

## ARQUITECTURA DE PROCESOS DE LA CADENA LOGÍSTICA PARA EMPRESAS A INTEGRARSE AL DISTRITO INTERNACIONAL DE AGRONEGOCIOS PYME

### Process architecture of the supply chain for companies to be integrated in the International District of Agribusiness PYME

#### RESUMEN

Tradicionalmente, las pequeñas y medianas empresas operan desarticuladas, con bajos niveles de eficiencia y eficacia. Buscando incidir en ello, este artículo reporta el diseño de un modelo para la planificación, ejecución y mejora continua de la producción de pequeñas empresas a instalarse en un Distrito Internacional de Agronegocios. El modelo se caracteriza por integrar los procesos de planeación y los principales o claves, con un enfoque de procesos, considerando el modelo SCOR y los requisitos establecidos por la norma ISO 9001:2000. Este modelo puede utilizarse para diagnosticar y/o rediseñar una organización que busque evolucionar y alcanzar niveles de madurez superiores.

**PALABRAS CLAVES:** Arquitectura de procesos, Mapeo de procesos, cadena logística

#### ABSTRACT

*Traditionally, small and medium sized enterprises conduct business unconnected, with low levels of efficiency and efficacy. Seeking to affect in it, this article reports the design of a model for the planning, execution and continuous improvement of the production system for enterprises to move in at the International District of Agribusiness. The model characterizes for the integration of planning and principal process, with a process approach and considering the SCOR model, and the requirements established by the standard ISO 9001:2000. This model can be used to diagnose and or to redesign an organization that seeks to evolve through different maturity stages.*

**KEYWORDS:** Process architecture, business process model, supply chain

#### 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, las micro y pequeñas empresas (MYPES, que para efecto del presente artículo se les denominará PyMEs) juegan un papel crítico en la economía de todos los países, especialmente en países subdesarrollados como México. En este país, de acuerdo lo reportado en el Sistema de Información Empresarial Mexicano [1], alrededor del 98% de las organizaciones empresariales están clasificadas en esta categoría y la mayoría presenta serias limitaciones en su desempeño como consecuencia de la baja cualificación del empresario y los trabajadores, y de los escasos activos fijos que poseen.

Evidencias de estos hechos se reportan en el Observatorio de la Pequeña y Mediana Empresa (Observatorio PyME) en México [2], realizado durante 2002, por la Secretaría de Economía (SE), en conjunto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Universidad de

#### ALEJANDRO ARELLANO G.

Ingeniero Industrial Mecánico, M.Sc.

Profesor Investigador, responsable del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas  
Instituto Tecnológico de Sonora  
aarellano@itson.mx

#### NIDIA J. RÍOS V.

Ingeniera Química, M.Sc.

Líder del Cuerpo Académico de Sistemas de Gestión de Calidad  
Instituto Tecnológico de Sonora  
nrrios@itson.mx

#### BLANCA CARBALLO M.

Ingeniera Industrial y de Sistemas, M.Sc.

Profesor Auxiliar  
Instituto Tecnológico de Sonora  
bcarballo@itson.mx

#### FLÉRIDA L. FÉLIX A.

Ingeniera Industrial y de Sistemas  
Tesis de Maestría

Instituto Tecnológico de Sonora  
fleridaliz@gmail.com

Bologna en Argentina y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el cual se agrupa un panel de más de mil pequeñas y medianas empresas, e identifica las principales necesidades y problemáticas de las PyMEs, destacándose lo siguiente:

- Un gran porcentaje de las PyMEs en México tiene una estructura de empresa familiar, por lo que sus necesidades en cuestiones de planeación, dirección y administración de la empresa son diferentes a las de un negocio "tradicional".
- Cerca del 90 por ciento de las empresas de este estrato no cuenta con algún tipo de certificación de calidad (ISO), lo cual conlleva efectos negativos sobre su integración a cadenas productivas y su posibilidad de exportar.
- Tres de cada cuatro PyMEs cuentan con acceso a internet. Asimismo, un promedio de 40 por ciento de éstas ya comercializa sus productos en línea.

- La estructura de ventas de las empresas está altamente concentrada, casi el 65 por ciento de la demanda se comercializa en un radio menor a 100 kilómetros de la empresa. Lo anterior pone a las PyMEs en una posición endeble, al considerar que un gran porcentaje de sus ventas depende en un reducido número de empresas (y ámbito regional).

Además, Rodríguez [3] señala que la pequeña empresa se enfrenta a una problemática compuesta por diversos elementos, como: limitada capacidad para negociar por falta de planeación, organización y deficiente dirección; escasa cultura tecnológica; improvisación y carencia de normas de calidad; ausentismo de personal; constante aumento de precios de materias primas; mala calidad de materiales; marginación respecto a los apoyos institucionales; falta de garantías para acceder a créditos; excesiva regulación gubernamental; entre otros.

Evidencias de lo anterior se presentan en investigaciones revisadas en la literatura respecto a la problemática del sector [4,5,6], en las cuales se señala que la falta de innovación en productos y procesos es evidente, haciéndose patente el estado de sobrevivencia por el que pasa el sector, es decir, solamente está a la defensiva respecto a la competencia, pero no desputa.

Del análisis de la información mostrada anteriormente, se deduce que las empresas requieren atención diferenciada, en función de su tamaño y de su edad en el mercado. Esta atención diferenciada debe ser la base para el diseño y planeación de políticas públicas en apoyo a las empresas del país.

En ese sentido, la región sur del Estado de Sonora, México, no es ajena a esa situación socioeconómica por la que atraviesa el sector. Es por ello que el gobierno municipal de Cajeme ha decidido participar activamente en el desarrollo económico y social de la comunidad, propiciando un acercamiento con el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) para realizar de manera conjunta con el sector productivo, acciones concretas que conduzcan a la obtención de impactos significativos en la reconversión económica y social de la región.

En respuesta al reto, Gonzalo Rodríguez Villanueva [7], rector del ITSON, menciona que se ha considerado como una de las acciones viables a desarrollar, el establecimiento de un parque de agronegocios con infraestructura moderna, ya que a través de iniciativas vinculadas como ésta, se puede incrementar la competitividad, fomentar la modernización, crear fuentes permanentes de empleo, aumentar la oferta de bienes de consumo, reducir el consumo de agua, contribuir a la preservación ecológica y fomentar la capacidad de investigación y desarrollo tecnológico.

Este parque denominado Distrito Internacional de Agronegocios PYME (DIAPyME) tiene como objetivo integrar a la pequeña empresa con la finalidad de impulsar su crecimiento en la dinámica global a través de un espacio estratégicamente diseñado y con apoyos de primer nivel [8].

Con esta iniciativa se busca resolver de manera integral la problemática que afecta a los pequeños empresarios Cajemenses y que explica la baja competitividad y cierre de negocios. De esta manera, el proyecto del DIAPyME permitirá revertir esta tendencia negativa e impulsar el desarrollo de las empresas para que puedan competir con ventaja en la economía regional al producir bienes y servicios con la oportunidad, mezcla, costo y calidad que demanda el mercado internacional [6].

Además, tal como lo menciona también el rector del ITSON en su informe anual de actividades ITSON [9], el objetivo de la institución al apoyar este proyecto es desarrollar un ecosistema integral asentado en infraestructura física de alto nivel para un grupo de pequeñas empresas del sector de alimentos, apoyadas por otras que les proveen productos y servicios especializados, recurso humano calificado, tecnología de punta, entre otros; permitiendo con ello, la vinculación y articulación de la universidad con el sector productivo.

El proyecto iniciado en el 2005, responde a las necesidades de desarrollo de las pequeñas empresas en el municipio de Cajeme, y su concepto básico es promover el agrupamiento de éstas para desarrollar esfuerzos comunes (se tiene proyectado que en DIAPyME se alberguen 120 empresas de agronegocios), ya que como se ha comprobado las PyMEs no deben seguir trabajando en forma aislada, como lo hacen comúnmente, sino de manera vinculada con colaboración estrecha, compartiendo recursos, atendiendo a mercados comunes y participando en programas de capacitación que benefician a todos los participantes.

Sin embargo, esto que plantea el Proyecto del DIAPyME constituye un gran reto para todos los involucrados, ya que a pesar que el concepto de asociacionismo se considera una de las soluciones importantes hacia la competitividad, aún se necesita generar estrategias que permitan llevar a cabo dicha integración y articulación, lo que permitiría el logro del objetivo compartido de las empresas del DIAPyME: fortalecerse para producir y comercializar sus productos y servicios en mercados de alto valor.

Así pues, el reto es encontrar los puntos de coincidencia dentro de la variabilidad que presenta el sector y explorar mecanismos que le permitan generar sinergia, por ello es importante establecer la arquitectura de sistemas que posibilite configurar tanto estructural como funcionalmente a las empresas, y que les facilite articularse entre sí y con otras proveedoras de servicios,

para que puedan conformar la red de valor y superar los problemas típicos que presentan las PyMEs, sobre todo las que pretendan hospedarse en el DIAPyME.

Para ello, en la investigación reportada por Arellano & Carballo [10], se definió una cadena de valor genérica, cuyo diseño considera como único proceso clave al proceso de producción, argumentando que todas las organizaciones que se instalen en el DIAPyME, únicamente se dedicarán a la manufactura y a la prestación de servicios, sin distraerse en actividades que no agreguen valor.

De igual manera, en la misma investigación, se desglosó el proceso clave a un segundo nivel de detalle y se identificaron las relaciones con el proceso de aprovisionamiento, considerado como soporte, y otros como distribución, ventas, compras y planeación estratégica. Sin embargo, aún se requiere la identificación de otras relaciones existentes, y definir de esta manera, una configuración productiva que se tome como referencia para incorporar mejores prácticas a sus procesos, y que fomente la cultura de estandarización, de tal manera que al incorporarse en el DIAPyME sean similares entre ellas, y por consiguiente, que facilite su articulación, colaboración y les permita competir exitosamente en mercados globalizados, tal como se establece en su misión y visión.

Por lo anteriormente planteado, para la investigación que se reporta se planteó el objetivo de: Diseñar la arquitectura de procesos de la cadena logística que deberán adoptar las empresas a integrarse al Distrito Internacional de Agronegocios PYME, para propiciar la integración, articulación y estandarización de sus procesos.

## 2. DESARROLLO

Para cumplir con el objetivo planteado, primeramente se analizó la configuración propuesta por Arellano & Carballo [10], para las empresas a instalarse en el DIAPyME, la cual únicamente despliega un proceso clave (el de Producción), argumentando que el reto para las empresas que se integren al DIAPyME, es que se dediquen solamente a elaborar sus productos con la calidad, costo y oportunidad establecidos por el cliente, sin distraerse con otras funciones que no agregan valor. Lo anterior debido a que el diseño de DIAPyME contempla un Centro de Servicios Compartidos, a través del cual se les ofrecerá soluciones tecnológicas que les permitirá mejorar sus operaciones consideradas como clave o principales para la organización.

De igual manera, se analizó el modelo de Referencia de las Operaciones de la Cadena de Suministros (SCOR, por sus siglas en inglés), propuesto por Supply-Chain Council [11], el cual indica que el proceso logístico se

conforma por tres elementos: el abastecimiento de materia prima, así como la producción y distribución de productos terminados.

Es por ello que como parte de la propuesta reportada, se rediseña la configuración productiva presentada por Arellano & Carballo [10], generando así una cadena de valor que considera los tres procesos planteados por el SCOR (ver figura 1): abastecimiento, producción y distribución. Además, en cada uno de estos procesos, se incluyen ciclos de mejora continua (PHVA), al mostrar de en el primer eslabón la fase de Planear (P), en el segundo se presentan el Hacer (H), el Verificar (V) en el tercero, y por último, el Actuar (A).



Figura 1. Cadena de valor genérica para las empresas a instalarse en el DIAPyME

Las fases del PHVA se plantean en el modelo, ya que al considerar estos ciclos de mejora se estará evaluando la ejecución de los planes elaborados previamente, gracias al seguimiento y medición de cada proceso para su posterior mejora, utilizando para ello acciones correctivas o preventivas, según sea el caso.

Es importante mencionar que aunque el concepto de cadena de valor presentado por Porter [12], maneja cinco procesos primarios o clave, para efectos de esta investigación únicamente se desglosan los tres primeros: logística interna (abastecimiento), operaciones (producción) y logística externa (distribución).

De esta manera, una vez definidos los tres procesos clave planteados en la cadena de valor presentada en la figura 1, se desglosaron a un segundo nivel de detalle, obteniendo tres diagramas donde se desglosa el ciclo PHVA, no sólo horizontalmente como se mencionó anteriormente, sino que también verticalmente, indicado así la presencia de ciclos anidados de mejora (ver figuras 2, 3 y 4).



Figura 2. Proceso de abastecimiento a un segundo nivel de detalle

En la figura 2 se puede observar que el proceso de abastecimiento es el encargado de recibir la materia prima con las especificaciones establecidas para proveer al proceso de producción, de acuerdo a la planeación elaborada previamente.



Figura 3. Proceso de producción a un segundo nivel de detalle

De igual manera, en la figura 3 se muestra que para el proceso de producción también se parte de los planes de producción para elaborar la programación de la línea de producción, que al ejecutarse se obtengan los productos para ser distribuidos a los clientes, a través del proceso de producción presentado en la figura 4.



Figura 4. Proceso de distribución a un segundo nivel de detalle

Todo lo anterior, está sujeto a un proceso de evaluación previamente diseñado que permita la mejora de cada uno de los tres procesos de la cadena logística (abastecimiento, producción y distribución), al ejecutar las acciones correctivas y/o preventivas que se consideren pertinentes.

Al analizar las figuras anteriores, se identifica que las dos últimas fases referentes al Verificar y Actuar del ciclo PHVA, corresponden a la medición, análisis y mejora de cada uno de los procesos de la cadena logística, lo cual es igualmente considerado en el capítulo 8 de la norma ISO 9001:2000 [13], a través de requisitos de cumplimiento exigidos por dicha norma. Asimismo, la primera fase correspondiente al Planear, puede ser tratado de manera separada a través de los conceptos de administración de la producción manejados por Fogarty [14].

De acuerdo a lo anterior, se considera conveniente dividir los diagramas tal como se presentan en la figura 5, subiendo y agrupando las fases de planeación de cada proceso de la cadena logística, y bajando las fases correspondientes a la mejora de los mismos. De esta manera, se propone un tratamiento de proceso clave a la fase del Hacer del ciclo PHVA, es decir, la ejecución de los procesos de abastecimiento, producción y distribución, se considera que existe un proceso de planeación a nivel táctico (que el modelo SCOR maneja como plan de la cadena de suministro) y un soporte a la medición, análisis y mejora inherente a la operación de los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) definidos según ISO 9000.

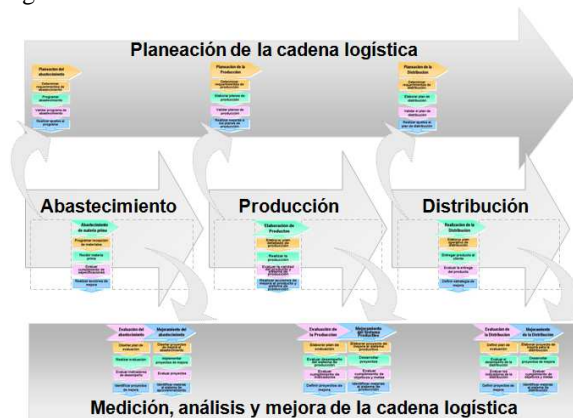


Figura 5. División de procesos de la cadena logística

De esta manera, los procesos de la cadena logística considerados como procesos clave, en su fase de ejecución específicamente, tienen como objetivo la elaboración de productos de valor agregado, cuya planeación se realiza con base en los factores externos que afectan a la organización y que rigen la demanda real de dichos productos por los clientes, así como factores internos, tales como capacidad del sistema, los recursos y el desempeño del mismo proceso.

En la figura 6 se presenta un mapa de procesos donde se muestra la interacción e interrelación que tienen los tres procesos de la cadena logística (abastecimiento, producción y distribución), representando el desglose de las cuatro subfases de cada proceso, que representan el ciclo de mejora continua PHVA.

Este modelo tiene como premisa que a través del desarrollo de un proceso estratégico como la Planeación Estratégica, se debe elaborar la planeación de la cadena logística, a partir del cual se estructura el Programa Maestro de Producción (MPS, por sus siglas en inglés), el Plan de Requerimientos de Materiales (MRP) y el plan de distribución, establecidos a partir de la capacidad instalada del sistema.

Con estos planes, se elabora la programación de recepción de materiales que le corresponde a abastecimiento, la programación y control de la línea de producción, y el plan operativo de distribución, con el fin de obtener la materia prima necesaria para elaborar los productos terminados que se entregan al cliente.

En el mapa de procesos mostrado en la figura 6, se identifican también algunos de los procesos que intervienen, tales como: compras, que proporciona soporte administrativo para generar las órdenes de compra a los proveedores; mercadotecnia y ventas, procesos que tienen como objetivo realizar la venta de los productos y la administración de la demanda; y la mejora continua, a través del cual se realiza la medición, análisis y mejora de la cadena logística.

Asimismo, se presenta la administración de inventarios, considerada como un punto crítico dentro de la cadena logística, y a través del cual se genera la información requerida para la planeación de la producción. Por ello, deberá tenerse un sistema que vigile el estado de los materiales, el cual contenga datos sobre las cantidades de inventario disponible, y además asegure el flujo de la

materia prima a los procesos de manufactura, donde se transforman y se registran como inventario en proceso, y posteriormente como productos terminados que se entregan al cliente.

Este mapa de procesos es un modelo conceptual que puede ser tomado como referente al momento de abordar una organización para efectos de diagnóstico, al confrontarlo contra la situación que prevalece en una empresa, lo cual permitiría determinar un conjunto de iniciativas para orientar el desarrollo de la organización y pueda alcanzar niveles de madurez superiores de manera gradual.

Sin embargo, para que una empresa pueda desplazarse en etapas de madurez hasta alcanzar el alto rendimiento, se requiere como premisa que ésta registre, organice y almacene datos de manera consistente, lo cual le permitirá tomar decisiones basadas en el análisis de la información sustentada en dichos datos históricos, convirtiéndose en una organización que aprende.

Asimismo, el modelo hace énfasis en la planeación del proceso logístico respaldada por la estrategia, y de acuerdo a la problemática presentada al inicio, las PyMES no planean. Por consiguiente, mientras las empresas no le den importancia relativa a esta fase del proceso administrativo, no es posible que se orienten a la mejora de sus procesos, y por lo tanto que se articulen internamente como antecedente para hacerlo con otras organizaciones, lo cual es una de las metas que ha planteado el DIAPyME.

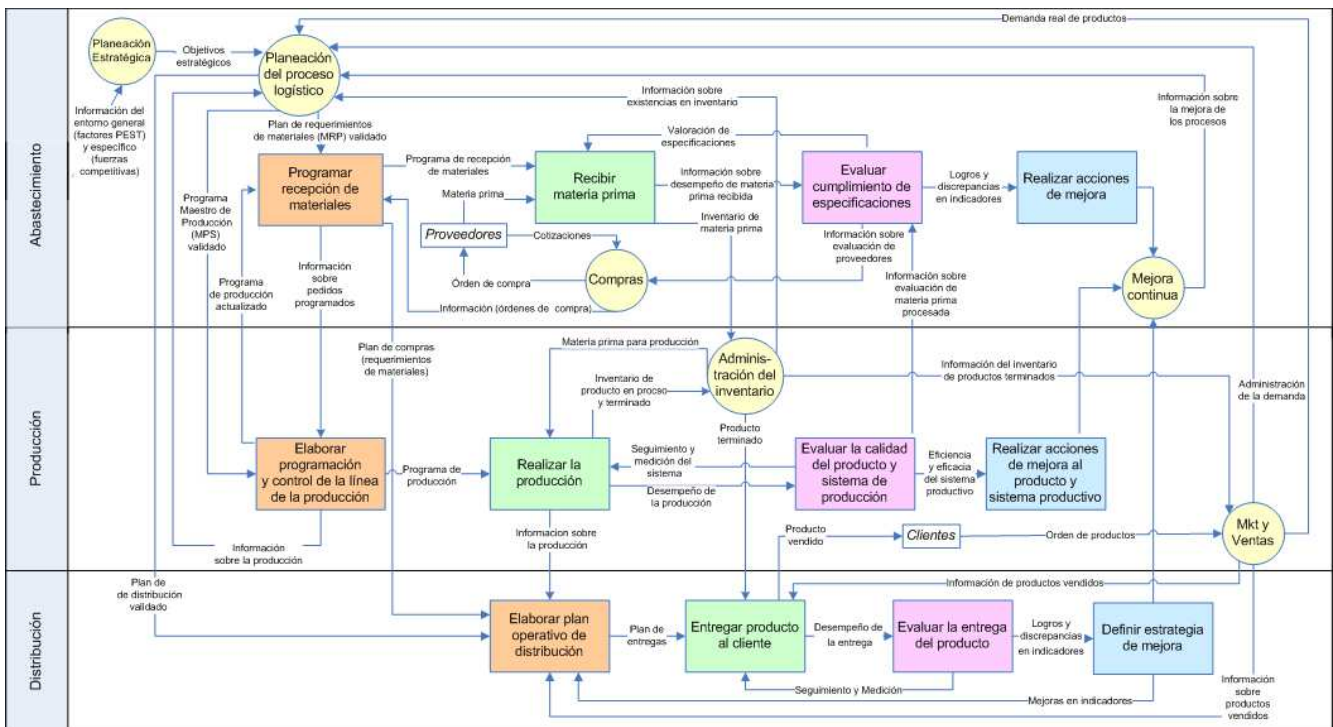


Figura 6. Mapa de procesos de la cadena logística



### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El modelo propuesto replantea la configuración productiva actual de las empresas, representando los procesos críticos que requieren para administrar la producción. Esto permite identificar aquellas actividades que estas organizaciones deben desarrollar en cada uno de los procesos de la cadena logística.

Asimismo, el modelo permite la identificación de otros procesos, tanto estratégicos (de planeación) como de soporte, que podrán ser ofrecidos por el Centro de Servicios Compartidos que se instalará en el DIAPyME a través del Centro Tecnológico de Integración y Desarrollo Empresarial (CeTIDE). De esta manera las pequeñas empresas productoras que se instalen en DIAPyME, podrán enfocarse a la producción; administrando los tres eslabones de la cadena de suministro, sin distraerse en actividades administrativas que originalmente desarrollan de manera empírica y generalmente poco eficiente.

Es importante resaltar que el modelo teórico aquí planteado puede ser útil como referente para orientar el proceso de madurez organizacional, ya que es evidente que las empresas no pueden evolucionar de una situación caótica, baja productividad y procesos fuera de control, a otra caracterizada por el orden, la estandarización y articulación productiva.

Para que el modelo se implemente es necesario que las empresas adopten una cultura empresarial que favorezca la incorporación de cambios radicales, y le den la importancia relativa a la planeación en los diferentes niveles (estratégica, táctica y operativa), así como adoptar un enfoque por procesos y una estructura organizacional orgánica.

Es más sencillo desaparecer una empresa y volverla a diseñar considerando un modelo como el que aquí se plantea, que incorporar los cambios que se requieren en una empresa que ha funcionado de manera tradicional desde su inicio; por lo que el reto para mejorar la eficiencia y eficacia de las empresas a incorporarse en el DIAPyME deberá incluir, de manera paralela al cambio técnico, un cambio cultural en todos los niveles organizacionales.

### 4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Sistema de Información Empresarial Mexicano, SIEM. (2008). Estadísticas por Tamaño, Estado y Sector. [Online]. Disponible: <http://www.siem.gob.mx/siem2008/portal/estadistica/s/EstadoTamano.asp> (Visitado el 2008-05-09)
- [2] Secretaría de Economía, Comisión Intersecretarial de Política Industrial (CIPI) (2003). Observatorio PyME. Extraído el 29 de Septiembre de 2006 desde: <http://www.economia.gob.mx/pics/p/p2760/ESTUDIOPYMESCIPI.pdf>
- [3] J. Rodríguez (2001). *Cómo aplicar la planeación estratégica a la pequeña y mediana empresa*. Ediciones contables, administrativas y fiscales, S.A. de C.V. Thomson Learning, cuarta edición, México, D.F.
- [4] J. Frías. *Enfoque sistémico sobre las pequeñas y medianas empresas en México*. Universidad Escuela de Economía, UMSNH. [Online]. Disponible: [http://www.economia.umich.mx/publicaciones/EconySoc/ES06\\_04\\_03.htm](http://www.economia.umich.mx/publicaciones/EconySoc/ES06_04_03.htm) (Visitado el 2007-01-01)
- [5] Comisión Intersecretarial de Política Industrial, CIPI (2003). *Observatorio PyME*. Secretaría de Economía. [Online]. Disponible: <http://www.economia.gob.mx/pics/p/p2760/ESTUDIOPYMESCIPI.pdf> (Visitado el 2007-09-29)
- [6] A. Arellano, M.P. Lizardi, y B. Carballo. (2007). "MYPES en Ciudad Obregón: Evolución respecto a sus procesos productivos en el periodo 2003-2006". En el XV Congreso Internacional de Dirección Estratégica, El Buzón de Pacioli.
- [7] G. Rodríguez. (2007). *Contribución de las Instituciones De Educación Superior a la generación de consecuencias sociales positivas: El caso del Instituto Tecnológico de Sonora*. USA: Author House.
- [8] Instituto Tecnológico de Sonora, ITSON. (2006). *Distrito Internacional de Agronegocios PYME*. <http://www.itson.mx/paip/> (Visitado el 2008-05-13)
- [9] Instituto Tecnológico de Sonora, ITSON. (2007). *Informe Anual de Actividades*. [Online]. Disponible: <http://www.itson.mx/sr/informe/informe2007.pdf> (Visitado el 2008-05-13)
- [10] A. Arellano & B. Carballo. (2008). *Configuración productiva para empresas integradoras del Distrito Internacional de Agronegocios PYME*. Scientia et Technica Año XIV, No 38, página 293-296.
- [11] Supply-Chain Council (2006). *Supply-Chain Operations Reference-model. Scor Overview 8.0*. [Online]. Disponible: <http://www.supply-chain.org> (Visitado el 2008-05-13)
- [12] M. Porter (1998). *Ventaja Competitiva. Creación y Sostenimiento de un Desempeño Superior*. México: Compañía Editorial Continental.
- [13] ISO 9001 (2000). *Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos*.
- [14] D. Fogarty. (1998). *Administración de la producción e inventarios*. México: Editorial Continental.