”. Ahora basados en la referencia bibliográfica (6) se puede ubicar la cadena de abastecimiento según cuatro variables: complejidad del producto, velocidad de los cambios tecnológicos, tipos de productos, ciclo de vida del producto.

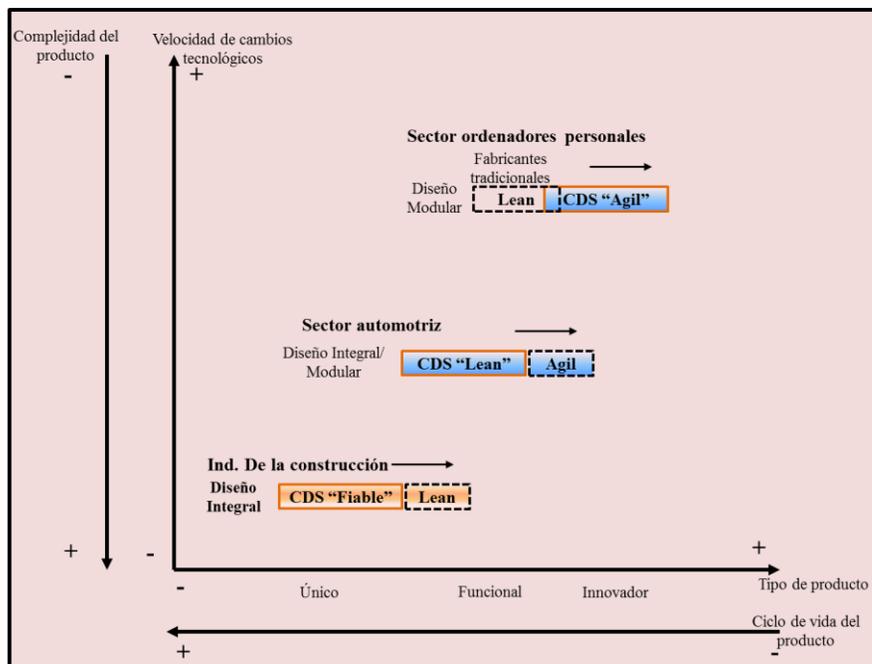


Fig. 6 Tipos de cadenas de abastecimiento posicionados respecto a factores contingentes de cada sector. Adaptado de (6)

En este gráfico se resume que la cadena de abastecimiento de la construcción es del tipo Fiable y tiene que tender hacia una cadena Lean. Además queda clara la comparación con otros sectores con otro tipo de productos.

4.3- Problemas logísticos en la cadena de abastecimiento

Basado en los antecedentes sobre la temática, la experiencia y de las categorías de derroches del LEAN THINKING. Se realizó un listado de posibles inconvenientes que se producen en los procesos logísticos. En el listado se plantea el porcentaje de respuestas afirmativas.

Ciclo de Abastecimiento

1. Planificación interna de pedidos (falta de planificación, pedidos urgentes) = 65%
2. Falta de estrategias y planificación de abastecimiento= 55%
3. Proveedores (no cumplimiento de lo pactado) = 70%
4. Almacén de entrada (falta de gestión, falta de orden y espacio) = 83%
5. Flujo de información interrumpido = 57%
6. Recursos Humanos no adecuados = 40%

Ciclo de Aprovisionamiento (sólo para aquellas empresas que tienen producción).

1. Transportes innecesarios = 78%
2. Quiebres de stock (de almacén de entrada) = 40%
3. Recursos productivos no disponibles =46%
4. Planificación de requerimientos productivos (falta de planificación) = 51%
5. Flujo de información interrumpido = 61%
6. Recursos Humanos no adecuados = 32%

Ciclo de Distribución

1. Pedidos mal entregados (o fallas en el producto entregado) = 23%
2. Almacén de salida (falta de gestión, falta de orden y espacio) = 79%
3. Quiebres de stock = 21%
4. Falta de planificación = 47%
5. Flujo de información interrumpido = 49%
6. Recursos humanos no adecuados= 35%

4.4- Forma organizacional predominante

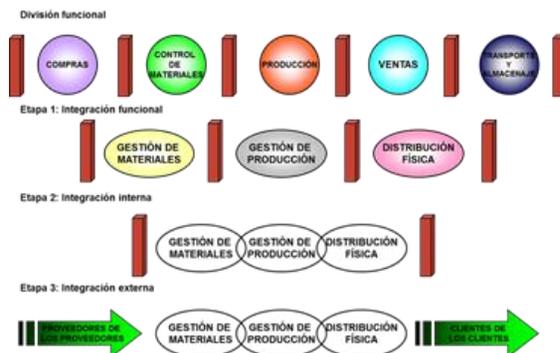


Fig. 7 Evolución de las cadenas de abastecimiento (adaptado de Stevens,1989- (6))

Se determino que un 96% de las empresas se encuentra en la posición conservadora (mencionada anteriormente), el otro 4% de las empresas se encuentra en la posición intermedia (son de las empresas relevadas que tienden a ser grandes empresas). Además si lo

relacionamos con el avance de la integración de la cadena de abastecimiento se encuentran entre la división funcional y la etapa 1 de integración funcional.

4.5- Puesta en evidencia de la red logística por medios lúdicos.



Una vez obtenidos estos resultados de caracterización de la red logística, se procedió a generar un juego logístico para proyectos, que evidencia ciertas características de las cadenas de abastecimiento.

El juego propuesto consiste en un proyecto de construcción de una casa de ladrillos plásticos. Para este juego se ha diseñado una red de abastecimiento tanto interna como externa a la empresa constructora. Los participantes del juego deben cumplir ciertas indicaciones que se dan individualmente y por escrito. Cada jugador es un proveedor. Además se simula la existencia de un Project manager, entes gubernamentales y un cliente. La estructura del juego está armada para que la casa se construya en 12 minutos.

Este juego se realizó en distintos escenarios de capacitación: dirección de proyectos, logística, alumnos de grado de ingeniería industrial, reunión de miembros del PMI. Los resultados arrojados en las distintas situaciones son similares, excepto las variaciones asociadas a las competencias de las personas. Las conclusiones de las dos instancias del juego, que ponen en evidencia la realidad de las cadenas de abastecimiento son las siguientes:

- **Primer instancia:** los grupos pasan a la acción inmediata, sin la previa planificación ni correcta interpretación de las instrucciones escritas. No se registran sistemas de seguimiento y control. No hay coordinación, ni trabajo colaborativo. El Project manager se ve absorbido por el desorden generalizado. No se cumple con la entrega del producto al cliente en el tiempo prometido. Refleja la situación de la cadena de abastecimiento anteriormente relevada. Con esta situación todos los integrantes de la cadena en mayor o menor grado se ven perjudicados.
- **Segunda instancia:** una vez observado el desorden y la no concreción de los objetivos, se propone a los integrantes del grupo, realizar un trabajo colaborativo, la integración y planificación general de la cadena de abastecimiento orientando a todos los proveedores hacia un objetivo común que es la concreción de este proyecto. Se vuelve a repetir el juego y se obtiene la concreción del proyecto con el cumplimiento del alcance y tiempo.

De esta manera se pone en clara evidencia que la generación de trabajos colaborativos y correctamente planificados trae beneficios para todos los integrantes de la cadena, por ejemplo orden, predecibilidad de resultados.

5- Estudio de caso (PROYECTO) – Empresa de construcción (contratista)

Basados en los resultados antes mencionados, se decidió realizar un estudio más detallado de una empresa constructora. Antes de la aplicación de esta herramienta de gestión se debió justificar su importancia. Por lo cual se trataron de cuantificar las ineficiencias.

Se realizaron mediciones sobre los aspectos detectados en los problemas de los procesos logísticos. Se tomó dos proyectos guía y se fueron registrando los incidentes de fallas logísticas. Cada vez que se detectaba una falla se observaban cuáles eran sus causas (método de espina de pescado). Posteriormente se cuantificaron los efectos bajo dos conceptos: qué costo adicional o qué pérdida significaba y por otro lado se cuantificó cuánto tiempo perdido

representaban. Estos valores se compararon con los valores de la línea base del proyecto con respecto a tiempo y costo. Así se determinaron los siguientes valores (caso puntual):

- **Fallas en el ciclo de abastecimiento:** 5,5% del tiempo total de proyecto y 2% del costo total del proyecto.
- **Fallas en el ciclo de aprovisionamiento y distribución:** 3% del tiempo total del proyecto y 2,5% del costo total del proyecto.

Con respecto a la determinación de las causas se puede resumir en las siguientes: problemas significativos de falta de planificación, selección y relación con los proveedores (selección sólo por precio), falta de coordinación entre áreas, interrupción de los flujos de información, escasa formación en gestión de las personas y problemas de clima y cultura organizacional.

5.1- Plan de mejora propuesto

En un primer momento se pensó utilizar exclusivamente los estándares del PMI con respecto a la Gestión de Adquisiciones, pero se observó que estos no eran suficientes para los problemas planteados, dado que los problemas de la empresa no sólo eran de abastecimiento sino también de aprovisionamiento. No es suficiente con determinar qué cantidad y en qué tiempo son necesarios los recursos. También es importante definir: ¿cómo se gestionará la provisión de los recursos en el lugar y tiempo necesarios (estrategias para proveer estos recursos)?

Dado la cultura preexistente y estructura organizacional arraigada en la empresa se vió poco probable producir un cambio organizacional (clima – cultura). Por lo cual se adopta una estrategia informal, con capacitación y tratando de mejorar las relaciones, a través del concepto de cliente- proveedor interno, haciendo hincapié en los siguientes aspectos:

- Definición de la red logística interna y externa, para el proyecto.
- Determinación del sistema de información para el proyecto.
- Planificación del aprovisionamiento de los recursos.
- Aseguramiento y control de los procesos logísticos
- Mejora en la relación cliente-proveedor interno.
- Mejora en el ciclo del proveedor (a través de los estándares del PMI).

Para lograr la mejora de estos puntos en primer instancia se planteó una capacitación de todo el personal afectado. La capacitación trató sobre los siguientes puntos: planeación y configuración de la red logística, dinámica de los procesos logísticos, estándares del PMI con respecto a Gestión de adquisiciones, configuración de sistemas de información logístico y sistemas de planificación para el aprovisionamiento.

Posteriormente a la capacitación debido a los problemas de convivencia organizacional, se plantearon dos grupos de trabajo para dos proyectos distintos, excepto para la gestión de abastecimiento que es centralizada. En estos proyectos se aplicaron los distintos puntos del plan de mejora. Se obtuvieron los siguientes resultados.

	Diagnóstico		Proyecto 1		Proyecto 2	
	tiempo	costo	tiempo	costo	tiempo	costo
Fallas del ciclo de abastecimiento	5,5	2	3,4	1,1	5,2	1,7
Fallas del ciclo de aprovisionamiento y distribución	3	2,5	1,7	1,9	2,8	2,3
porcentaje de pérdidas en tiempos y costos						

Tabla 1- Resultados de impacto de experiencia de proyectos.

De los valores obtenidos y la observación de la ejecución de los proyectos se puede concluir que:

<http://sites.riipro.org/ciip/home> - secretariaciip@riipro.org

- La mejoría de los valores en lo que respecta al ciclo de abastecimiento, en uno de ellos más significativo que en el otro, ya que en el segundo proyecto hubo una situación particular entre el personal encargado de abastecimiento y los responsables del aprovisionamiento y planificación del proyecto. El conjunto de procesos del PMI funcionaron bien.

- En lo que se refiere al ciclo de aprovisionamiento y distribución, se observa que en el proyecto 1 se obtuvieron mejores resultados que en el proyecto 2. Esta circunstancia se atribuye a una falta de compromiso y concientización de las personas que llevaron a cabo este proyecto. La metodología aplicada es útil ya que en el proyecto 1 se obtuvieron mejoras significativas, para ser la primera vez que se aplicaba la metodología.

Se debe tener en cuenta que no se pudo hacer un plan de mejora integral, porque primero habría que haber mejorado el clima organizacional y producir un cambio cultural. Parte de esta problemática se ve reflejada en los resultados del proyecto2.

6- Conclusiones.

Cuando se habla de aplicar logística se puede hacer desde el punto de vista global (red logística), así como a cada una de las unidades que conforman esta red (proyecto, constructor, proveedores, etc.). Por lo tanto, la logística será beneficiosa en proyectos grandes, medianos y pequeños.

Se ha puesto en evidencia el comportamiento de la cadena de abastecimiento de la construcción: Cadena Fiable, que tiene que tender hacia la filosofía Lean. Hay un conjunto de empresas que aún no comprenden la potencialidad de la gestión logística.

Para diseñar una estrategia logística, se deben responder varias preguntas, por ejemplo, cómo fluyen los bienes, el dinero y las decisiones cliente – proveedores – clientes. En qué contexto me muevo, cuál es el grado de integración o colaboración con las empresas con las cuales tengo relaciones. La **red logística**, puede gestionarse por medio de la Logística Integrada y debe tenerse en cuenta la relación cliente-proveedor en cualquier nivel.

En la aplicación de la metodología de trabajo en la empresa constructora se observó que la misma es muy sensible a las personas que la implementan, por lo cual es necesario una fuerte capacitación e involucramiento de las personas. Intentar establecer las relaciones humanas de manera óptima es, probablemente, la tarea más difícil en una empresa.

Esto mismo se observó en la relación con los proveedores que comprendieron el trabajo colaborativo y otros que no, donde no se pudo mejorar. Las ideas y las responsabilidades compartidas deben remplazar el temor, la desconfianza y la arrogancia.

De esta manera se debe pasar de sólo pensar en procesos, a pensar en sistemas. Hay que enfocarse en las interacciones entre partes (cliente-proveedor) y del sistema con otros sistemas y no en las acciones de las partes de la red por separado.

La aplicación de la logística se hace evidentemente necesaria en los proyectos donde son necesarios una gran cantidad de recursos y su falta de previsión y provisión puede afectar la restricción triple.

Así pueden haber proyectos que su mayor recurso son las personas y su trabajo intelectual donde no tendrá tanta importancia la logística, sino un excelente nivel de motivación de las personas. Pero en otros proyectos donde la consecución de un conjunto de recursos hacen al éxito del mismo la logística toma relevancia: minería, construcción, proyectos industriales.

En la dirección de proyecto tiene un papel preponderante la información y comunicación. Si observamos los procesos propuestos por el PMI, estamos constantemente generando información, por lo cual la logística sirve para ayudar a que el flujo de la misma sea constante e ininterrumpido. A través de un sistema de información adecuado.

Además en los proyectos en general tenemos la ejecución de cuestiones operativas de realización de actividades y tareas para la concreción de los trabajos. Donde serán necesarios flujo de información y de recursos. Donde la logística ayuda a la concreción de ambos flujos.

La metodología de gestión logística propuesta es complementaria a los procesos de adquisición del PMI. Se proponen los siguientes procesos:

- Planificación: de la red logística interna y externa, del sistema de información, sistema de aprovisionamiento de los recursos (almacenes, stocks, transportes).
- Ejecución de los procesos de gestión logística (desarrollo de las relaciones cliente-proveedor interno-externo).
- Seguimiento y control del aprovisionamiento

La inversión en logística estará asociada al nivel de servicio que se le quiera dar al cliente. Para una aplicación óptima de la logística se debe aplicar en lo estratégico, en lo táctico y en lo operativo, transformándola en una forma de pensar y actuar dentro de la empresa y del **PROYECTO**. Su aplicación es un proceso de evolución más que de revolución. Además los clientes son atraídos hacia este tipo de redes a causa de la facilidad con que pueden hacerse negocios.

Referencias

- (1) Tapia, Hugo F.- “Planificación y aprovisionamiento logístico de recursos en la construcción” – UNCuyo-ENIM – 2003.
- (2) Gambino, Antonio Alfonso – “Logística Integrada” – IUA – Córdoba 1999.
- (3) Maturana, Sergio – Alarcón, Luis – Vrsalovic, Mladen - Achieving collaboration in the construction supply chain: an onsite subcontractors’ evaluation methodology.
- (4) Ramirez F., Caludia- “Logística en la construcción”-Revista Bit- mayo 2007
- (5) Schonherrl, I.- Alarcón, L. – Maturana, S.- “Quantifying the benefits of using e-marketplace in construction companies”- Proceedings IGLC-15, 6/2007, Michigan, USA.
- (6) Ponce,E. – Prida, P. – “La logística de aprovisionamiento”- Ed. Prentice Hall-2004
- (7) Balloud, Ronald – “Administración de la cadena de suministro” – Ed. Pearson Prentice Hall- 5ta edición 2004.
- (8) Jordi Pau Cos, Ricardo de Navascués – “Manual de Logística Integral”- Ed. Diaz de Santos- 2001

Correspondencia

Hugo F. Tapia -FICES-UNSL-Dpto. Ingeniería-Área Estructuras - Entre Ríos 923 – Luján de Cuyo (CP5507) – Mendoza – Argentina -hftapia@gmail.com