

## **Integración Empresarial y Redes Interorganizacionales en la Gestión de la Cadena de Suministro. Aplicación al Sector de la Construcción.**

Josep Capó Vicedo<sup>1</sup>, Francisco C. Lario Esteban<sup>2</sup>, Ángel Ortiz Bas<sup>3</sup>  
Centro de Investigación de Gestión e Ingeniería de Producción (CIGIP)  
Dpto. de Organización de Empresas – Universidad Politécnica de Valencia  
Camí de Vera s/n; 46022 Valencia

<sup>1</sup> Ingeniero Industrial, pepcapo@omp.upv.es

<sup>2</sup> Doctor Ingeniero Industrial, felario@omp.upv.es

<sup>3</sup> Doctor Ingeniero Industrial, aortiz@omp.upv.es

### **RESUMEN**

*El presente trabajo analiza la situación actual del sector de la construcción, estudiando las tendencias que muestran las empresas constructoras para adaptarse a los cambios que está viviendo el mismo, para lo cual se hace necesario pasar de los modelos tradicionales de gestión a otros que respondan a esta nueva realidad. Se propone aquí un Modelo Avanzado de Gestión, basado en la Integración inter e intra empresas, que de respuesta a los cambios estratégicos realizados en el marco de la propia Cadena de Suministro de la construcción (alianzas verticales y diversificación vertical), para lo cual se parte de los conceptos de Integración Empresarial en el contexto de la Cadena de Suministro, así como de los conceptos de Empresa Extendida y Virtual.*

*Palabras clave:* Integración Empresarial, Empresa Virtual, Cadena de Suministro, Construcción

### **1. Introducción.**

El sector de la Construcción tiene unas características peculiares que lo diferencian del resto de sectores industriales. La incorporación de nuevas tecnologías y formas organizativas en este sector se ha producido de forma paulatina, al contrario que en otros, en los cuales se han dado verdaderas revoluciones.

El presente trabajo analiza la situación actual del sector, estudiando las tendencias que muestran las empresas constructoras para adaptarse a todos estos cambios, para lo cual se hace necesario pasar de los modelos tradicionales de gestión a otros que respondan a la nueva realidad del sector.

Se propone aquí un Modelo Avanzado de Gestión, basado en la Integración inter e intra empresas, que de respuesta a esta nueva realidad, para lo cual se parte de los conceptos de Integración Empresarial en el contexto la Cadena de Suministro de la Construcción, así como de los conceptos de Empresa Extendida y Empresa Virtual.

### **2. Análisis del sector de la construcción.**

#### **2.1 El problema de la ciclicidad.**

La Construcción es una actividad muy cíclica, que normalmente fluctúa con una intensidad mayor a la del conjunto de la economía. Este problema se da tanto en la Edificación, como en

la Obra Civil, si bien las causas en cada caso difieren y las posibilidades de atenuar esos ciclos también [1].

En el primer caso, la compra de una vivienda es una decisión que influye de forma importante en los ingresos futuros de las familias, por lo que es muy sensible a la fase del ciclo económico y a la evolución de los tipos de interés. Esta sensibilidad se da también en la edificación no residencial, ya que afecta a la rentabilidad de las inversiones. En cambio, la rehabilitación y el mantenimiento acostumbran a ser más estables.

En la Obra Civil, la ciclicidad viene motivada por la Administración, que es su principal cliente. En periodos de recesión los poderes públicos tienden a aplazar sus decisiones de inversión, mientras que en periodos expansivos tienden a incrementarlas.

La evolución a lo largo de los últimos quince años pone en relieve, además, que la ciclicidad en el caso español es mayor que en los grandes países europeos. Las oscilaciones en la obra civil han sido mucho más intensas que en la edificación, lo cual señala la clara responsabilidad del sector público en esta situación.

## **2.2 Cambios en el entorno.**

A partir de la década de los 90 y, especialmente después de la crisis que experimentó el sector, se produjeron una serie de cambios internos y en el entorno, entre los que destacan los siguientes [2]:

- *Concentraciones de las empresas del sector vía fusiones o adquisiciones*
- *Cambios en el entorno macroeconómico*
- *Política gubernamental de privatización de ciertas empresas de carácter público*
- *Aparición de fórmulas de financiación privada de infraestructuras*
- *Previsión de fuertes inversiones en Obra Civil para el periodo 2003-2007, debido al desarrollo del Plan de Infraestructuras*
- *Mayor presencia bursátil del sector*

## **2.3 Cambios en los materiales.**

Los principales cambios acaecidos en cuanto a los materiales se dan con la utilización de elementos prefabricados.

Estos materiales implican un cambio radical en el proceso constructivo, ya que, una vez realizadas las etapas preliminares, llegan los materiales preparados, procediéndose directamente a su montaje. Esto ha supuesto la aparición de empresas especializadas, las cuales incorporan métodos propios de sectores industriales; fijación de objetivos, optimización de recursos, planificación y programación de los trabajos, establecimiento de presupuestos, control de tiempos y costes, etc.

## **2.4 Cambios en la gestión de los proyectos constructivos.**

Tradicionalmente se han realizado los proyectos constructivos mediante contratación directa por la Propiedad de un Proyectista, el cual realiza el Proyecto y suele ser también la Dirección

Facultativa del mismo, y de un Contratista, el cual se ha encargado de suministrar los equipos y seleccionar y controlar a los Subcontratistas que realizan la ejecución material del Proyecto.

En estos casos, las distintas empresas que participan en cada fase del Proyecto no establecen más contacto entre ellas que el estrictamente necesario para la buena marcha del mismo; comunicación de plazos de finalización, problemas surgidos, etc., por lo que no se realiza en ningún momento una coordinación real entre ellas ni un intercambio de conocimiento.

Nos encontramos en este modelo con una empresa (Contratista Principal o Consultoría / Oficina Técnica) dominante o principal y una serie de subcontratas. La relación entre estos dos grupos está basada en la competición, en cuanto a que la empresa principal busca obtener los precios y tiempos de ejecución más bajos, mediante la estimulación de la competición entre los posibles subcontratistas. Es lo que se define como “relaciones de longitud de armas entre cliente y proveedor en un clima adverso de desconfianza” [3].

Además, los contratos entre la empresa dominante y las subcontratas suelen ser puntuales y a corto plazo, por lo que los niveles de información compartida son bajos y el compromiso entre ambas partes prácticamente inexistente.

Este modelo puede ser válido únicamente en un entorno en el cual la calidad final del proyecto constructivo no sea fundamental, ya que lo que se potencia de esta forma es el uso de mano de obra no cualificada y materiales de baja calidad, debido a la guerra de costes que genera entre los subcontratistas y a su baja implicación en el proyecto.

Para entornos en los que el cliente busca un producto personalizado, y prácticamente a medida, se hacen necesarios nuevos sistemas de gestión, en los cuales se establezcan unas relaciones de colaboración entre los componentes de la cadena de suministro.

## **2.5 Principales tendencias de las empresas constructoras.**

Según [4] las tendencias observadas en las constructoras españolas son las siguientes:

- *Creciente proceso de concentración*
- *Alta tecnificación e implantación de sistemas innovadores de gestión, aseguramiento de la calidad, gestión medioambiental, información y control*
- *Importante actividad diversificadora hacia áreas de negocio complementarias, con distintos grados de correlación con la actividad constructora*
- *Orientación hacia la gestión integral de proyectos*
- *Implantación de programas orientados hacia la seguridad y la formación de todos los trabajadores, propios y subcontratados*
- *Creciente orientación hacia la captación del ahorro popular a través de su presencia en los mercados bursátiles*

Todo lo explicado anteriormente se concreta en dos grandes opciones estratégicas, con las cuales las empresas constructoras buscan conseguir un tamaño competitivo que les permita garantizar la capacidad técnica y financiera necesaria para acometer nuevos proyectos;

- ***Diversificación***
- ***Alianzas estratégicas***

### 2.5.1 Diversificación.

La necesidad de atenuar la ciclicidad del sector, ha llevado a las empresas constructoras a impulsar estrategias que les permitan depender menos del mercado español de la construcción, y de sus importantes fluctuaciones. Este proceso no está afectando únicamente a las grandes empresas, sino de forma creciente a las empresas medianas y pequeñas del sector.

En concreto, se está actuando en tres líneas principales:

- *Refuerzo de las actividades clásicas de diversificación (diversificación vertical)*
- *Introducción en nuevos negocios (diversificación horizontal)*
- *Incremento de su actividad en el exterior (internacionalización)*

La primera línea es la predominante en las PYME constructoras, mientras que las otras dos son las más utilizadas por las grandes constructoras, las cuales disponen de los necesarios medios humanos, técnicos y financieros como para introducirse en otros sectores y mercados.

### 2.5.2 Alianzas estratégicas.

Las alianzas estratégicas pueden definirse como [5]:

*“Unión temporal de empresas, con carácter de cierto largo plazo y estabilidad, para explotar una oportunidad específica de mercado, siendo cada una de ellas responsable en su función y todas ellas como conjunto”*

En esta definición se observa un equilibrio en el compromiso entre la temporalidad conceptual y la intención de estabilidad y cierto largo plazo, junto con la corresponsabilidad que se plantea por parte de todos los componentes de la alianza, a diferencia de la subcontratación, por ejemplo, en la cual el que subcontrata es el responsable único ante el cliente.

Otra característica de la definición anterior es la necesidad de que exista una oportunidad de mercado concreta y específica, de tal forma que la alianza pueda establecerse bajo premisas de absoluta concreción, y no bajo hipótesis inconcretas que lleven a confusiones y falsas esperanzas a los socios, o simplemente a desorientación y desaliento.

Existen dos tipos genéricos fundamentales de alianzas estratégicas:

- ***Alianzas de tipo vertical.*** *Están formadas por socios que componen diferentes niveles en la cadena de suministro hacia el cliente.*
- ***Alianzas de tipo horizontal.*** *Están compuestas por socios que se encuentran al mismo nivel en la cadena de suministro, los cuales se unen para completar la oferta o para realizar esfuerzos conjuntos de I+D o de comercialización.*

## 2.6 Conclusiones.

Las tendencias de las empresas constructoras para adaptarse a los cambios en el entorno (diversificación y realización de alianzas estratégicas) exigen un cambio en los modelos de gestión de las mismas.

En el presente trabajo se propondrá un modelo de gestión avanzado, capaz de soportar estos cambios. En concreto se propondrá un modelo de gestión válido para los casos de

diversificación vertical y/o de alianzas estratégicas verticales, es decir para aquellos cambios estratégicos realizados en el marco de la propia cadena de suministro de la construcción.

### **3. Cadena de Suministro, Integración Empresarial y Redes Interorganizacionales.**

La Cadena de Suministro establece una relación de negocio común entre proveedor y cliente, desde el punto de vista de una mejora conjunta de la interacción global, lo cual permite desarrollar estrategias de gestión eficaces.

En este contexto pueden darse dos estrategias particulares dentro de la Cadena de Suministro; pueden crearse agrupaciones entre la Empresa y sus proveedores y clientes, conformando alianzas estratégicas de carácter permanente en el marco de negocio establecido (Empresa Extendida), o bien una empresa puede aliarse con varios de sus proveedores y clientes para el desarrollo de un producto o proyecto concreto, acabándose la relación cuando se alcanza dicho objetivo (Empresa Virtual).

En el caso particular de la construcción, se considera que la cadena de suministro se configura para cada proyecto constructivo concreto, por lo que los conceptos que más ayudarán a definir un Modelo Avanzado de Gestión, serán aquellos relacionados con la Integración Empresarial y la Empresa Virtual.

#### **3.1 Integración empresarial.**

La Integración Empresarial consiste en facilitar los flujos de materiales, información, decisiones y control a través de la Organización, ligando las funciones con la información, los recursos, las aplicaciones y las personas, con la finalidad de mejorar la comunicación, la cooperación y la coordinación en la empresa, de tal forma que ésta se comporte como un todo, y que funcione alineada con la estrategia de la Empresa [6].

Existen diversas propuestas de proyectos de Integración Empresarial, la mayoría soportadas por una metodología que proporciona una guía y una estructura que abarca todo el ciclo de vida del proyecto. Entre las distintas Arquitecturas y Metodologías de Integración, encontramos tres que son las que se consideran propuestas líderes en el sector:

- *CIMOSA*
- *PERA*
- *GRAI/GIM*.

En el CIGIP (Centro de Investigación para la Gestión en Ingeniería de Producción) se desarrolló la propuesta, IE-GIP (Integración Empresarial – Gestión de Procesos Integrados) que combina aspectos metodológicos de PERA y aspectos arquitectónicos de CIMOSA, introduciendo algunos elementos adicionales donde se ha considerado necesario. Esta propuesta es la que se utilizará para desarrollar proyectos de integración empresarial en el sector de la construcción.

#### **3.2 Redes Interorganizacionales. Empresa Virtual.**

Como se ha comentado anteriormente, para el caso particular de la construcción un modelo que puede presentar ventajas importantes es el de la Empresa Virtual, por el carácter temporal de las alianzas establecidas (para cada proyecto constructivo en particular).

La Empresa Virtual aparece como respuesta estructural basada en la flexibilidad, la adaptabilidad, la oportunidad y la optimización de la estructura de costes, de tal forma que se sea capaz de responder eficaz y rentablemente a las necesidades de los clientes [5].

Una de las primeras definiciones fue presentada por The Economist el 6 de febrero de 1993: *“Red temporal de empresas que se unen para explotar una oportunidad específica de mercado apoyada en las capacidades tecnológicas de las empresas que forman la red”*.

Todas las definiciones existentes coinciden en definir las Empresas Virtuales como redes de empresas colaboradoras, las cuales actúan como nodos de la misma, aportando cada una lo que sabe hacer mejor que ninguna otra. Todas ellas operan de cara al cliente como si de una única empresa se tratara. El resultado será la consecución de una estructura de costes óptimos.

Cada vez que se presenta una oportunidad de mercado se configura la EV. Gracias a las estructuras de Sistemas Abiertos y a la utilización de las TIC, se establece una rápida comunicación, con lo que se produce su configuración en un intervalo corto de tiempo, ajustándose así a una de las premisas competitivas en el sector.

Esta necesidad de una rápida configuración implica que la información puede fluir a través de los nodos de la red. Todos los participantes potenciales en la EV tienen acceso a la información disponible para poder tomar decisiones en consecuencia. Si este modelo es capaz de explotarse adecuadamente daría lugar a una Red de Conocimiento.

#### **4. Propuesta de un modelo de gestión avanzado.**

##### **4.1 Introducción.**

Se ha visto en los puntos anteriores que las principales tendencias de las empresas constructoras para adaptarse a la nueva situación en la que se encuentran inmersas, son la diversificación y la formación de alianzas estratégicas.

Este trabajo se centra en los casos más habituales en las pequeñas y medianas empresas constructoras; la diversificación vertical y las alianzas verticales, es decir aquellos movimientos estratégicos que tienen lugar en el marco de la propia Cadena de Suministro de la Construcción.

Para el caso de la diversificación vertical se hacen necesarios modelos organizativos estructurados por áreas de negocio, descentralizados en todos los aspectos operativos (producción, planificación de operaciones, etc.) y con centros de servicios compartidos para las funciones corporativas y de soporte (administración, finanzas, sistemas de información, etc.), que permitan aprovechar al máximo las sinergias funcionales en estas áreas y reducir los costes de estructura. En este caso, los conceptos de Integración Empresarial se perfilan como los más adecuados. Es necesario recordar que cada una de las distintas áreas de negocio en las que se puede estructurar una empresa constructora diversificada verticalmente (urbanismo, promoción, construcción, etc.) deberá de actuar como una entidad independiente del resto, para no caer en problemas organizativos y de gestión.

En el caso de las alianzas verticales es necesario mejorar los procesos, fundamentalmente a través de la integración del resto de componentes de la Cadena, creando un clima de colaboración y mutua confianza. Esto sólo es posible mediante colaboraciones más estables y duraderas, en las que se instaure una relación de igual a igual entre empresa principal y subcontratas, de forma que se desarrollen enlaces y se compartan conocimientos y recursos. En este caso los conceptos de Empresa Extendida / Empresa Virtual son los que mejor se ajustan a estas necesidades.

A continuación se propondrá un Modelo Avanzado de Gestión que de respuesta a las dos situaciones anteriores, creando un modelo de Integración Intra e Inter empresarial, a partir de los conceptos ya explicados a lo largo del presente trabajo.

## **4.2 Modelo Avanzado de Gestión.**

Cualquier proyecto constructivo está constituido por varias etapas, que pueden ir desde el diseño del mismo hasta la realización de un Plan de Mantenimiento Integral, pasando por todas las etapas puramente constructivas del mismo. En cada una de estas etapas pueden participar una o varias empresas, y dentro de cada una de ellas, incluso diferentes áreas de negocio de las mismas, actuando como empresas independientes.

Como ya se ha justificado anteriormente, la forma más adecuada para gestionar cada proyecto constructivo ha de ser aquella en la que todas estas empresas se impliquen en el mismo, estableciéndose relaciones de colaboración, para lo que se considera que el modelo de gestión más adecuado debe incorporar conceptos de Integración Empresarial y de Empresa Virtual.

En concreto, se adaptará el Modelo IE-GIP, de forma que cubra no sólo el caso de la diversificación vertical, sino también el de las alianzas verticales, convirtiéndose en una metodología para la integración intra e inter empresas, dentro del marco de la Cadena de Suministro y para el caso concreto de una red interorganizacional (Empresa Virtual) para la realización de proyectos constructivos. Para ello se definirán dentro de cada fase del ciclo de vida de la EV las etapas del modelo IE-GIP que le corresponden. En la Figura 1 puede verse la relación entre las etapas de la metodología y las fases del ciclo de vida de la EV.

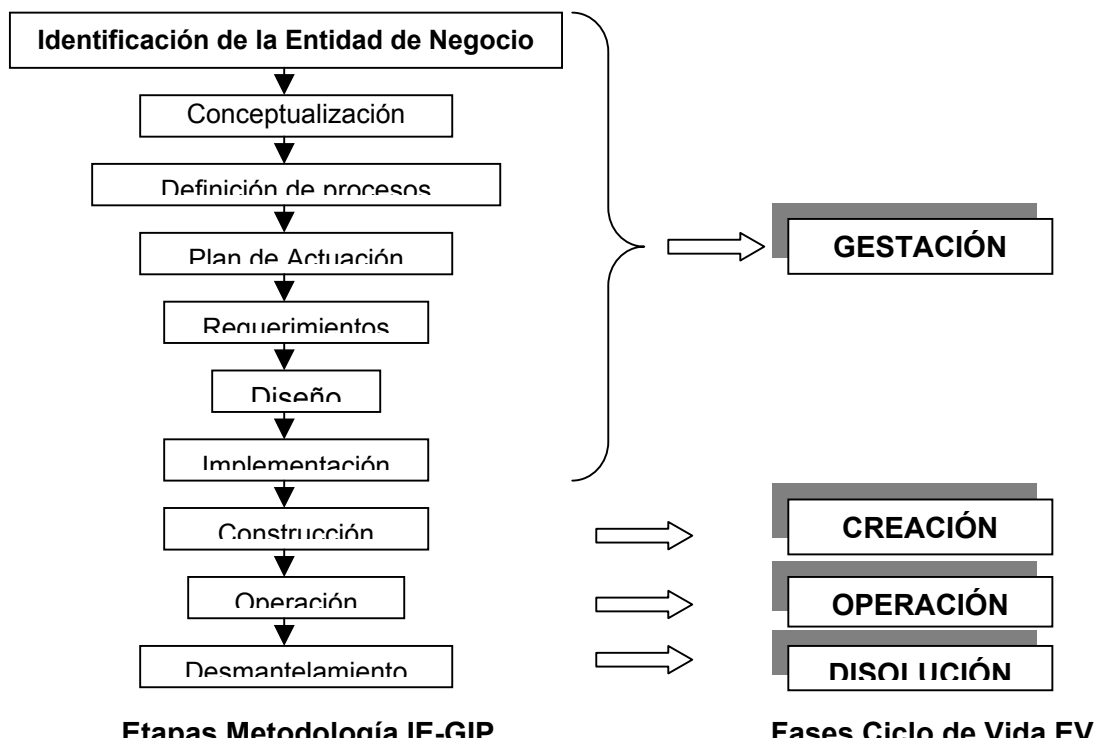
### **4.2.1 Fase de Gestación.**

Una vez detectada una oportunidad de mercado, deben definirse las características de la EV a crear para responder a la misma. El desarrollo de esta fase es de gran importancia, ya que condicionará las siguientes fases del ciclo de vida de la EV. Una incorrecta definición de estas características puede implicar problemas en su funcionamiento, obligando a re-configuraciones o cambios posteriores, con toda la problemática que esto implica.

Siguiendo la Metodología propuesta en [6], se darán las siguientes siete etapas en esta primera fase:

- *Identificación de la Entidad de Negocio*
- *Conceptualización*
- *Definición de Procesos*
- *Elaboración del Plan de Actuación*

- *Definición de Requerimientos*
- *Especificaciones de diseño*
- *Descripción de la Implementación*
- *Búsqueda de miembros*



**Figura 1. Relación entre las etapas de la metodología propuesta y las fases del ciclo de vida de la Empresa Virtual**

#### 4.2.2 Fase de Creación o Construcción.

Una vez se han establecido las características que debe tener la EV se inicia la creación de la misma. Cada proyecto constructivo implicará la creación de una EV concreta, en la cual se integrarán distintas empresas en función de las características particulares del proyecto, de la localización geográfica del mismo, y de lo establecido en la fase anterior. Las etapas principales en las que se descompone esta fase son las siguientes:

- *Selección de miembros*
- *Negociación*
- *Establecimiento de contratos*

#### 4.2.3 Fase de Operación.

Una vez establecida la EV empieza la fase operacional, en la cual se dan distintos niveles de interacción entre sus miembros. Las principales funcionalidades necesarias son las siguientes:

- *Intercambio básico de información*
- *Control de eventos y excepciones*



- *Coordinación avanzada*
- *Control de materiales*

#### **4.2.4 Fase de Evolución.**

Esta fase se da cuando se hace necesaria la adición o reemplazo de un miembro de la EV. Los requerimientos funcionales en esta fase han sido ya especificados en las fases anteriores.

#### **4.2.5 Fase de Disolución o Desmantelamiento.**

En esta última fase del ciclo de vida de una EV son necesarios una serie de requerimientos funcionales, como pueden ser:

- *Definición de las responsabilidades de cada uno de los nodos, una vez disuelta la EV (resolución de posibles problemas con la estructura, los acabados, etc.).*
- *Establecimiento de las contribuciones individuales a cada parte de la construcción que se ha realizado de forma conjunta, en base al establecimiento de posibles procesos de mantenimiento u operaciones posteriores.*
- *Redefinición de los derechos de acceso a la información, una vez disuelta la EV.*
- *Generación de información necesaria para facilitar la creación de una nueva EV.*

### **5. Conclusiones.**

En el presente trabajo se ha propuesto un modelo de gestión que intenta ajustarse a las empresas constructoras que se mueven estratégicamente en su cadena de suministro, mediante diversificación vertical, entrando en otras áreas de negocio relacionadas con la construcción, o mediante alianzas verticales, con otros socios de la cadena.

Para ello se ha partido de un modelo de gestión de la cadena de suministro de la construcción, ampliando una metodología de integración intraempresa (IE-GIP), para que cubra también el caso de integración interempresas, mediante la aplicación de conceptos propios de la Empresa Virtual.

### **Referencias**

- [1] Lleonart, P.; Garola, A. “Estrategias Empresariales en el Sector de la Construcción”. Gabinet d’Estudis Econòmics, S.A. Barcelona. 2001.
- [2] Parada Pardo, J. “El proceso de diversificación en el sector de la construcción”. Directivos CONstrucción nº 147, pág. 38. Julio / agosto 2002.
- [3] Sako, M., “Price, Quality and Trust: Inter-Firm Relations in Britain and Japan”, Cambridge University Press. 1992.
- [4] “SEOPAN en el sector”. SEOPAN (Asociación de empresas constructoras de ámbito nacional). [www.seopan.es](http://www.seopan.es)
- [5] Cuesta Fernández, F. “La Empresa Virtual. La estructura Cosmos. Soluciones e Instrumentos de transformación en la empresa”. Mc Graw Hill. 1998.
- [6] Ortiz, A., Lario, F., Ros, L. “IE-GIP: A Proposal for a Methodology to Develop Enterprise Integration Programs” Computers in Industry. Vol. 40. pp. 155-171. 1999